

# Viqarahmi Agustiani

## 068\_VIQARAHMI AGUSTIANI\_SKRIPSI.pdf

-  Skripsi dan KTI
-  Skripsi dan KTI D4 & D3 TLM
-  Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

### Document Details

**Submission ID****trn:oid:::1:3320413215****Submission Date****Aug 25, 2025, 1:53 PM GMT+7****Download Date****Aug 25, 2025, 2:00 PM GMT+7****File Name****068\_VIQARAHMI\_AGUSTIANI\_SKRIPSI.pdf****File Size****6.0 MB****207 Pages****33,387 Words****201,932 Characters**

# 28% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

---

## Top Sources

- 25%  Internet sources
  - 12%  Publications
  - 13%  Submitted works (Student Papers)
-

## Top Sources

- 25% Internet sources
- 12% Publications
- 13% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

|    |                                             |  |     |
|----|---------------------------------------------|--|-----|
| 1  | Student papers                              |  |     |
|    | Badan PPSPM Kesehatan Kementerian Kesehatan |  | 3%  |
| 2  | Internet                                    |  |     |
|    | ojs3.poltekkes-mks.ac.id                    |  | 2%  |
| 3  | Internet                                    |  |     |
|    | jurnal.unbrah.ac.id                         |  | 1%  |
| 4  | Internet                                    |  |     |
|    | repository.unhas.ac.id                      |  | 1%  |
| 5  | Internet                                    |  |     |
|    | journal.ugm.ac.id                           |  | <1% |
| 6  | Internet                                    |  |     |
|    | journal.poltekkes-mks.ac.id                 |  | <1% |
| 7  | Internet                                    |  |     |
|    | repository.poltekkes-denpasar.ac.id         |  | <1% |
| 8  | Internet                                    |  |     |
|    | repositori.uin-alauddin.ac.id               |  | <1% |
| 9  | Student papers                              |  |     |
|    | SDM Universitas Gadjah Mada                 |  | <1% |
| 10 | Internet                                    |  |     |
|    | id.scribd.com                               |  | <1% |
| 11 | Internet                                    |  |     |
|    | ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id                 |  | <1% |

|    |                |                                                                                |     |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12 | Internet       | ejournal.ukrida.ac.id                                                          | <1% |
| 13 | Publication    | Alvina Alvina. "Intensitas Bermain Gadget dengan Suspek Gangguan Pemusatan ... | <1% |
| 14 | Internet       | portalcris.vdu.lt                                                              | <1% |
| 15 | Student papers | Southville International School and Colleges                                   | <1% |
| 16 | Internet       | www.ejurnalmalahayati.ac.id                                                    | <1% |
| 17 | Student papers | Sriwijaya University                                                           | <1% |
| 18 | Internet       | jurnalfkip.unram.ac.id                                                         | <1% |
| 19 | Internet       | jurnal.unsyiah.ac.id                                                           | <1% |
| 20 | Internet       | isainsmedis.id                                                                 | <1% |
| 21 | Internet       | repository.um-surabaya.ac.id                                                   | <1% |
| 22 | Internet       | doaj.org                                                                       | <1% |
| 23 | Internet       | www.alodokter.com                                                              | <1% |
| 24 | Internet       | journal.unuha.ac.id                                                            | <1% |
| 25 | Internet       | www.researchgate.net                                                           | <1% |

|    |                |                                                          |     |
|----|----------------|----------------------------------------------------------|-----|
| 26 | Internet       | repository.unair.ac.id                                   | <1% |
| 27 | Internet       | repository.uph.edu                                       | <1% |
| 28 | Student papers | Universitas Andalas                                      | <1% |
| 29 | Internet       | pdfcoffee.com                                            | <1% |
| 30 | Internet       | repo.poltekkes-medan.ac.id                               | <1% |
| 31 | Internet       | 123dok.com                                               | <1% |
| 32 | Internet       | www.scribd.com                                           | <1% |
| 33 | Internet       | www.idnfinancials.com                                    | <1% |
| 34 | Student papers | Udayana University                                       | <1% |
| 35 | Internet       | repository.uinjkt.ac.id                                  | <1% |
| 36 | Student papers | Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur | <1% |
| 37 | Internet       | docplayer.info                                           | <1% |
| 38 | Internet       | doku.pub                                                 | <1% |
| 39 | Student papers | Universitas Respati Indonesia                            | <1% |

|    |                |                                                                               |     |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 40 | Internet       | repository.stikesbcm.ac.id                                                    | <1% |
| 41 | Internet       | www.jurnal.lppm.unram.ac.id                                                   | <1% |
| 42 | Internet       | etd.repository.ugm.ac.id                                                      | <1% |
| 43 | Internet       | jurnal.harianregional.com                                                     | <1% |
| 44 | Student papers | State Islamic University of Alauddin Makassar                                 | <1% |
| 45 | Student papers | Universitas Negeri Jakarta                                                    | <1% |
| 46 | Internet       | eprints.uny.ac.id                                                             | <1% |
| 47 | Internet       | lib.ibs.ac.id                                                                 | <1% |
| 48 | Internet       | www.powtoon.com                                                               | <1% |
| 49 | Internet       | etheses.uin-malang.ac.id                                                      | <1% |
| 50 | Publication    | Asep Suryana Abdurrahmat, Dian Saraswati, Rian Arie Gustaman. "MODEL OF TH... | <1% |
| 51 | Student papers | Universitas Indonesia                                                         | <1% |
| 52 | Internet       | repository.binawan.ac.id                                                      | <1% |
| 53 | Internet       | repository.poltekkesbengkulu.ac.id                                            | <1% |

|    |                |                                                                                 |     |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 54 | Internet       | id.123dok.com                                                                   | <1% |
| 55 | Internet       | academicjournal.yarsi.ac.id                                                     | <1% |
| 56 | Internet       | catatan-radiografer.blogspot.com                                                | <1% |
| 57 | Internet       | eprints.undip.ac.id                                                             | <1% |
| 58 | Internet       | putrihellapratiwi.blogspot.com                                                  | <1% |
| 59 | Student papers | Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah Mada                             | <1% |
| 60 | Student papers | Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang                                          | <1% |
| 61 | Publication    | Putri Indah Rosanti, Sumedi Sumedi. "Metode Pembelajaran dalam Peningkatan ...  | <1% |
| 62 | Student papers | UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                                                 | <1% |
| 63 | Internet       | text-id.123dok.com                                                              | <1% |
| 64 | Publication    | Edward Pandu Wiriansya. "Seorang Penderita dengan Infeksi Entamoeba Histolyt... | <1% |
| 65 | Student papers | Universiti Teknologi Petronas                                                   | <1% |
| 66 | Internet       | repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id                                                  | <1% |
| 67 | Student papers | Universitas Islam Negeri Raden Fatah                                            | <1% |

|    |                |                                                                                    |     |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 68 | Internet       | yanialkarim.blogspot.com                                                           | <1% |
| 69 | Student papers | Yonsei University                                                                  | <1% |
| 70 | Internet       | ejournal.unsrat.ac.id                                                              | <1% |
| 71 | Internet       | repository.stikeshangtuah-sby.ac.id                                                | <1% |
| 72 | Internet       | repository.ub.ac.id                                                                | <1% |
| 73 | Student papers | Universitas Muslim Indonesia                                                       | <1% |
| 74 | Student papers | Universitas Pendidikan Indonesia                                                   | <1% |
| 75 | Internet       | repository.unej.ac.id                                                              | <1% |
| 76 | Publication    | Rihan Amila Putri, Atiek Rostika Noviyanti. "Sel Bahan Bakar Oksida Padat Sebag... | <1% |
| 77 | Internet       | repository.unar.ac.id                                                              | <1% |
| 78 | Internet       | adoc.pub                                                                           | <1% |
| 79 | Internet       | ojs.uho.ac.id                                                                      | <1% |
| 80 | Internet       | repositori.usu.ac.id                                                               | <1% |
| 81 | Internet       | repository.uhn.ac.id                                                               | <1% |



|    |                |                                                                                  |     |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 82 | Internet       | edu.madiunkota.go.id                                                             | <1% |
| 83 | Internet       | link.springer.com                                                                | <1% |
| 84 | Internet       | repository.stikesrspadgs.ac.id                                                   | <1% |
| 85 | Internet       | www.idijawatimur.org                                                             | <1% |
| 86 | Internet       | cacingbergerigi.blogspot.com                                                     | <1% |
| 87 | Internet       | eprints.poltekkesjogja.ac.id                                                     | <1% |
| 88 | Internet       | repository.its.ac.id                                                             | <1% |
| 89 | Internet       | www.esp.org                                                                      | <1% |
| 90 | Internet       | www.republika.id                                                                 | <1% |
| 91 | Publication    | Dian Indriani Hidayat, Sofyan Budi Raharjo. "KOLKISIN SEBAGAI TERAPI ADJUVAN ... | <1% |
| 92 | Student papers | Universitas Kristen Duta Wacana                                                  | <1% |
| 93 | Publication    | Yani Nurhayani, Titin Supriatin. "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemberdaya...  | <1% |
| 94 | Internet       | fkm.uho.ac.id                                                                    | <1% |
| 95 | Internet       | pt.scribd.com                                                                    | <1% |

|     |                |                                                                                         |     |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 96  | Internet       | repository.upi.edu                                                                      | <1% |
| 97  | Internet       | www.fkm.ui.ac.id                                                                        | <1% |
| 98  | Publication    | Yuni Andriani, Sugiyono Sugiyono. "ESTIMASI BIAYA PRODUKTIVITAS YANG HILA...            | <1% |
| 99  | Internet       | egaliter.wordpress.com                                                                  | <1% |
| 100 | Internet       | journal.stkipsingkawang.ac.id                                                           | <1% |
| 101 | Internet       | jptam.org                                                                               | <1% |
| 102 | Internet       | www.aging-us.com                                                                        | <1% |
| 103 | Publication    | Choi, Yun-Jung, Hye-Jin Park, Hyeon-Ho Kim, Yun-Jin Lee, Kyeong-Cheon Jung, Seo...      | <1% |
| 104 | Student papers | Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia                                                  | <1% |
| 105 | Publication    | Juhdeliena Juhdeliena, Ballsy Cicilia Albertina Pangkey, Elissa Oktoviani Hutasoit, ... | <1% |
| 106 | Publication    | Natasya Y. Damo, John P. Porotu'o, Gladly I. Rambert, Fredine E. S. Rares. "Diagnos...  | <1% |
| 107 | Internet       | apipah.com                                                                              | <1% |
| 108 | Internet       | repo.undiksha.ac.id                                                                     | <1% |
| 109 | Publication    | Hanadi Talal Ahmedah, Muhammad Riaz, Sagheer Ahmed, Marius Alexandru Mog...             | <1% |

|     |                |                                                                                        |     |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 110 | Student papers | UIN Raden Intan Lampung                                                                | <1% |
| 111 | Internet       | digilib.uin-suka.ac.id                                                                 | <1% |
| 112 | Internet       | jurnalstikestulungagung.ac.id                                                          | <1% |
| 113 | Internet       | mail2.isainsmedis.id                                                                   | <1% |
| 114 | Internet       | www.ojs.stikespanritahusada.ac.id                                                      | <1% |
| 115 | Student papers | Bellevue Public School                                                                 | <1% |
| 116 | Publication    | Etina Fadhila, Donny Kostradi, Attiya Istarini. "HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN ...        | <1% |
| 117 | Student papers | Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura                                              | <1% |
| 118 | Publication    | Sriyanto Sriyato, Lyana Setiawan, Rizana Fajrunni'mah, Farida Murtiani. "Hubung...     | <1% |
| 119 | Student papers | Sultan Agung Islamic University                                                        | <1% |
| 120 | Student papers | Universitas Jambi                                                                      | <1% |
| 121 | Internet       | www.guruprabjab.com                                                                    | <1% |
| 122 | Publication    | DONNI REVI ARDHI, DIAN FITHRIWATI DARUSMIN. "Asesmen Potential Review pa...            | <1% |
| 123 | Publication    | Dwi Hartantoro, Anik Nuryati, Siti Nuryani. "Uji diagnostik uji antigen sars-cov-2 ... | <1% |

|     |             |                                                                                    |     |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 124 | Internet    | lib.unnes.ac.id                                                                    | <1% |
| 125 | Internet    | www.serabutan.com                                                                  | <1% |
| 126 | Publication | Ari Nuswantoro, Lusi Hernawati Perdede, Annisa Syafa Aulia, Aditia Aditia. "HUB... | <1% |
| 127 | Publication | Dani Farid Abdullah, Dewi Laelatul Badriah, Lely Wahyuniar. "FAKTOR-FAKTOR YA...   | <1% |
| 128 | Publication | Delvi Rahmayanti, Yusrah Taqiyah, Rizqy Iftitah Alam. "Pengaruh Terapi Murottal... | <1% |
| 129 | Publication | Ida Ayu Kade Adiatmika, Putu Cintya Denny Yuliyatni. "Hubungan Penyakit Penye...   | <1% |
| 130 | Publication | Izzah Khoirunissa, Dhona Andhini, Sigit Purwanto. "Faktor-Faktor yang Berhubun...  | <1% |
| 131 | Publication | Silvia Damayanti, Paskalis Gunawan. "Hubungan Terapi Plasma Konvalesen deng...     | <1% |
| 132 | Internet    | adainfo4.blogspot.com                                                              | <1% |
| 133 | Internet    | aido.id                                                                            | <1% |
| 134 | Internet    | aminoto5758.blogspot.com                                                           | <1% |
| 135 | Internet    | analismateri.blogspot.com                                                          | <1% |
| 136 | Internet    | digilib.iainkendari.ac.id                                                          | <1% |
| 137 | Internet    | doc-pak.undip.ac.id                                                                | <1% |

|     |             |                                                                                    |     |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 138 | Internet    | docobook.com                                                                       | <1% |
| 139 | Internet    | ind.sunflowerparkhealthcare.com                                                    | <1% |
| 140 | Internet    | mistar.id                                                                          | <1% |
| 141 | Internet    | repository.unimugo.ac.id                                                           | <1% |
| 142 | Internet    | repository.unsri.ac.id                                                             | <1% |
| 143 | Internet    | repository.upi-yai.ac.id                                                           | <1% |
| 144 | Internet    | reunir.unir.net                                                                    | <1% |
| 145 | Internet    | www.ejournal.adbisnis.fisip-unmul.ac.id                                            | <1% |
| 146 | Internet    | www.herworld.co.id                                                                 | <1% |
| 147 | Publication | Auria Ekanti Pratiwi, Oki Suwarsa, Achadiyani, Nur Atik. "INTRAVENOUS VITAMIN...   | <1% |
| 148 | Publication | Nurhidayah Nurhidayah, Indayani B. "Analisis Kualitatif Hubungan Budaya Kerja ...  | <1% |
| 149 | Publication | Rachmat Faisal Syamsu, Innayaturrehmatiah Innayaturrehmatiah, Eny Arlini Well...   | <1% |
| 150 | Publication | Sri Mulati Nendah Agreta, Nyimas Heny Purwati, Fitrian Rayasari, Rohman Azzam...   | <1% |
| 151 | Publication | Teguh Andhika Kresnayanto, Farida Noor Irfani, Nazula Rahma Shafriani. "Literat... | <1% |

|     |          |                               |     |
|-----|----------|-------------------------------|-----|
| 152 | Internet | aseptumardi.blogspot.com      | <1% |
| 153 | Internet | core.ac.uk                    | <1% |
| 154 | Internet | ejournal.unklab.ac.id         | <1% |
| 155 | Internet | es.scribd.com                 | <1% |
| 156 | Internet | journal.unnes.ac.id           | <1% |
| 157 | Internet | ojs.uph.edu                   | <1% |
| 158 | Internet | qdoc.tips                     | <1% |
| 159 | Internet | repositori.utu.ac.id          | <1% |
| 160 | Internet | repository.radenintan.ac.id   | <1% |
| 161 | Internet | repository.um-palembang.ac.id | <1% |
| 162 | Internet | repository.unismabekasi.ac.id | <1% |
| 163 | Internet | repository.unja.ac.id         | <1% |
| 164 | Internet | revmultimed.sld.cu            | <1% |
| 165 | Internet | uit.e-journal.id              | <1% |

|     |             |                                                                                    |     |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 166 | Internet    | 2006eula.blogspot.com                                                              | <1% |
| 167 | Publication | Bibi Ahmad Chahyanto, Herlina Nasution, Mestika Tiurlan. "FACTORS ASSOCIATE...     | <1% |
| 168 | Publication | Eka Puji Rahayu, Farida Noor Irfani, Nazula Rahma Shafriani. "PENGARUH BERAT ...   | <1% |
| 169 | Publication | Elizabeth Yasmine, Arif Mansjoer, Dyah Purnamasari, Hamzah Shatri. "Hubungan ...   | <1% |
| 170 | Publication | Fina Widya Risma, I Putu Eka Juliantara, Ni Luh Putu Sari Widari. "PERBANDINGA...  | <1% |
| 171 | Publication | Ismi Andina Pertiwi, Tantri Analisawati Sudarsono, Dita Pratiwi Kusuma Wardani,... | <1% |
| 172 | Publication | Parteek Prasher, Mousmee Sharma, Gang Liu, Amlan Chakraborty, Kamal Dua. "A...     | <1% |
| 173 | Publication | Pomantow A. L. Roeroe, Bisuk P. Sedli, Octavianus Umboh. "Faktor Risiko Terjadi... | <1% |
| 174 | Publication | Putu Satyakumara Upadhana, I Gede Gita Sastrawan Sastrawan, I Gusti Agung Ay...    | <1% |
| 175 | Internet    | artikeldanrenungan.blogspot.com                                                    | <1% |
| 176 | Internet    | bicindeivonk-iimimas-chemistry.blogspot.com                                        | <1% |
| 177 | Internet    | digilib.iain-palangkaraya.ac.id                                                    | <1% |
| 178 | Internet    | digilibadmin.unismuh.ac.id                                                         | <1% |
| 179 | Internet    | ejournal2.litbang.kemkes.go.id                                                     | <1% |

|     |             |                                                                                  |     |
|-----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 180 | Internet    | ejournal2.undip.ac.id                                                            | <1% |
| 181 | Internet    | ejurnalmalahayati.ac.id                                                          | <1% |
| 182 | Internet    | eprints.umg.ac.id                                                                | <1% |
| 183 | Internet    | geraijasa.com                                                                    | <1% |
| 184 | Internet    | heruyudahanggara.blogspot.com                                                    | <1% |
| 185 | Internet    | journal.universitaspahlawan.ac.id                                                | <1% |
| 186 | Internet    | jurnal.fk.unand.ac.id                                                            | <1% |
| 187 | Internet    | jurnal.itk-avicenna.ac.id                                                        | <1% |
| 188 | Internet    | konsultasiskripsi.com                                                            | <1% |
| 189 | Internet    | mahasiswa.mipastkipllg.com                                                       | <1% |
| 190 | Publication | muhammad giovanni abdillah. "Diagnosis covid - 19", Open Science Framework, 2... | <1% |
| 191 | Internet    | nersmid.unmerbaya.ac.id                                                          | <1% |
| 192 | Internet    | pasca.um.ac.id                                                                   | <1% |
| 193 | Internet    | radarbojonegoro.jawapos.com                                                      | <1% |



|     |             |                                                                                   |     |
|-----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 194 | Internet    | repositorii.urindo.ac.id                                                          | <1% |
| 195 | Internet    | repository.ar-raniry.ac.id                                                        | <1% |
| 196 | Internet    | repository.poltekkes-kaltim.ac.id                                                 | <1% |
| 197 | Internet    | repository.poltekkes-tjk.ac.id                                                    | <1% |
| 198 | Internet    | repository.stikstellamarismks.ac.id                                               | <1% |
| 199 | Internet    | repository.uin-suska.ac.id                                                        | <1% |
| 200 | Internet    | repository.umsu.ac.id                                                             | <1% |
| 201 | Internet    | sahabatsiput.blogspot.com                                                         | <1% |
| 202 | Internet    | sandurezu.wordpress.com                                                           | <1% |
| 203 | Internet    | www.coursehero.com                                                                | <1% |
| 204 | Internet    | www.journal.unusia.ac.id                                                          | <1% |
| 205 | Internet    | www.mistar.id                                                                     | <1% |
| 206 | Internet    | www.slideshare.net                                                                | <1% |
| 207 | Publication | "Rasio Neutrofil Limfosit dan Kadar D-Dimer berdasarkan Derajat Keparahan Pasi... | <1% |

|     |             |                                                                                      |     |
|-----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 208 | Publication | Ana Guines. "Gambaran Karakteristik Klinis Penderita Covid-19 di Satu Rumah Sa...    | <1% |
| 209 | Publication | Dwiyanto Agustinus, Desmond Kristanto, Gilny Aileen Joan Rantung. "Gambaran ...      | <1% |
| 210 | Publication | Muthmainah, Hanik Badriyah Hidayati, Budi Yanti. "Improving Health for Better F...   | <1% |
| 211 | Publication | Nita Kartika. "Konsep Kesetaraan Gender dalam Pendidikan Islam", Tsamratul Fik...    | <1% |
| 212 | Publication | Wa Ode Nurfalah, Nur Ulmy Mahmud, Sumiaty, Mansur Sididi, Nurul Hikmah. "...         | <1% |
| 213 | Publication | "EACTA 2006 Abstracts: The 21st Annual Meeting of the European Association of C...   | <1% |
| 214 | Publication | , Adi Wijayanto. "Bunga Rampai Anak Bangsa INTEGRASI ILMU KEOLAHRAAGAN ...           | <1% |
| 215 | Publication | Clara V. I. Ponto, Gladly I. Rambert, Mayer F. Wowor. "Description of SGOT and SG... | <1% |
| 216 | Publication | Denny U. Suprpto, Adrian Tangkilisan, Wega Sukanto, Christha Tamburian, Fred...      | <1% |
| 217 | Publication | Irwan Muryanto. "Kematian Akibat Covid-19 di Kabupaten Rokan Hulu: Studi Epid...     | <1% |
| 218 | Publication | Lyliani Khairunnisa, Agustyas Tjiptaningrum, Nisa Karima. "Hubungan Gambaran...      | <1% |
| 219 | Publication | M Agung Kurnia, Donal Nababan, Vierto Irennius Girsang, Mindo Tua Siagan, Frid...    | <1% |
| 220 | Publication | Muhammad N Ichsan, Indrawanti Kusadhiani, Vina Z. Latuconsina. "HUBUNGAN ...         | <1% |
| 221 | Publication | Muhammad Rafiq Kholis, Marissa Anggraini, Veronica Ela Rimawati, Achmad Fari...      | <1% |

|     |             |                                                                                      |     |
|-----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 222 | Publication | Rika Yulendasari, Rahayu Rahayu. "Peningkatan Pengetahuan Terkait Vaksinasi C...     | <1% |
| 223 | Publication | Sri Winarni, Ignata Yuliati, Elisabet Setyaningrum Kiswantari. "Tekanan Parsial O... | <1% |
| 224 | Internet    | www.batamnews.co.id                                                                  | <1% |
| 225 | Internet    | repository.usd.ac.id                                                                 | <1% |

**SKRIPSI****ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ANALISA GAS DARAH  
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019*  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR****VIQARAHMI AGUSTIANI**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
2025**

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ANALISA GAS DARAH PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019* DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR**

**VIQARAHMI AGUSTIANI**  
**PO.71.4.203.21.1.068**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
2025**

**ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ANALISA GAS DARAH  
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019*  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR**

**SKRIPSI**

untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr. Kes)  
dalam Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Poltekkes Kemenkes Makassar

oleh

**VIQARAHMI AGUSTIANI  
PO.71.4.203.21.1.068**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Seminar Ujian Skripsi dengan Judul:

**ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ANALISA GAS DARAH  
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019*  
DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR**

Telah Disetujui untuk Diseminarkan/Diajukan oleh Tim Penguji  
pada Hari Kamis Tanggal 10 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

**Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes**  
NIP. 19900901 201902 2 001

**Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes**  
NIP. 19881114 201801 1 001

**Mengetahui**

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Poltekkes Kemenkes Makassar

**Rahman, S.Si., M.Si**  
NIP. 19641231 198603 1 032

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi ini telah Diuji dan Disetujui oleh Tim Penguji di Program  
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
Poltekkes Kemenkes Makassar

pada Hari Kamis Tanggal 10 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

**Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes**  
NIP. 19900901 201902 2 001

**Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes**  
NIP. 19881114 201801 1 001

Penguji

**Rahman, S.Si..M.Si**  
NIP. 19641231 198603 1 032

**Mengetahui**

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Poltekkes Kemenkes Makassar

**Rahman, S.Si..M.Si**  
NIP. 19641231 198603 1 032



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala (SWT), atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **"Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita *Coronavirus Disease 2019* Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur"** yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Salawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam sebagai suri tauladan kita yang telah menunjukkan kita jalan yang lurus berupa ajaran agama yang sempurna dengan bahasa yang sangat indah.

Penyusunan skripsi ini tentu saja tidak terlepas dari adanya kesulitan dan hambatan. Namun atas bantuan, bimbingan, dan dukungan yang sangat berharga dari semua pihak yang terlibat didalamnya sehingga kesulitan dan hambatan tersebut dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dengan segenap jiwa dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta, khususnya **Ayahanda** tercinta **Hagus** dan **Ibunda** tercinta **Suriati R**, tidak ada kata yang cukup untuk menggambarkan rasa terima kasih dan rasa bangga atas

dukungan dan doa yang sangat berharga bagi penulis, tanpa kalian penulis tidak akan ada di dunia ini. Teruntuk **Kakak** saya **M. Radhiyatul Awal**, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya selama ini bagi penulis. Untuk saat ini hanya doa yang penulis berikan kepada keluarga tercinta, semoga Allah SWT memberikan umur yang panjang dan kesehatan yang berlimpah.

Izinkanlah penulis dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes** selaku **Pembimbing Pertama** sekaligus **Pembimbing Akademik** yang telah memandu, memberikan bimbingan, dan motivasi yang sangat membantu penulis semasa perkuliahan. Begitupun kepada **Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes** selaku **Pembimbing Kedua** yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini. Selain itu, terima kasih juga kepada **Bapak Rahman, S.Si., M.Si** selaku **Penguji** yang telah memberikan dukungan dan kesediaannya menjadi tim penguji dengan amat teliti memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

Rasa hormat dan terima kasih yang tidak terhingga, penulis haturkan kepada:

1. **Bapak Dr. Drs Rusli, Sp.FRS., Apt** selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar.
2. **Bapak Rahman, S.Si, M.Kes** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar atas kesempatan

dan fasilitas yang disediakan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

3. Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM, M.M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

4. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar atas dedikasi memberikan edukasi dalam mendidik dan memberikan pelayanan kepada penulis selama menempuh pendidikan di kampus tercinta Poltekkes Kemenkes Makassar.

5. Direktur, Diklat, Staf Instalasi Rekam Medis, dan Staf Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian sebagai kelengkapan dalam skripsi ini.

6. Kepada Musdalifah sahabat terbaik, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus karena telah menjadi bagian penting dalam setiap langkah perjalanan perkuliahan penulis. Terima kasih telah hadir menjadi teman pertama yang setia menemani setiap proses dari awal perkuliahan hingga titik akhir perjuangan ini. Terima kasih atas segala bantuan, kesabaran, dukungan, motivasi, dan ketulusan yang diberikan disaat penulis lelah, bingung, dan hampir menyerah. Kehadiranmu sudah seperti keluarga yang selalu ada dalam suka dan duka penulis, menjadi pendengar setia, menguatkan tanpa diminta, dan mendorong penulis untuk terus melangkah, walaupun penulis sendiri selalu ragu dengan

122 kemampuan diri sendiri. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan bantuanmu dengan pahala yang berlipat ganda dan semoga ikatan persahabatan ini senantiasa diberkahi dan tetap abadi sampai selamanya.

63 7. Kepada **Nur Syamsi** dan **Nurtazkyah Syawalia Fitriani Z** penulis menyampaikan terima kasih yang tulus atas segala doa, dukungan, bantuan, kebersamaan, dan ketulusan dalam bentuk persahabatan yang tidak ternilai. Terima kasih telah menjadi sahabat terbaik dalam proses perkuliahan, yang saling *support* tanpa menjatuhkan dan saling menguatkan satu sama lain hingga kita bisa sampai ditahap ini. Semoga ikatan persahabatan ini senantiasa diberi umur panjang, tetap hangat dalam kebaikan, dan terjaga hingga akhir hayat.

4 8. Kepada **Siti Hajrawati** terima kasih atas segala bantuan, doa, motivasi, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih telah menjadi teman setia dalam proses perkuliahan penulis. Kepada **Kakak Sri Indah Ayu** penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala dukungan, doa, dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi. Serta kepada **A. Shalsabilla, Aulia Fadhilla Yusuf, Muh. Arham Saputra, Handika, dan Muh. Fathin Yulfiansyah** terima kasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama masa perkuliahan, atas canda tawa yang mewarnai hari-hari, serta dukungan yang terus mengalir hingga proses penyusunan skripsi ini.

162

177

9. **Teman-teman Seperjuangan Angkatan Trigliserida 2021** yang selalu menemani proses perkuliahan setiap harinya dan berbagi canda, tawa serta suka duka dalam menghadapi pembelajaran selama ini.

62 10. *Last but not least*, terima kasih kepada **Diri Saya Sendiri** yang telah kuat dan bertahan selama proses penyusunan skripsi. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai, terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses yang dijalani. Terima kasih telah berjuang dan berusaha keras sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Semoga skripsi ini menjadi salah satu karya terbaik dalam hidup, membuka jalan menuju masa depan yang lebih cerah, dan membawa penulis kepada kesuksesan yang diridhoi Allah SWT.

1 Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan dari penulis sebagai manusia biasa. Oleh karena itu, masukan dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi di masa mendatang. Dari relung hati yang paling dalam penulis mengucapkan mohon maaf kepada semua pihak atas kesalahan, kekurangan, dan kelemahan penulis selama ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan nikmat, rahmat, dan

1 pertolongan-Nya serta Rido-Nya dalam segala aktivitas yang kita lakukan.  
Aamiin Yaa Rabbal Alamiin.

Makassar, 18 Juni 2025

Penulis

**Viqarahmi Agustiani**

## ABSTRAK

**VIQARAHMI AGUSTIANI** : Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita *Coronavirus Disease 2019* Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur (Dibimbing oleh **Yaumil Fachni Tandjungbulu** dan **Zulfikar Ali Hasan**)

Tingkat keparahan *Coronavirus Disease 2019* dapat dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan umur, karena perbedaan respon imun dan kondisi fisiologis yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan asam basa dan gangguan respirasi yang memicu terjadinya badai sitokin sehingga menyebabkan *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) yang berujung pada kematian. Diperlukan biomarker potensial untuk mengukur kondisi respirasi penderita COVID-19 salah satunya dengan pemeriksaan AGD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif, menggunakan pendekatan analisa data sekunder, penelitian dilakukan pada 16 Mei sampai 16 Juni 2025. Menggunakan teknik pengambilan data *purposive sampling*, data yang digunakan merupakan data sekunder penderita COVID-19 diperoleh dari Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022 sebanyak 149 data yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Didapatkan hasil yaitu penderita COVID-19 yang melakukan pemeriksaan AGD terbanyak abnormal sebanyak 118 orang (79,2%) dengan jenis gangguan terbanyak alkalosis respiratorik sebanyak 42 orang (28,2%). Dilakukan uji korelasi *spearman* untuk mengetahui korelasi setiap variabel, didapatkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara pemeriksaan pH  $p=0,096$  ( $p<0,1$ ) terhadap jenis kelamin, sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan AGD pada parameter  $pCO_2$   $p=0,664$  ( $p>0,1$ ),  $pO_2$   $p=0,984$  ( $p>0,1$ ),  $BE_{ecf}$   $p=0,664$  ( $p>0,1$ ),  $HCO_3^-$   $p=0,362$  ( $p>0,1$ ),  $TCO_2$   $p=0,656$  ( $p>0,1$ ) dan  $SO_2$   $p=0,847$  ( $p>0,1$ ) terhadap jenis kelamin. Untuk klasifikasi umur didapatkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan AGD pada parameter pH  $p=0,324$  ( $p>0,1$ ),  $PCO_2$   $p=0,497$  ( $p>0,1$ ),  $pO_2$   $p=0,600$  ( $p>0,1$ ),  $BE_{ecf}$   $p=0,557$  ( $p>0,1$ ),  $HCO_3^-$   $p=0,335$  ( $p>0,1$ ),  $TCO_2$   $p=0,968$  ( $p>0,1$ ) dan  $SO_2$   $p=0,879$  ( $p>0,1$ ) terhadap klasifikasi umur. Sehingga disimpulkan bahwa parameter pH dapat menjadi salah satu indikator tambahan untuk memantau status metabolik pasien COVID-19 secara lebih personal.

**Kata Kunci:** COVID-19, Analisa Gas Darah, Jenis Kelamin, Umur

Daftar Pustaka: 2002-2025

## ABSTRACT

**VIQARAHMI AGUSTIANI:** Analysis of Arterial Blood Gas Test Results in Patients with Coronavirus Disease 2019 Based on Gender and Age Classification (Supervised by Yaumil Fachni Tandjungbulu and Zulfikar Ali Hasan)

The severity of Coronavirus Disease 2019 can be influenced by gender and age factors, due to differences in immune responses and physiological conditions that can cause acid-base imbalance and respiratory disorders, triggering a cytokine storm that leads to Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and ultimately death. Potential biomarkers are needed to assess the respiratory condition of COVID-19 patients, one of which is through AGD testing. This study aims to determine the correlation between AGD test results and gender and age classification. This is a descriptive study with a quantitative descriptive research design, using a secondary data analysis approach, conducted from May 16 to June 16, 2025. Using purposive sampling, the data used were secondary data on COVID-19 patients obtained from the RSKD Dadi Laboratory in South Sulawesi Province from January 1, 2020, to December 31, 2022, totaling 149 data points that met the study's inclusion criteria. The results showed that the majority of COVID-19 patients who underwent AGD testing had abnormal results, with 118 cases (79.2%) exhibiting respiratory alkalosis as the most common type of disorder, affecting 42 individuals (28.2%). A Spearman correlation test was conducted to determine the correlation between each variable. The results showed a significant correlation between pH testing ( $p=0.096$ ,  $p<0.1$ ) and gender, while there was no significant correlation between AGD test results and the  $pCO_2$   $p=0,664$  ( $p>0,1$ ),  $pO_2$   $p=0,984$  ( $p>0,1$ ),  $BE_{ecf}$   $p=0,664$  ( $p>0,1$ ),  $HCO_3^-$   $p=0,362$  ( $p>0,1$ ),  $TCO_2$   $p=0,656$  ( $p>0,1$ ) and  $SO_2$   $p=0,847$  ( $p>0,1$ ). with gender. For age classification, no significant relationship was found between AGD test results and the parameters pH  $p=0,324$  ( $p>0,1$ ),  $PCO_2$   $p=0,497$  ( $p>0,1$ ),  $pO_2$   $p=0,600$  ( $p>0,1$ ),  $BE_{ecf}$   $p=0,557$  ( $p>0,1$ ),  $HCO_3^-$   $p=0,335$  ( $p>0,1$ ),  $TCO_2$   $p=0,968$  ( $p>0,1$ ) and  $SO_2$   $p=0,879$  ( $p>0,1$ ) with age classification. Therefore, it is concluded that pH parameters can serve as an additional indicator for monitoring the metabolic status of COVID-19 patients in a more personalized manner.

**Keywords:** COVID-19, Blood Gas Analysis, Gender, Age

Reference: 2002-2025



1

## DAFTAR ISI

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>SAMPUL DALAM .....</b>                              | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PERSYARATAN GELAR.....</b>                   | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>                         | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                         | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                             | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                    | <b>xi</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                   | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                             | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                           | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                         | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang .....                                | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....                               | 6           |
| C. Tujuan Penelitian .....                             | 6           |
| D. Manfaat Penelitian .....                            | 7           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                    | <b>9</b>    |
| A. Tinjauan Umum <i>Coronavirus Disease 2019</i> ..... | <b>9</b>    |
| 1. Sejarah.....                                        | 9           |
| 2. Definisi.....                                       | 11          |
| 3. Epidemiologi.....                                   | 11          |
| 4. Etiologi.....                                       | 13          |
| 5. Transmisi.....                                      | 15          |
| 6. Patofisiologi.....                                  | 16          |
| 7. Immunopatogenesis.....                              | 17          |
| 8. Manifestasi Klinis.....                             | 20          |
| 9. Komplikasi.....                                     | 21          |
| 10. Diagnosis.....                                     | 23          |
| B. Tinjauan Umum Analisa Gas Darah .....               | <b>33</b>   |
| 1. Sejarah.....                                        | 33          |
| 2. Definisi.....                                       | 34          |

|                                                                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3. Metabolisme.....                                                                                                                                               | 35         |
| 4. Klasifikasi.....                                                                                                                                               | 39         |
| 5. Fungsi Pemeriksaan pada Status Klinis.....                                                                                                                     | 42         |
| 6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Analisa Gas Darah.....                                                                                                          | 43         |
| 7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium.....                                                                                                              | 44         |
| C. Tinjauan Umum Jenis Kelamin.....                                                                                                                               | 59         |
| D. Tinjauan Umum Umur.....                                                                                                                                        | 62         |
| E. Tinjauan Khusus Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita<br><i>Coronavirus Disease 2019</i> Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi<br>Umur..... | 67         |
| F. Kerangka Teori.....                                                                                                                                            | 69         |
| G. Kerangka Konseptual.....                                                                                                                                       | 72         |
| H. Hipotesis.....                                                                                                                                                 | 74         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                                                                                                                             | <b>75</b>  |
| A. Jenis dan Desain Penelitian.....                                                                                                                               | 75         |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian.....                                                                                                                               | 75         |
| C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian.....                                                                                                | 75         |
| D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian.....                                                                                                          | 76         |
| E. Variabel Penelitian.....                                                                                                                                       | 78         |
| F. Definisi Operasional.....                                                                                                                                      | 78         |
| G. Instrumen Penelitian.....                                                                                                                                      | 79         |
| H. Prosedur Kerja Penelitian.....                                                                                                                                 | 80         |
| J. Etik Penelitian.....                                                                                                                                           | 85         |
| K. Analisis Data.....                                                                                                                                             | 85         |
| L. Kerangka Operasional.....                                                                                                                                      | 86         |
| <b>BAB IV HASIL DAN PENELITIAN.....</b>                                                                                                                           | <b>87</b>  |
| A. Hasil Penelitian.....                                                                                                                                          | 87         |
| A. Pembahasan.....                                                                                                                                                | 101        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                                                                            | <b>146</b> |
| A. Kesimpulan.....                                                                                                                                                | 146        |
| B. Saran.....                                                                                                                                                     | 146        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                                                                        | <b>147</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Struktur <i>Coronavirus</i> .....          | 14 |
| Gambar 2.2 Alat <i>Analyzer ABL90 Flex Plus</i> ..... | 50 |
| Gambar 2.3 Alat <i>Siemens EPOC NXS</i> .....         | 58 |
| Gambar 2.4 Kerangka Teori .....                       | 71 |
| Gambar 2.5 Kerangka Konseptual .....                  | 73 |
| Gambar 3.1 Kerangka Operasional .....                 | 86 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah.....                                                               | 39 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....                                                                                  | 88 |
| Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19.....                                 | 89 |
| Tabel 4.3 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19.....                                         | 91 |
| Tabel 4.4 Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19.....                                       | 91 |
| Tabel 4.5 Korelasi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Terhadap Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur pada Penderita COVID-19..... | 93 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik.....                                               | 159 |
| Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian di Provinsi Sulsel.....                        | 160 |
| Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian PTSP.....                                      | 161 |
| Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian di RSKD Dadi Provinsi<br>Sulawesi Selatan..... | 162 |
| Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian.....                                                | 163 |
| Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....                                        | 164 |
| Lampiran 7 Data Hasil Penelitian.....                                                      | 165 |
| Lampiran 8 Data Hasil SPSS.....                                                            | 172 |
| Lampiran 9 Dokumentasi.....                                                                | 184 |
| Lampiran 10 Biodata Penulis.....                                                           | 188 |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

*Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh Virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yang menyebabkan pandemi dan krisis global serta berdampak signifikan terhadap sistem kesehatan di seluruh dunia (Efriza, 2021). Menurut data *World Health Organization* (WHO) prevalensi penderita COVID-19 tertanggal 25 Maret 2024 sebanyak 777.026.543 penduduk dunia dan meninggal sebanyak 7.078.481 kasus, sedangkan di Indonesia penyebaran COVID-19 tertanggal 14 Januari 2024 sebanyak 6.812.127 kasus positif dengan angka kematian sebanyak 161.000 kasus. Terdapat 24 provinsi yang terkonfirmasi ditemukannya kasus COVID-19 salah satunya yaitu Sulawesi Selatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Penyebaran COVID-19 di Provinsi Sulawesi Selatan tertanggal 14 Januari 2024 sebanyak 149.276 kasus positif dan terkonfirmasi meninggal sebanyak 2.587 kasus, dengan kasus tertinggi terkonfirmasi positif terdapat di Kota Makassar sebanyak 64.398 kasus (Andra, 2024).

Kasus terkonfirmasi COVID-19 masih terus dilaporkan, seiring dengan sifat alami virus untuk dapat bertahan hidup dalam inang manusia. Virus SARS-CoV-2 merupakan virus *Ribonucleic Acid* (RNA)

yang memiliki strain tunggal positif, *nonsegmen*, bersifat zoonosis, memiliki kapsul dengan genom virus pada ukuran 29,9 kilobase, dan dapat ditularkan melalui inhalasi (Jin *et al.*, 2020). Berbeda dari beberapa jenis infeksi *coronavirus* yang lain, infeksi SARS-CoV-2 dapat bermanifestasi sebagai infeksi saluran pernapasan bawah yang berat dan berpotensi meningkatkan angka mortalitas. Pasien COVID-19 mengalami gejala utama demam, batuk, dan sesak napas. Manifestasi klinis yang ditimbulkan oleh SARS-CoV-2 beragam mulai dari asimtomatik, gejala ringan, sedang, berat, dan kritis, pada beberapa kasus penderita COVID-19 yang mengalami respon imun berlebih menyebabkan pelepasan mediator proinflamasi sehingga terjadi *cytokine storm* atau badai sitokin. Badai sitokin dapat menyebabkan disfungsi sel endotel, peningkatan permeabilitas vaskuler, dan kelainan koagulasi. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) yang dapat menyebabkan kematian (Jaya *et al.*, 2023).

*Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) merupakan suatu kasus kegawatdaruratan yang menyebabkan kegagalan multi organ salah satunya organ paru-paru karena terjadi gangguan sistem respirasi yang dapat menyebabkan *respiratory failure* atau gagal napas yang berujung pada kematian, sehingga diperlukan diagnosa dini untuk penatalaksanaan penderita dan monitoring angka kesakitan dan kematian. Penegakan diagnosa SARS-CoV-2 selain menilai gejala

116 klinis juga diperlukan uji laboratorium untuk penegakan diagnosa. Diagnosa laboratorium untuk memastikan seseorang terinfeksi SARS-CoV-2 terus berkembang. Berbagai metode telah dikembangkan dan beberapa metode lainnya dalam tahap pengujian. Pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk mengetahui derajat keparahan penderit COVID-19 mulai dari gejala ringan, sedang, berat, dan kritis. Prevalensi penderit COVID-19 di dunia yang mengalami gejala berat seperti ARDS sebesar 32,2%, dengan kasus kritis yang dirawat di *Intensive Care Unit (ICU)* sebesar 10,4%, dan tingkat mortalitas sebesar 40%, sehingga diperlukan biomarker laboratorium potensial dalam membantu prognosis dan penatalaksanaan penderit COVID-19 untuk mengurangi angka morbiditas dan mortalitas salah satunya dengan pemeriksaan analisa gas darah (Gunardi, 2021).

22 Analisa gas darah merupakan pemeriksaan rutin yang penting dilakukan untuk menilai keseimbangan asam basa, efektivitas pertukaran gas, dan kontrol respirasi volunter. Gangguan keseimbangan asam basa dapat memperburuk keadaan suatu penyakit, mengancam nyawa bahkan dapat berujung pada kematian. Penderit COVID-19 dapat mengalami gejala yang berpotensi mengganggu fungsi sistem pernapasan, termasuk derajat keasaman (pH), bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), dan tekanan parsial karbon dioksida ( $\text{pCO}_2$ ) dalam pembuluh darah arteri yang dapat diukur melalui pemeriksaan analisa gas darah (Santika *et al.*, 2023). Pemeriksaan analisa gas

112



41 darah dilakukan untuk menilai adekuasi ventilasi ( $\text{PaCO}_2$ ), asam basa darah (pH dan  $\text{pCO}_2$ ), status oksigenasi ( $\text{PaO}_2$  dan  $\text{SaO}_2$ ), dan kapasitas angkut oksigen darah ( $\text{PaO}_2$  dan  $\text{HbO}_2$ ). Selain itu, pemeriksaan analisa gas darah juga diindikasikan untuk menilai respon pengobatan, evaluasi diagnostik terapi oksigen *invasive* maupun *non invasive*, dan untuk memantau derajat keparahan dan perkembangan penyakit (Prima *et al.*, 2021).

6 Pemeriksaan analisa gas darah dapat dipengaruhi oleh beberapa  
24 faktor salah satunya jenis kelamin dan umur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Silvia *et al.* (2023) di Mexico mengenai dampak jenis kelamin, usia, dan indeks massa tubuh terhadap gas darah arteri, didapatkan hasil bahwa perempuan memiliki nilai  $\text{PaCO}_2$  yang lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki  
188 sedangkan seseorang yang berusia di atas 60 tahun memiliki nilai  $\text{PaCO}_2$  yang lebih tinggi dibandingkan dengan seseorang yang berusia di bawah 60 tahun. Berdasarkan faktor jenis kelamin, laki-laki memiliki kapasitas paru-paru lebih besar dan kadar hemoglobin yang lebih tinggi sehingga saturasi oksigen ( $\text{SaO}_2$ ) lebih optimal dibandingkan dengan perempuan. Selain itu, fluktuasi hormonal pada perempuan ketika menstruasi dapat mempengaruhi keseimbangan asam basa. Hormon yang mempengaruhi siklus menstruasi meliputi estrogen, progesteron,  
86 *Hormone Luteinizing* (LH), dan *Follicle-Stimulating Hormone* (FSH) (Rahmi dan Purnawati, 2023). Sedangkan umur adalah salah satu  
8

faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keparahan penyakit bahkan risiko kematian. Seseorang yang berusia lebih tua rentan terhadap infeksi COVID-19 yang memiliki derajat keparahan yang berat, faktor-faktor tersebut meliputi respon sistem kekebalan tubuh yang lebih lemah, penurunan fungsi pernapasan, dan multimorbiditas (Putra *et al.*, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jaya *et al.* (2023) di Bali mengenai karakteristik analisa gas darah (pH,  $p\text{CO}_2$ , dan  $\text{HCO}_3^-$ ), serta elektrolit pada pasien COVID-19 di RSUD Wangaya Denpasar didapatkan hasil dari total 49 pasien COVID-19 ditemukan lebih banyak pasien mengalami asidosis metabolik karena memiliki nilai pH di bawah 7,35 dan kadar  $\text{HCO}_3^-$  di bawah 22 mmol/L, hanya 10,2% pasien yang memiliki nilai analisa gas darah dalam batas normal.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Putra *et al.* (2021) di Malang mengenai  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{SaO}_2$ , dan Rasio  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  sebagai prediktor derajat keparahan pasien COVID-19 rawat inap didapatkan hasil bahwa 71 pasien terkonfirmasi COVID-19 terbagi menjadi 25 pasien kelompok ringan dan 46 pasien kelompok berat menunjukkan usia, riwayat merokok, keluhan sesak, dan penggunaan oksigen berhubungan dengan derajat keparahan penyakit (masing-masing dengan  $p < 0,05$ ) dan derajat oksigenasi yang dinilai dari  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{SaO}_2$  BGA,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  serta original  $\text{PaO}_2$  (masing-masing dengan  $p < 0,05$ ).

Penelitian terkait pemeriksaan analisa gas darah terhadap penderita COVID-19 telah dilakukan sebelumnya. Namun penelitian yang spesifik untuk mengukur hasil pemeriksaan 7 parameter analisa gas darah, seperti pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> yang dikorelasikan dengan jenis kelamin dan klasifikasi umur masih jarang dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tinjauan hasil pemeriksaan analisa gas darah pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur.

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat korelasi antara hasil pemeriksaan analisa gas darah terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19?

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui korelasi hasil pemeriksaan analisa gas darah terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

### 2. Tujuan Khusus

- Mengetahui distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian dalam hal ini jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.
- Mengetahui dan mengategorikan (normal dan abnormal) hasil

pemeriksaan analisa gas darah (pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>) pada penderita COVID-19.

- 64 c. Mengorelasikan hasil pemeriksaan analisa gas darah (pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>) terhadap jenis kelamin dan
- 1 klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

#### D. Manfaat Penelitian

##### 1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman, dan ilmu pengetahuan untuk perkembangan keilmuan peneliti tentang pemeriksaan analisa gas darah pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur.

##### 2. Akademik

183 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara ilmiah kepada almamater berdasarkan hasil penelitian khususnya di bidang kimia klinik terkait pemeriksaan analisa gas darah dan dapat menjadi sumber bacaan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

##### 3. Klinisi

199 Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi ilmiah dan diharapkan pemeriksaan analisa gas darah dapat menjadi salah satu biomarker potensial untuk menunjang dalam prognosis derajat keparahan dan penatalaksanaan penderita COVID-19.

32

#### 4. Masyarakat

4

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat terkait COVID-19.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum *Coronavirus Disease 2019*

##### 1. Sejarah

*Coronavirus* telah diidentifikasi sejak tahun 1930 dan awalnya ditemukan pada hewan. Pada tahun 2002, muncul penyakit baru yang disebabkan oleh virus corona yaitu *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Kemudian pada tahun 2012, ditemukan jenis virus corona baru yang menyebabkan *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) di wilayah Timur Tengah terutama di negara-negara Arab (Sutaryo *et al.*, 2020).

*World health organization* telah melaporkan pada akhir tahun 2019 tepat pada bulan Desember ditemukan adanya kasus pneumonia dengan gejala dan penyebab yang belum diketahui secara pasti. Kasus pneumonia ini terjadi di Provinsi Hubei, China. Hingga saat ini, asal penularan COVID-19 belum dapat diketahui secara pasti. Namun wabah yang disebabkan oleh COVID-19 diduga berkaitan dengan pasar swalayan di Wuhan yang menjual hewan-hewan yang tidak biasa, seperti kelelawar, kadal, dan hewan lainnya. Setelah dilakukan evaluasi antara tanggal 18 Desember hingga 29 Desember 2019, tercatat ada lima pasien yang dirawat karena mengalami ARDS (Sutaryo *et al.*, 2020).

72 Sampel yang diteliti menunjukkan adanya etiologi *coronavirus* yang baru. Penyakit ini awalnya diberi nama *2019 novel coronavirus* (2019-nCoV). Kemudian pada tanggal 11 Februari 2020, WHO mengumumkan bahwa nama resmi untuk penyakit ini adalah *Coronavirus Disease* (COVID-19). COVID-19 telah terbukti menular 4 antar manusia ke manusia dan telah menyebar di China serta 190 negara lainnya. Pada tanggal 12 Maret 2020, WHO mengumumkan bahwa COVID-19 telah menjadi pandemi, hingga 29 Maret 2020 tercatat sebanyak 634.835 kasus terkonfirmasi positif dan 33.106 kematian di seluruh dunia. Di Indonesia, tercatat 1.528 kasus terkonfirmasi positif COVID-19 dan 136 kasus kematian. Pada tanggal 7 Januari 2020, WHO telah melakukan pengambilan sampel dengan metode usap pada bagian dalam tenggorokan pasien SARS-CoV-2. Dari hasil pengambilan sampel tersebut, ditemukan jenis baru yang berasal dari *coronavirus* (Susilo *et al.*, 2019).

1 Sejak kasus COVID-19 pertama diumumkan, jumlah kasus di China terus meningkat setiap harinya dan mencapai puncaknya antara bulan Januari dan Februari 2020. Laporan awal berasal dari Hubei, kemudian menyebar ke provinsi lain di China. Pada tanggal 30 Januari 2020, tercatat sebanyak 7.736 kasus terkonfirmasi COVID-19 di China dan 86 kasus lainnya yang dilaporkan dari beberapa negara. 70 Pada tanggal 11 Februari 2020, WHO telah mengumumkan bahwa 141 virus yang menyebabkan pneumonia diberi nama SARS-CoV-2, 137

sedangkan penyakit yang ditimbulkan oleh virus tersebut diberi nama COVID-19 (Susilo *et al.*, 2019).

## 2. Definisi

*Coronavirus disease 2019* adalah penyakit yang disebabkan oleh Virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). SARS-CoV-2 adalah virus RNA berukuran 120-160 nm, memiliki kapsul, bersifat zoonosis, memiliki segmen, dan dapat ditularkan melalui inhalasi. Virus ini termasuk dalam genus betacoronavirus (Efriza, 2021).

*Coronavirus* atau SARS-CoV-2 merupakan virus yang menginfeksi sistem pernapasan. Penyakit dari infeksi virus ini disebut COVID-19. SARS-CoV-2 dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kematian (Kannan *et al.*, 2020).

## 3. Epidemiologi

Tanggal 29 Desember 2019, ditemukan lima kasus pertama pneumonia di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China. Kelima pasien tersebut dirawat di rumah sakit akibat sindrom gangguan pernapasan akut dan salah satunya meninggal dunia. Thailand menjadi negara pertama di luar China yang mengonfirmasi kasus COVID-19 dengan total 3.135 kasus positif dan 58 kasus kematian sejak tanggal 13 Januari 2020 hingga 15 Juni 2020 (Levani *et al.*, 2021).



1 Penyebaran kasus terkonfirmasi COVID-19 di China terus  
meningkat dan memuncak pada akhir Januari hingga awal Februari  
224 2020. Awalnya, sebagian besar laporan berasal dari Hubei. Setelah  
49 itu, laporan mulai menyebar ke provinsi lain yang ada di China. Kasus  
terkonfirmasi positif COVID-19 di China tertanggal 30 Januari 2020  
sebanyak 7.736 kasus dan 86 kasus lainnya masih dilaporkan dari  
berbagai negara, termasuk Taiwan, Thailand, Vietnam, Malaysia,  
Nepal, Sri Lanka, Kamboja, Jepang, Singapura, Arab Saudi, Korea  
Selatan, Filipina, India, Australia, Kanada, Finlandia, Prancis, dan  
8 Jerman (Sari *et al.*, 2021).

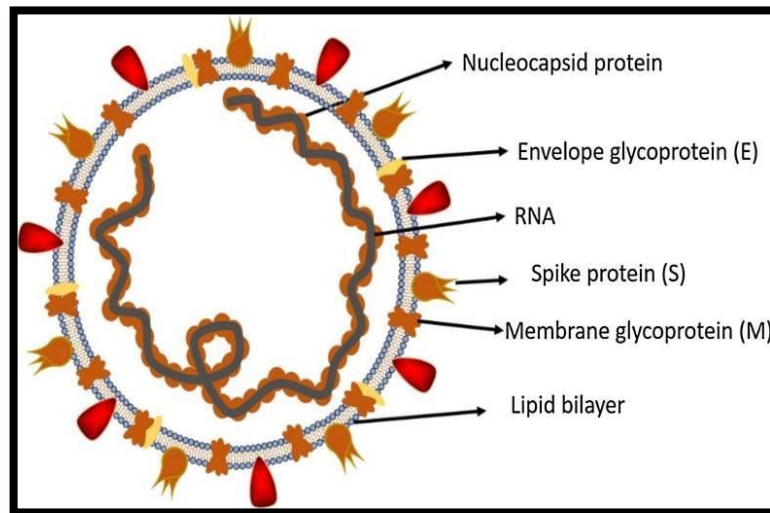
21 Kasus terkonfirmasi positif COVID-19 di dunia tertanggal 30  
Maret 2020 sebanyak 693.224 kasus dan 33.106 kasus kematian.  
Eropa dan Amerika Utara telah menjadi pusat penyebaran pandemi  
dengan jumlah kasus melebihi China. Amerika Serikat menempati  
posisi teratas dengan jumlah kasus terkonfirmasi positif COVID-19  
77 sebanyak 19.332 kasus dan diikuti oleh Spanyol sebanyak 6.549  
kasus. Italia menjadi negara dengan tingkat mortalitas tertinggi di  
21 dunia, yaitu 11,3% (Sari *et al.*, 2021).

3 Penyebaran kasus pertama COVID-19 di Indonesia dimulai pada  
tanggal 2 Maret 2020 dengan jumlah kasus yang terkonfirmasi positif  
sebanyak 2 orang yang berasal dari Jakarta. Hingga 17 November  
2021, tercatat lebih dari 4,25 juta kasus COVID-19 dengan jumlah  
kematian mencapai 144 ribu. Sebanyak 24 provinsi telah terinfeksi

COVID-19, yaitu Jakarta, Banten, Bali, Yogyakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kepulauan Riau, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Lampung, Riau, Maluku Utara, Maluku, dan Papua (Efriza, 2021).

#### 4. Etiologi

*Coronavirus* adalah virus RNA strain tunggal positif dan tidak bersegmen. SARS-CoV-2 memiliki empat struktur protein utama, yaitu protein spike (S), protein membran (M), protein envelope (E), dan protein nukleokapsid (N). *Coronavirus* termasuk dalam keluarga *Nidovirales*. Virus corona bersifat zoonosis sehingga dapat ditularkan dari hewan ke manusia. Ada empat genus yang dapat menyebabkan COVID-19 yaitu alpha-coronavirus, beta-coronavirus, gamma-coronavirus, dan delta-coronavirus. Sebelum adanya COVID-19, ada 6 jenis *coronavirus* yang dapat menginfeksi manusia, yaitu HCoV-229E (*alphacoronavirus*), HCoV-OC43 (*betacoronavirus*), HCoV-NL63 (*alphacoronavirus*), HCoV-HKU1 (*betacoronavirus*), SARS-CoV (*betacoronavirus*), dan MERS-Cov (*betacoronavirus*) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).



Gambar 2.1 Struktur *Coronavirus*

(Sumber: Shereen *et al.*, 2020)

Virus corona disebut sebagai corona karena strukturnya yang menyerupai corona matahari. Dalam laporan ilmiah, virus ini digambarkan memiliki bentuk seperti mahkota. Bentuk tersebut merupakan kombinasi antara envelope dan protein spike. Hasil analisis filogenetik menunjukkan bahwa virus ini termasuk ke dalam subgenus yang sama dengan coronavirus penyebab wabah SARS pada tahun 2002 yaitu *Sarbecovirus*. COVID-19 adalah virus yang meyerang pada hewan seperti unta, kucing, dan kelelawar. Epidemiologi dari dua betacoronavirus yaitu *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) dan *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) sebanyak 10.000 kasus, dengan angka kematian sebesar 10% untuk SARS dan 37% untuk MERS (Efriza, 2021).

## 5. Transmisi

Penularan SARS-CoV-2 dari manusia ke manusia merupakan sumber utama dari penularan virus tersebut. Penyebaran SARS-CoV-2 pada pasien bergejala atau simptomatik terjadi melalui tetesan yang dikeluarkan saat batuk atau bersin. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 dapat bertahan hidup dengan aerosol selama 3 jam. Beberapa laporan kasus SARS-CoV-2 menunjukkan kecurigaan penularan berasal dari pasien tanpa gejala atau asimtomatik, namun mekanisme penularannya belum diketahui secara pasti. Kasus terkait penularan tanpa gejala umumnya memiliki riwayat kontak dekat dengan pasien COVID-19. Beberapa peneliti telah melaporkan mengenai infeksi SARS-CoV-2 pada bayi baru lahir, namun penularan vertikal dari wanita hamil ke janin belum diketahui secara pasti. Dengan demikian, peluang transmisi vertikal relatif kecil (Susilo, 2020).

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 dapat menginfeksi saluran cerna berdasarkan hasil biopsi sel epitel lambung, duodenum, dan rektum. Selain itu, ketahanan SARS-CoV-2 terhadap benda mati tidak jauh berbeda dengan SARS-CoV. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 lebih stabil pada plastik dan stainless steel (>72 jam) dibandingkan pada tembaga (4 jam) dan karton (24 jam). Penelitian lain yang dilakukan di Singapura menunjukkan bahwa kamar tidur dan kamar mandi

pasien yang terinfeksi COVID-19 dengan gejala ringan biasanya terkontaminasi dari lingkungan melalui gagang pintu,udukan toilet, jendela, lemari, dan kipas ventilasi. Namun virus tidak dapat dideteksi pada sampel udara (Susilo, 2020).

## 6. Patofisiologi

*Coronavirus disease 2019* dapat menginfeksi dan bersirkulasi pada hewan. Banyak hewan liar yang membawa penyakit dan berfungsi sebagai vektor untuk penyakit menular tertentu, seperti kelelawar, tikus, dan unta yang merupakan inang umum yang ditemukan dalam kasus COVID-19. Kelelawar adalah sumber utama COVID-19 yang menyebabkan kejadian SARS dan MERS. COVID-19 dapat ditularkan dari hewan ke manusia dan juga dari manusia ke manusia melalui kontak langsung, percikan cairan (droplet), tinja, dan rute oral. Saat ini, terdapat tujuh jenis *Coronavirus* yang dapat menginfeksi manusia, yaitu dua alphacoronavirus (229E dan NL63) serta empat betacoronavirus, yaitu OC43, HKU1, *Middle East Respiratory Syndrome-Associated Coronavirus* (MERS-CoV), dan *Severe Acute Respiratory Syndrome-Associated Coronavirus* (SARS-CoV) serta jenis ketujuh adalah *Coronavirus* baru yang dikenal sebagai *Novel Coronavirus 2019* (2019-nCoV) (Burhan *et al.*, 2020).

*Coronavirus disease 2019* dapat memperbanyak diri di dalam sel inangnya dan tidak dapat bertahan hidup tanpa adanya inang. Siklus COVID-19 dimulai setelah virus menemukan inangnya, kemudian

7 terjadi proses penempelan, dan masuknya virus ke dalam sel inang yang dibantu oleh protein *spike* (S) yang berikatan dengan reseptor di sel *host*, yaitu enzim *Angiotensin-Converting Enzyme 2* (ACE-2). Enzim ACE-2 ini dapat ditemukan di berbagai jaringan, termasuk mukosa oral, nasofaring, lambung, paru-paru, usus halus, usus besar, kulit, sumsum tulang, limpa, hati, ginjal, sel epitel alveolar paru, sel enterosit usus halus, sel endotel arteri vena, dan sel otot polos. Setelah virus berhasil masuk, tahap selanjutnya adalah perakitan dan pelepasan virus. Setelah terjadi transmisi, virus akan memasuki saluran pernapasan dan memulai siklus hidupnya dengan masa inkubasi hingga munculnya gejala penyakit yang berlangsung sekitar 3 hingga 7 hari (Burhan *et al.*, 2020).

## 7. Immunopatogenesis

3 Respon imun *innate* yang cepat dan terkoordinasi berfungsi sebagai garis pertahanan utama melawan infeksi virus. Sitokin dianggap memiliki peran penting sebagai elemen dalam sistem pertahanan tubuh terhadap virus. Respon imun dari *host* sangat penting dalam proses eradikasi virus dan juga berkontribusi pada immunopatogenesis, yang dapat menyebabkan respon inflamasi yang berlebihan yang dikenal sebagai *cytokine storm* atau badai sitokin. Penelitian menunjukkan bahwa pada infeksi SARS-CoV-2, kerusakan parah pada jaringan paru disebabkan oleh respon inflamasi yang tidak terkontrol bukan oleh infeksi virus itu sendiri. Badai sitokin

39

adalah peristiwa terjadinya respon inflamasi yang berlebihan yang terjadi produksi sitokin yang cepat dan dalam jumlah yang banyak (hipersitokinemia). Mekanisme pasti terjadinya badai sitokin pada pasien COVID-19 masih dalam penelitian. Kaitan dengan COVID-19, diduga terjadi lonjakan sitokin proinflamasi dan kemokin (*Interleukin-6, Tumor Necrosis Factor-alpha, Interleukin-8, Interleukin-1, Interferon-gamma, C-C Motif Chemokine Ligand 2, C-C Motif Chemokine Ligand 3, dan C-C Motif Chemokine Ligand 5*) melalui aktivasi limfosit dan makrofag (Abdulmir & Hafidh, 2020).

Konsentrasi sitokin proinflamasi IL-6 dan reseptor IL-2R yang tidak seimbang dapat menjadi penyebab badai sitokin, seperti dalam beberapa studi genomik dan imunologi pada kasus COVID-19 yang berat dan kritis. Virus SARS-CoV-2 dikenali oleh *Pattern Recognition Receptor* (PRR), termasuk *Toll-Like Receptors 3, Toll-Like Receptors 7, dan Toll-Like Receptors 8*, yang dapat mendeteksi virus RNA untai tunggal dengan polaritas positif. Selain itu, virus juga dikenali di dalam sitosol oleh reseptor *Retinoic acid-Inducible Gene 1* atau *Melanoma Differentiation-Associated protein 5*. Setelah virus dikenali oleh PRR, proses pensinyalan diaktifkan melalui faktor regulasi IFN (IRF)3 dan NF-kB, yang kemudian menginduksi produksi IFN dan sitokin proinflamasi. NF-kB juga dapat mengaktifkan makrofag, yang berperan dalam meningkatkan kadar sitokin dan memicu badai sitokin. Sitokin berikatan dengan reseptor spesifik, yang

memungkinkan terjadinya transaktivasi *Janus Kinases* (JAKs) yang terkait. JAK yang teraktivasi kemudian memfosforilasi tirosin pada domain intraseluler reseptor, yang selanjutnya merekrut faktor *Signal Transducers and Activators of Transcription* (STAT). STAT kemudian berpindah ke dalam nukleus dan meningkatkan transkripsi gen yang responsif terhadap sitokin. Hal ini pada dasarnya menyebabkan invasi sistem kekebalan yang dapat mengarah pada kondisi klinis seperti ARDS, sepsis, *Multiple Organ Dysfunction Syndrome* (MODS), dan bahkan berpotensi menyebabkan kematian (Rabaan *et al.*, 2021).

3 Pelepasan sitokin dan kemokin mengaktifkan sel-sel imun adaptif seperti neutrofil, sel *thymus* (T), dan sel natural killer, yang terjadi bersamaan dengan produksi sitokin proinflamasi yang terus-menerus di jaringan paru. Produksi *Interferon I*, *Interferon-alpha* atau *Interferon-beta* merupakan kunci dalam respons kekebalan alami terhadap infeksi virus, di mana IFN-I berfungsi sebagai molekul penting yang berperan dalam pertahanan antivirus pada tahap awal infeksi. Pelepasan IFN yang telat pada fase awal infeksi SARS-CoV dan MERS-CoV dapat menghambat respon antivirus tubuh. Peningkatan sitokin dan kemokin secara cepat menarik banyak sel inflamasi, seperti neutrofil dan monosit yang dapat menyebabkan infiltrasi berlebihan sel inflamasi ke dalam jaringan paru-paru, sehingga mengakibatkan cedera paru. Selain itu, IFN- $\alpha\beta$  dan IFN- $\gamma$



juga memicu infiltrasi sel inflamasi melalui mekanisme yang melibatkan *fas-fas ligand* (Fas L) atau *TRAIL-death Receptor 5* (DR5), yang menyebabkan apoptosis pada sel epitel saluran napas dan alveolar. Apoptosis pada sel endotel dan sel epitel merusak mikrovaskulatur paru dan penghalang sel epitel alveolar, yang mengakibatkan kebocoran vaskular dan edema alveolaris, sehingga akhirnya menyebabkan hipoksia dalam tubuh. Badai sitokin merupakan suatu peristiwa sistem kekebalan tubuh menyerang tubuh sendiri, yang pada akhirnya dapat terjadi pada pasien COVID-19 dalam kondisi kritis. Dalam situasi ini, pasien dapat mengalami sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS) dan kegagalan beberapa organ, seperti jantung, ginjal, hati, dan usus yang bahkan dapat berujung pada kematian (Kurnia, 2021).

## 8. Manifestasi Klinis

Gejala yang dialami oleh pasien COVID-19 umumnya ringan, sedang, berat, kritis, dan muncul secara bertahap. Gejala COVID-19 yang paling umum, yaitu demam, rasa lelah, dan batuk kering. Beberapa pasien juga mengalami rasa nyeri, hidung tersumbat, nyeri kepala, pilek, konjungtivitis, sakit tenggorokan, diare, hilang penciuman dan pembauan (Sugihantono *et al.*, 2020).

Berdasarkan informasi dari negara-negara yang terkena dampak awal pandemi COVID-19, sekitar 40% kasus terkonfirmasi positif COVID-19 mengalami gejala ringan, 40% mengalami gejala sedang

yang mencakup pneumonia, 15% kasus mengalami gejala parah, dan 5% kasus berada dalam kondisi kritis. Pasien dengan gejala ringan biasanya dapat sembuh dalam waktu sekitar 1 minggu. Namun, pada kasus yang lebih berat, pasien dapat mengalami komplikasi serius seperti ARDS, sepsis, syok septik, dan kegagalan multi organ, termasuk gagal ginjal atau gagal jantung akut yang dapat berakibat fatal. Kelompok yang lebih rentan mengalami keparahan adalah orang lanjut usia dan mereka yang memiliki kondisi medis sebelumnya seperti hipertensi, gangguan jantung dan paru, diabetes, dan kanker (Sugihantono *et al.*, 2020).

#### 9. Komplikasi

*Coronavirus Disease 2019* merupakan penyakit yang dapat menyerang sistem pernapasan yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Seiring berjalannya waktu banyak pasien COVID-19 mengalami komplikasi di luar sistem pernafasan. Menurut (Zaim *et al.*, 2020) komplikasi yang dapat dialami oleh penderita COVID-19, yaitu sebagai berikut:

##### a. *Acute Respiratory Distress Syndrome*

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 17% pasien mengalami ARDS dan 65% memiliki prognosis yang buruk.

##### b. *Pneumonia Berat*

Infeksi COVID-19 yang paling umum terjadi dan berdampak signifikan adalah pneumonia. Gejala pneumonia dapat berupa

9 batuk, demam, dispnea, dan infiltrate bilateral yang tampak pada rontgen dada.

9 c. Gagal Ginjal Akut

Pasien COVID-19 gagal ginjal akut disebabkan oleh adanya nekrosis tubular akut dan kondisi tersebut biasanya muncul seiring dengan terjadinya sepsis, syok, dan kegagalan multiorgan.

9 d. Sepsis hingga Syok Sepsis

Sepsis merupakan komplikasi yang disebabkan oleh infeksi SARS-CoV-2 dan biasa terjadi pada pasien COVID-19.

e. Kerusakan Hati

17 Pasien COVID-19 memiliki kadar *alanine aminotransferase*, *aspartate aminotransferase*, dan bilirubin yang abnormal.

f. Gangguan Pencernaan

9 Gangguan pencernaan terbagi menjadi empat kelompok, yaitu *hepatobiliary*, *hypmotility*, *bowel ischemia*, dan perdarahan pada sistem pencernaan.

g. Gangguan Sistem Saraf

9 *Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* ke sistem saraf pusat dapat menyebabkan berbagai komplikasi dan memicu timbulnya kejang, *neuralgia*, penurunan kesadaran, dan *ataxia*.

9 h. Gangguan Pembekuan Darah

Pasien COVID-19 biasa mengalami trombositopenia dan peningkatan kadar *D-dimer*. Peningkatan *D-dimer* dan tingkat

degradasi fibrin serta waktu protombin yang memanjang dapat menyebabkan prognosis gejala berat menjadi buruk pada pasien COVID-19.

i. *Rhabdomyolysis*

*Rhabdomyolysis* dapat menjadi komplikasi yang lambat teridentifikasi akibat nyeri otot. Dan kemungkinan tidak memperhatikan hasil pemeriksaan kadar kreatinin kinase dan myoglobin.

10. Diagnosis

Diagnosis COVID-19 dapat ditegakkan melalui tiga cara, yaitu anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang.

Penegakan diagnosis tidak hanya sebatas dilihat dari anamnesis dan pemeriksaan penunjang saja, tetapi diagnosisnya ditentukan melalui pemeriksaan laboratorium. Penetapan diagnosis melalui pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan dengan pemeriksaan imunologi, hematologi dan hemostatis, kimia klinik, urinalisa dan cairan tubuh.

a. Anamnesis

Saat menegakkan diagnosis, anamnesis dapat dilakukan melalui wawancara langsung dengan pasien (auto anamnesis) atau dengan orang tua atau sumber lain (*allo anamnesis*). Pada anamnesis, keluhan utama yang sering ditemukan adalah demam, batuk kering atau berdahak, dan kesulitan bernapas atau

1 sesak napas. Namun, kondisi demam tidak dijumpai pada beberapa keadaan, terutama pada pasien lanjut usia atau mereka yang memiliki kondisi imunokompromis. Gejala lain yang dapat muncul adalah sakit kepala, nyeri otot, kelelahan, diare, dan batuk darah. Pada beberapa kasus, dapat terjadi tanda dan gejala infeksi saluran napas akut berat dengan riwayat demam yang tinggi (suhu  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) (Efriza, 2021).

#### b. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik dapat ditentukan berdasarkan berat atau ringannya gejala yang timbul, seperti tanda vital yang menunjukkan frekuensi nadi dan napas meningkat, tekanan darah meningkat atau turun, suhu tubuh meningkat, saturasi oksigen meningkat atau turun, dan tingkat kesadaran dapat tetap baik (kompos mentis) atau mengalami penurunan. Dalam pemeriksaan fisik paru ditemukan inspeksi tidak simetris pada statis dan dinamis, serta kemungkinan adanya retraksi otot pernapasan, fremitus yang terasa mengeras, suara redup di area konsolidasi, suara napas yang terdengar bronkovesikuler atau bronkial, dan ronki kasar (Efriza, 2021).

#### c. Pemeriksaan Penunjang

##### 1) Pemeriksaan Radiologi

19 Pemeriksaan radiologi berperan penting dalam mencegah COVID-19. Pemeriksaan radiologi sangat berperan dalam

membantu dan memantau kemajuan penyakit. Dalam beberapa kasus di mana hasil tes virologi menunjukkan hasil negatif, pemeriksaan radiologi dapat mengindikasikan adanya infeksi paru-paru. Dengan demikian, pemeriksaan radiologi mampu mengidentifikasi infeksi virus pada tahap awal. Pemeriksaan radiologi pasien COVID-19 dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan foto toraks dan *Computed Tomography Scan* (CT-Scan) dada. Pemeriksaan radiologi toraks memiliki peran penting dalam menetapkan diagnosis dan mengevaluasi pengobatan untuk COVID-19. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan menggunakan rontgen dada atau CT-Scan dada. Namun, beberapa literatur menunjukkan bahwa akurasi diagnosis dari foto toraks tergolong rendah, yaitu antara 30-60% untuk COVID-19. Oleh karena itu, hasil foto toraks yang tampak normal tidak menutup kemungkinan bahwa pasien sebenarnya sedang terinfeksi (Yanti & Hayatun, 2020).

Pemeriksaan CT-Scan adalah pemeriksaan yang paling efektif untuk mengidentifikasi kelainan akibat COVID-19 di paru-paru, terutama pada tahap awal penyakit. Meskipun foto toraks memiliki sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan CT Scan, foto toraks tetap dapat digunakan sebagai langkah awal karena lebih mudah diakses dan lebih sederhana dalam

proses pembersihannya. Pemeriksaan CT-scan menjadi metode pencitraan yang penting untuk deteksi dini pasien COVID-19. Hasil CT-scan biasanya menunjukkan adanya *Ground-Glass Opacity* (GGO) dan konsolidasi. GGO merupakan temuan utama pada CT-scan untuk COVID-19, terutama pada pasien dengan gejala ringan. Pemeriksaan CT-scan termasuk dalam kriteria penegakan diagnosis COVID-19 yang ditetapkan oleh *National Health and Health Commission of China* di Provinsi Hubei. Kriteria ini diterapkan untuk memastikan tindakan perawatan dan isolasi yang tepat waktu, tanpa harus menunggu hasil pemeriksaan RT-PCR yang memakan waktu di Hubei (Yanti & Hayatun, 2020).

## 2) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosis COVID-19 meliputi pemeriksaan imunologi, pemeriksaan hematologi dan hemostasis, pemeriksaan kimia klinik, dan pemeriksaan urinalisa dan cairan tubuh.

### a) Imunologi

Metode pengujian serologis umumnya digunakan untuk mendeteksi virus melalui antigen atau mengidentifikasi antibodi dalam sampel darah. Dua jenis antibodi utama yang dimaksud dalam darah adalah IgG dan IgM. Rapid Antigen SARS-COV2 adalah metode pemeriksaan imunoserologi

7 yang menggunakan format tes alur lateral, yang mudah digunakan dan sering diterapkan untuk pengujian *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), malaria, dan influenza. *Antigen-Rapid Detection Test* (Ag-RDT) umumnya terdiri dari kaset plastik yang memiliki rongga untuk sampel dan penyangga, serta strip matriks nitroselulosa yang dilengkapi dengan penanda berupa garis uji. Antigen yang menjadi target akan membentuk kompleks dengan antibodi terkonjugasi. Biasanya, target dari Ag-RDT adalah protein nukleokapsid virus yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan antigen lainnya. Sampel yang digunakan untuk Ag-RDT adalah usapan nasal atau nasofaringeal (Gunardi, 2021).

51 Salah satu kelebihan dari metode rapid antigen SARS-COV2 adalah bahwa tes ini lebih sederhana, mudah dilaksanakan, dan memberikan hasil pemeriksaan dengan cepat, dalam waktu sekitar 10-30 menit. Namun, rapid antigen memiliki sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan metode molekuler. Hal tersebut dikarenakan bahwa uji cepat antigen memerlukan jumlah virus tertentu agar antigen proteinnya dapat terdeteksi sebagai hasil positif. Dengan kata lain, uji cepat antigen memiliki batas minimum untuk deteksi jumlah virus. *Point of*

12



12 *Care Testing* (POCT) yang berbasis IgM atau IgG dirancang dengan prinsip imunokromatografi berbasis *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) telah dikembangkan secara komersial. Uji ini mudah dilakukan dan tidak memerlukan keahlian khusus, sehingga dapat dengan mudah digunakan di lingkungan rumah sakit, laboratorium, atau di samping tempat tidur pasien. Kit deteksi berbasis ELISA ini umumnya menggunakan antigen dari protein N dan protein S, dan menunjukkan sensitivitas yang baik terhadap SARS-CoV, yaitu masing-masing 94,7% dan 58,9%. Namun, diagnosis yang didasarkan pada antibodi kurang akurat jika dilakukan pada tahap awal infeksi COVID-19, karena antibodi baru mulai terbentuk setelah 7 hari atau lebih setelah terinfeksi virus atau setelah gejala muncul. Selain itu, antibodi IgG akan tetap ada meskipun pasien telah sembuh, sehingga tidak dapat digunakan untuk memantau pengobatan (Gunardi, 2021).

#### b) Hematologi dan Hemostasis

5 Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan penunjang dalam diagnosis untuk mengevaluasi tingkat keparahan penyakit dan memprediksi risiko pada pasien COVID-19. Kelainan hematologi yang umum ditemukan pada pasien COVID-19 adalah limfopenia.

Selain itu, beberapa parameter hematologi juga dapat digunakan untuk memprediksi keparahan COVID-19, seperti leukositosis dan neutrofilia. Parameter *Monocyte Volume Distribution Width* (MDW) juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada semua pasien COVID-19, terutama pada pasien yang memiliki prognosis buruk (Lippi & Plebani, 2020).

Pasien yang terkonfirmasi positif COVID-19, terdapat penurunan jumlah sel darah putih dan limfosit, serta peningkatan jumlah neutrofil. Penurunan yang signifikan dalam total limfosit menunjukkan bahwa COVID-19 berdampak pada banyak sel imun dan mengganggu fungsi sistem imun seluler. Parameter neutrofil dengan *Area Under Curve* (AUC) 0,858 menunjukkan bahwa parameter ini efektif untuk memprediksi COVID-19, sementara *White Blood Cell Count* (WBC) dengan AUC 0,075 merupakan prediktor yang kurang baik untuk COVID-19. Ini membuktikan bahwa salah satu parameter sederhana yang dapat digunakan untuk skrining COVID-19 adalah neutrofil. Pada pasien COVID-19, terjadi peningkatan jumlah neutrofil dan penurunan jumlah limfosit. Parameter *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) dihitung berdasarkan jumlah neutrofil dan limfosit. Pada pasien COVID-19 yang

mengalami kondisi parah dan tidak bertahan hidup, nilai NLR yang ditemukan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang memiliki prognosis ringan (Mus *et al.*, 2020).

#### c) Kimia Klinik

Pemeriksaan kimia klinik pada pasien COVID-19 menunjukkan perubahan signifikan, seperti peningkatan kadar CRP, *Lactate Dehydrogenase* (LDH), dan penanda fungsi hati. Pemeriksaan kimia klinik pada fungsi hati pada pasien COVID-19 meliputi Serum *Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT), Serum *Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT), bilirubin total, albumin. Sedangkan pemeriksaan kimia klinik pada fungsi ginjal meliputi BUN, serum kreatinin, analisa gas darah, dan LDH. Pemeriksaan Analisa gas darah terdiri dari 7 parameter pemeriksaan yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BE<sub>ecf</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>. Hasil pemeriksaan uji fungsi hati menunjukkan bahwa kadar *Alanine Aminotransferase* (ALT) lebih tinggi pada pasien dengan kondisi berat dibandingkan dengan pasien dalam kondisi ringan. Selain itu, kadar albumin juga terdeteksi lebih rendah pada kelompok pasien dengan kondisi berat. Dalam pemeriksaan fungsi ginjal, kadar kreatinin ditemukan lebih tinggi pada pasien dengan kondisi berat. Sementara itu, untuk uji fungsi jantung, kadar *Lactate Dehydrogenase*

(LDH) lebih tinggi pada pasien kondisi berat dibandingkan dengan kelompok pasien yang memiliki kondisi ringan. Dalam pemeriksaan penanda inflamasi, yaitu *C-Reactive Protein* (CRP), pada kelompok pasien dengan kondisi berat, ditemukan bahwa pasien yang memiliki kadar CRP <10 mg/dl adalah 40%, kadar 10-50 mg/dl sebesar 30%, dan kadar  $\geq 50$  mg/dl sebesar 30%. Sementara itu, pada kelompok pasien dengan kondisi ringan, pasien dengan kadar CRP <10 mg/dl mencapai 65,3%, kadar 10-50 mg/dl sebesar 30,6%, dan kadar  $\geq 50$  mg/dl hanya 4%. Hasil ini menunjukkan bahwa lebih banyak pasien dalam kelompok kondisi berat mengalami peningkatan kadar CRP dibandingkan dengan pasien dalam kelompok kondisi ringan (Huang *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian melaporkan adanya berbagai abnormalitas dalam hasil pemeriksaan darah pasien COVID-19, di antaranya adalah penurunan kadar albumin sebesar 75,8%, peningkatan LDH sebesar 57,0%, dan peningkatan CRP sebesar 58,3%. Penurunan kadar albumin serta peningkatan kadar LDH, kreatinin, AST, dan ALT menunjukkan adanya kerusakan pada organ-organ ekstrapulmonal, seperti ginjal, hati, dan jantung. Sementara itu, CRP berperan dalam respons imun tubuh untuk

melawan infeksi. Peningkatan kadar CRP menunjukkan adanya proses inflamasi yang terjadi selama infeksi COVID-19 (Aj *et al.*, 2020).

#### d) Urinalisa dan Cairan Tubuh

Secara khusus, urinalisis mencakup pemeriksaan darah samar dalam urin (*blood*) yang dapat berhubungan dengan kerusakan glomerulus, tumor, kerusakan ginjal, dan infeksi ginjal. Darah dalam urin juga bisa disebabkan oleh menstruasi, serta terkait dengan infeksi virus, aktivitas fisik yang berat, dan cedera ringan. Beberapa penelitian telah melakukan pemeriksaan urin pada pasien yang terinfeksi COVID-19. Banyak penelitian mendukung penggunaan mikroskopis urin sebagai prosedur yang penting untuk diagnosis dan prognosis. Ditemukan bahwa variasi dalam sedimen urin pada pasien dengan disfungsi ginjal berkaitan erat dengan hasil klinis, termasuk pemulihan fungsi ginjal, kebutuhan untuk dialisis, dan tingkat mortalitas. Pemeriksaan sedimen urin terutama melibatkan sel-sel, seperti sel darah merah, sel darah putih, *Renal Tubular Epithelial Cells* (RTEC), dan silinder, yang dikategorikan menjadi: hialin, granular, lilin, lemak, dan seluler (silinder RTEC yang mengandung eritrosit, leukosit, dan sel epitel). Keterlibatan ginjal dapat menjadi indikator penting dalam

memprediksi perkembangan penyakit menuju kasus yang lebih parah, sehingga dapat disimpulkan bahwa urinalisis dapat dilakukan pada semua pasien COVID-19. Mikroskopis urin dan pemeriksaan sedimen memiliki keuntungan karena biayanya yang rendah, ketersediaannya yang luas, serta kemudahan teknis yang memungkinkan penggunaan peralatan konvensional. Selain itu, analisis parameter biokimia spesifik dari urin, pengolahan nilai yang diperoleh dengan tepat, dan pengamatan klinis terhadap gejala dapat membantu kita memahami lebih baik tingkat keparahan penyakit (Morello *et al.*, 2023).

## B. Tinjauan Umum Analisa Gas Darah

### 1. Sejarah

Tahun 1953 Dr. Severinghaus dihentikan dari pelatihan anastesi dan fisiologi oleh draf dokter, lalu ditugaskan ke *National Institutes of Health* sebagai direktur penelitian anastesi di Pusat Klinis yang baru dibuka. Dr. Severinghaus mengembangkan metode untuk mengukur tekanan parsial karbon dioksida (PCO<sub>2</sub>) dan analisis pH laboratorium yang akurat untuk mempelajari pertukaran gas di paru-paru selama hipotermia. Dr. Severinghaus juga menentukan konstanta kelarutan karbon dioksida dan pK<sub>a</sub>' dengan lebih tepat. Pada Agustus 1954, setelah mendengar Richard Stow menjelaskan penemuan elektroda

karbon dioksida, Dr. Severinghaus segera membuat dan meningkatkan stabilitasnya serta menguji responsnya.

Tahun 1956 Dr. Severinghaus mendengar Leland Clark mengungkapkan penemuan elektroda oksigen, kemudian Dr. Severinghaus peroleh dan gunakan untuk membuat kuvet yang memungkinkan pengukuran tekanan parsial oksigen  $pO_2$  darah secara akurat. Bersama teknisi Bradley, Dr. Severinghaus menggabungkan kedua elektroda tersebut untuk menciptakan sistem analisis gas darah pertama pada tahun 1957 dan 1958, dan segera menambahkan elektroda pH. Penganalisis gas darah ini berkembang pesat di pasar. Dr. Severinghaus juga bekerja sama dengan Astrup dan ilmuwan Denmark lainnya untuk mempelajari efek Haldane dan Bohr serta konsep kelebihan basa selama dua sabatikal di Kopenhagen. Kolaborasinya dengan Astrup dan Roughton mengenai kurva disosiasi oksigen membawanya untuk merancang persamaan Hill yang dimodifikasi, yang sangat sesuai dengan kurva disosiasi oksigen manusia yang lebih baru, serta alat pengukur gas darah yang menyelesaikan masalah terkait  $pCO_2$ , pH, dan keseimbangan asam-basa. Analisis gas darah ini telah merevolusi bidang kedokteran klinis serta fisiologi kardiorespirasi dan metabolik (Severinghaus, 2002).

## 2. Definisi

Analisa gas darah adalah pemeriksaan laboratorium yang penting untuk menilai oksigenasi klinis, status asam-basa pada

pasien yang sakit kritis, serta tingkat kompensasi yang telah terjadi.

Penelitian AGD berfokus pada proses pertukaran gas antara paru-paru dan darah, serta antara darah dan jaringan (Rosanti dan Sumedi, 2024).

Analisa gas darah adalah parameter pemeriksaan yang sering digunakan untuk menilai tekanan parsial gas dalam darah serta kandungan asam basa. Gangguan keseimbangan asam-basa dapat menyebabkan komplikasi pada berbagai penyakit, sehingga menjadi faktor risiko yang dapat mengancam jiwa (Dani *et al.*, 2022).

### 3. Metabolisme

Analisa gas darah adalah pemeriksaan rutin yang sangat penting untuk memantau keseimbangan asam-basa, efektivitas pertukaran gas, serta kondisi kontrol pernapasan. Gangguan dalam keseimbangan asam-basa dapat memperburuk berbagai kondisi penyakit hingga mengancam nyawa. Penyakit yang dapat diperiksa menggunakan analisa gas darah yaitu ARDS, sepsis berat, syok septik, syok hipovolemik, ketoasidosis diabetikum, asidosis tubulus ginjal, gagal napas akut, gagal jantung, henti jantung, asma, dan kelainan metabolisme bawaan. Sistem pernapasan terdiri dari tiga komponen utama, yaitu mekanisme pompa, membran untuk pertukaran gas, dan kontrol saraf pusat. Hal ini mendasari keseluruhan fungsi pernapasan dan sirkulasi, yang tidak hanya memastikan efisiensi dalam pertukaran gas, tetapi juga kemampuan



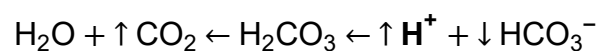
untuk beradaptasi dengan kebutuhan hidup lainnya. Perubahan pada salah satu komponen sistem pernapasan atau interaksinya dengan sistem sirkulasi dapat menyebabkan berbagai manifestasi klinis. Salah satu manifestasi yang paling serius dan umum terjadi adalah abnormalitas pada  $\text{PaO}_2$  dan  $\text{PaCO}_2$ , yang dikenal sebagai gagal napas (Lakhani *et al.*, 2021).

Proses pertukaran gas di paru-paru terjadi melalui proses inhalasi dan ekshalasi. Proses inhalasi yaitu ketika seseorang bernapas, udara masuk ke paru-paru dan Oksigen ( $\text{O}_2$ ) dari udara berdifusi ke dalam darah di kapiler paru-paru, proses ini terjadi melalui membran alveolar yang tipis. Sedangkan proses ekshalasi yaitu Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ), yang merupakan produk sampingan dari metabolisme sel, bergerak dari darah ke alveoli untuk dikeluarkan saat bernapas. Di dalam tubuh terdapat sekitar 98% oksigen diangkut oleh hemoglobin dalam sel darah merah, sementara sisanya terlarut dalam plasma. Hemoglobin mengikat oksigen di paru-paru dan melepaskannya di jaringan tubuh yang membutuhkannya. Sedangkan karbon dioksida: sekitar 70%  $\text{CO}_2$  diangkut dalam bentuk Ion Bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) setelah bereaksi dengan air, sekitar 20-23% terikat pada hemoglobin, dan sisanya terlarut dalam plasma. Proses ini membantu menjaga keseimbangan pH. pH darah normal berkisar antara 7,35 hingga 7,45. Keseimbangan ini dipengaruhi oleh konsentrasi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{HCO}_3^-$  (Lakhani *et al.*, 2021).

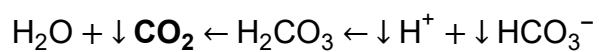
Asidosis respiratorik terjadi karena hipoventilasi alveolar sehingga menyebabkan peningkatan  $p\text{CO}_2$  dan penurunan pH. Beberapa penyebabnya adalah penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), penggunaan obat-obatan, obesitas berat, dan cedera otak. Pada kasus ini, terjadi peningkatan  $p\text{CO}_2$  karena seseorang yang bernapas terlalu pendek atau terlalu lambat dapat mengalami kekurangan pemenuhan  $\text{O}_2$ . Akibatnya, jumlah  $\text{CO}_2$  meningkat di dalam tubuh dan bergabung dengan  $\text{H}_2\text{O}$  yang dapat menyebabkan reaksi bergeser ke kanan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan  $\text{H}^+$  dan  $\text{HCO}_3^-$  (Gilang *et al.*, 2022). Reaksi kimia dari asidosis respiratorik:



Asidosis metabolik merupakan gangguan asam-basa yang menyebabkan penurunan konsentrasi  $\text{HCO}_3^-$ . Hal ini berkaitan dengan terganggunya keseimbangan massa akibat asupan  $\text{H}^+$  makanan dan metabolik yang melebihi ekskresi  $\text{H}^+$  sehingga menyebabkan penurunan  $\text{HCO}_3^-$  dan pH. Beberapa penyebabnya adalah metabolisme anaerob yang menyebabkan kelebihan produksi asam, pada asidosis laktat dan pemecahan lemak atau asam amino yang mengakibatkan ketoasidosis (Villar *et al.*, 2020). Reaksi kimia dari asidosis metabolik :



Alkalosis respiratorik terjadi karena hiperventilasi alveolar sehingga menyebabkan penurunan  $p\text{CO}_2$  dan peningkatan pH. Beberapa penyebabnya adalah kecemasan, hipoksia, atau ventilasi buatan yang berlebihan. Kondisi alkalosis respiratorik terjadi ketika hiperventilasi alveolar meningkat, tetapi tidak disertai oleh peningkatan pembentukan  $\text{CO}_2$  sehingga  $p\text{CO}_2$  menurun. Akibatnya, reaksi bergeser ke kiri yang mengakibatkan penurunan  $\text{H}^+$  dan  $\text{HCO}_3^-$  (Gilang *et al.*, 2022). Reaksi kimia alkalosis respiratorik :



Alkalosis metabolik merupakan gangguan asam-basa yang disebabkan karena peningkatan konsentrasi bikarbonat plasma. Alkalosis metabolik dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu responsif klorida dan responsif non-klorida yang ditandai dengan peningkatan  $\text{HCO}_3^-$  dan pH. Beberapa penyebabnya adalah muntah, hipovolemia, dan diuretik. Penurunan  $\text{H}^+$  dalam tubuh akan menggeser keseimbangan ke kanan yang menyebabkan penurunan  $p\text{CO}_2$  (Gilang *et al.*, 2022). Reaksi kimia alkalosis metabolik :



Interpretasi hasil AGD dapat menunjukkan berbagai jenis gangguan, yang secara umum dapat diklasifikasikan ke dalam gangguan respiratorik dan gangguan metabolik, baik dalam bentuk asidosis

maupun alkalosis. Berikut ini tabel mengenai jenis gangguan hasil pemeriksaan analisa gas darah yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah

| Jenis Gangguan         | pH       | pCO <sub>2</sub> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |
|------------------------|----------|------------------|-------------------------------|
| Asidosis Respiratorik  |          |                  |                               |
| 1. Tidak Terkompensasi | ↓        | ↑                | <b>N</b>                      |
| 2. Kompensasi Sebagian | ↓        | ↑                | ↓                             |
| 3. Kompensasi Sempurna | <b>N</b> | ↑                | ↓                             |
| Asidosis Metabolik     |          |                  |                               |
| 1. Tidak Terkompensasi | ↓        | <b>N</b>         | ↓                             |
| 2. Kompensasi Sebagian | ↓        | ↓                | ↓                             |
| 3. Kompensasi Sempurna | <b>N</b> | ↓                | ↓                             |
| Alkalosis Respiratorik |          |                  |                               |
| 1. Tidak Terkompensasi | ↑        | ↓                | <b>N</b>                      |
| 2. Kompensasi Sebagian | ↑        | ↓                | ↓                             |
| 3. Kompensasi Sempurna | <b>N</b> | ↓                | ↓                             |
| Alkalosis Metabolik    |          |                  |                               |
| 1. Tidak Terkompensasi | ↑        | <b>N</b>         | ↑                             |
| 2. Kompensasi Sebagian | ↑        | ↑                | ↑                             |
| 3. Kompensasi Sempurna | <b>N</b> | ↑                | ↑                             |

Sumber : Wahyuningsih, 2022

#### 4. Klasifikasi

Parameter pemeriksaan analisa gas darah terdiri dari 2 kelompok besar, yaitu parameter status asam basa (pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, dan BE) dan parameter status oksigenasi (pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, dan SaO<sub>2</sub>) (Kusuma dan Rachmawati, 2019). Pemeriksaan analisa gas darah terdiri dari 7 parameter pemeriksaan, yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>.

##### a. pH

pH adalah logaritma negatif pada konsentrasi ion *hydrogen* yang dipakai untuk menentukan asiditas atau alkalinitas cairan tubuh. Nilai normal dari pH adalah 7,35 sampai 7,45. Nilai pH

kurang dari 7,35 menunjukkan terjadinya asidosis, baik asidosis respiratorik maupun asidosis metabolik. Sedangkan nilai pH lebih dari 7,45 menandakan terjadinya alkalosis, baik alkalosis respiratorik maupun alkalosis metabolik (Denny *et al.*, 2016).

107 b. Tekanan Parsial Karbon Dioksida

99 Tekanan Parsial Karbon Dioksida ( $p\text{CO}_2$ ) adalah salah satu parameter penting dalam pemeriksaan analisa gas darah yang bertujuan untuk merefleksikan status ventilasi pasien. Peningkatan  $p\text{CO}_2$  menunjukkan terjadinya kompensasi dari paru-paru. Nilai normal  $p\text{CO}_2$  adalah 35-45 mmHg. Apabila terjadi peningkatan  $p\text{CO}_2$  (>45 mmHg) menunjukkan hipoventilasi yang dapat terjadi pada asidosis respiratorik. Sedangkan jika terjadi penurunan  $p\text{CO}_2$  (<35 mmHg) menunjukkan hiperventilasi yang dapat terjadi pada alkalosis respiratorik (Jaya *et al.*, 2023).

20 c. Tekanan Parsial Oksigen

Tekanan Parsial Oksigen ( $p\text{O}_2$ ) adalah indikator penting untuk menilai oksigenasi darah, dengan nilai normal pada darah arteri berkisar antara 80 hingga 100 mmHg.  $\text{PO}_2$  diukur secara amperometri. Sebagian besar kandungan total oksigen dalam darah terikat pada hemoglobin. Meskipun  $p\text{O}_2$  memberikan informasi fisiologis yang terbatas dalam konteks keseimbangan asam-basa,  $p\text{O}_2$  juga menunjukkan apakah oksigen dalam darah arteri mencukupi dan mengukur seberapa efektif paru-paru dalam

mengambil oksigen dari atmosfer ke dalam darah. Peningkatan  $pO_2$  dapat terjadi pada orang yang bernapas di lingkungan dengan kandungan  $O_2$  tinggi, dan pemberian oksigen 100% dapat meningkatkan  $pO_2$  hingga mencapai 640 mmHg (Kusuma & Rachmawati, 2019).

#### d. *Base Excess in the Extracellular Fluid*

*Base Excess in the Extracellular Fluid* (BE<sub>ecf</sub>) adalah parameter dalam pemeriksaan analisa gas darah yang menggambarkan jumlah kelebihan atau kekurangan buffer basa terutama bikarbonat dalam cairan ekstraseluler. Nilai normal BE<sub>ecf</sub> yaitu -2mEq/L sampai +2mEq/L. Dasar untuk ini adalah bahwa  $O_2$  dan  $CO_2$  in vivo tidak hanya seimbang dengan darah tetapi juga dengan semua ruang cairan ekstraseluler. Kapasitas buffer jauh lebih tinggi dalam darah dengan hemoglobin dibandingkan dengan ruang interstisial, yang tidak mengandung hemoglobin dan selanjutnya memiliki kapasitas buffer yang jauh lebih rendah (Kofstad, 2019).

#### e. Bikarbonat

Bikarbonat ( $HCO_3^-$ ) adalah substansi alkalin yang jumlahnya dapat mencapai lebih dari separuh jumlah basa total di dalam darah. Nilai  $HCO_3^-$  dalam rentang normal yaitu 22-26 mmol/L. Pasien dinyatakan dalam keadaan asidosis metabolik apabila nilai pH dan kadar  $HCO_3^-$  menurun sedangkan alkalosis metabolik

10 apabila nilai pH dan kadar  $\text{HCO}_3^-$  naik. Bikarbonat berperan sangat penting dalam mempertahankan rentang pH 7,35-7,45 (Denny *et al.*, 2016).

f. Total Carbon Dioxide

Total Carbon Dioxide ( $\text{TCO}_2$ ) adalah salah satu parameter dalam pemeriksaan analisa gas darah untuk mengukur total kadar karbon dioksida dalam darah. Nilai normal  $\text{TCO}_2$  yaitu 22-29 mEq/L. Total kandungan karbon dioksida ( $\text{TCO}_2$ ) dapat dihitung dari nilai pH dan  $\text{pCO}_2$  yang diukur menurut bentuk persamaan Henderson-Hasselbalch yang disederhanakan atau diukur secara langsung (Chittamma & Vanavanan, 2019).

g. Saturasi Oksigen

29 Saturasi Oksigen ( $\text{SO}_2$ ) merupakan persentase oksigen dalam darah yang berkaitan dengan hemoglobin. Nilai normal  $\text{SO}_2$  yaitu 95-100%. Pengukurannya dilakukan secara tidak langsung dengan menghitung kadar  $\text{PaO}_2$  dan pH atau diukur secara langsung melalui ko-oksimetri. Gabungan antara saturasi oksigen tekanan parsial oksigen dan hemoglobin menandakan jaringan teroksigenasi (Denny *et al.*, 2016).

5. Fungsi Pemeriksaan pada Status Klinis

Pemeriksaan analisa gas darah biasanya direkomendasikan oleh dokter jika seseorang mengalami gejala masalah pernafasan dan pada pasien yang sudah terinfeksi virus COVID-19. Secara berkala

bagi seseorang yang mengalami kondisi masalah pernafasan menyebabkan kekurangan oksigen akut atau kronis. Selain itu, pemeriksaan AGD dapat dilakukan untuk memeriksa kondisi organ jantung dan ginjal, serta memeriksa gejala yang disebabkan oleh gangguan distribusi oksigen dan karbon dioksida atau keseimbangan pH dalam darah, seperti sesak napas, kesulitan bernapas, mual, pusing, dan penurunan kesadaran. Pemeriksaan AGD mengukur kadar pH,  $pCO_2$ , dan  $HCO_3^-$  pada darah melalui pembuluh darah arteri yang kemudian ditentukan hasil setelah diperiksa, kemudian hasil tersebut dapat dinyatakan asam atau basa pada pH dan metabolik atau respiratorik pada  $pCO_2$  dan  $HCO_3^-$  (Santika *et al.*, 2023).

#### 6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Analisa Gas Darah

Faktor-faktor yang mempengaruhi AGD adalah homogenisasi. Homogenisasi juga berfungsi untuk mencegah efek konsentrasi akibat sentrifugasi, yang dapat menyebabkan kesalahan pada sampel darah utuh. Pemeriksaan gas darah dapat dipengaruhi oleh faktor pengiriman sampel dan penyimpanan sampel sebelum sampel tersebut dianalisa. Selain itu dipengaruhi oleh faktor suhu terhadap nilai PH dan  $PaCO_2$ . Selain suhu, penyimpanan sampel juga akan mempengaruhi nilai gas darah. Penyimpanan ini akan membuat *delay* analisa sehingga menurunkan akurasi nilai status darah. Dalam pemeriksaan AGD khususnya pengumpulan dan penanganan



spesimen darah arteri yang tidak tepat dapat menghasilkan hasil yang salah. Penyebab hasil pemeriksaan yang tidak akurat yaitu jumlah heparin yang tidak tepat dalam jarum suntik dan pencampuran yang tidak tepat setelah darah diambil (Sofa *et al.*, 2024).

## 7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium

### a. Metode *AutoAnalyzer*

#### 1) Sejarah

Tahun 1956, Leonard Skeggs mengembangkan sistem praktis dan sepenuhnya otomatis pertama untuk mengukur urea, glukosa, dan kalsium. *AutoAnalyzer* merupakan sebuah instrumen yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus laboratorium kimia klinis. Alat ini melakukan analisis darah dari awal hingga akhir tanpa campur tangan manual oleh seorang teknolog. Skeggs mengembangkan beberapa modul untuk mengotomatiskan berbagai langkah dan modelnya diproduksi oleh Technicon Corporation, Tarrytown, NY, AS. Pada tahun 1956, Skeggs dan Technicon Company meluncurkan *AutoAnalyzer* aliran kontinu tunggal dan multisaluran technicon yang tersedia secara komersial, model *AutoAnalyzer* awal dijual seharga \$3.500.9. Alat ini terdiri dari membran dialisis untuk filtrat bebas protein, tabung *tygon*, gelembung udara untuk memisahkan sampel pasien dan tabung scrub, kumparan pencampur, kuvet aliran dengan pemantauan fotometrik, dan

perekam diagram strip. Desain selanjutnya menawarkan analisis simultan lebih dari 20 analit pada 150 sampel per jam.

Sistem multi saluran merupakan penganalisa *batch non-selektif*, yaitu mereka melakukan serangkaian pengujian pada setiap sampel terlepas dari apakah semua pengujian diminta atau tidak. Analisis aliran berkelanjutan mengubah karakter pengujian kimia klinis sehingga hanya beberapa menit, bukan jam atau bahkan hari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan analisis, dan personel bebas mengembangkan pengujian untuk subspecialisasi seperti toksikologi, endokrinologi, dan diagnostik molekuler. *Autoanalyzer* mencapai titik puncaknya dengan *Sequential Multiple Analyzer with Computer* (SMAC) pada tahun 1974, yang memiliki komputer internal. Keuntungan *autoanalyzer* yaitu lebih sedikit tenaga kerja, analisis cepat, dan penggunaan panel penyaringan. Kerugiannya adalah penerapan konsep kedokteran defensif sebagai respons terhadap ancaman gugatan malapraktik, dan ini secara tidak perlu meningkatkan beban kerja laboratorium (Armbruster *et al.*, 2014).

## 2) Definisi

*AutoAnalyzer* adalah alat analisis otomatis yang menggunakan metode aliran khusus yang dikenal sebagai *Continuous Flow Analysis* (CFA). Sebagai salah satu perangkat

laboratorium modern, *AutoAnalyzer* (*analyzer* kimia) dilengkapi dengan sistem sequensial *multiple analysis* yang mampu melakukan pemeriksaan dengan berbagai macam parameter. Alat ini dirancang untuk melakukan analisis kimia secara otomatis dan dapat digunakan untuk mengukur kandungan air, gas, mineral, logam, serta bahan biologis dalam suatu larutan (Mahmudah, 2019).

### 3) Prosedur Pemeriksaan

#### a) Pra Analitik

##### 1. Persiapan Pasien

Proses identifikasi pasien yang benar sangat penting karena akan mempengaruhi proses validasi hasil pemeriksaan dan interpretasi hasil. Tindakan yang dapat dilakukan adalah tanya jawab dengan pasien untuk mengonfirmasi kebenaran identitas. Diperlukan identifikasi pasien berupa nama lengkap, jenis kelamin, dan tanggal lahir atau nomor rekam medik. Pemberian label identitas pada wadah atau tabung sampel harus dilakukan segera setelah sampel diperoleh. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari sampel tertukar atau hilang. Penulisan identitas juga harus dilengkapi dengan data, seperti waktu pengambilan sampel, tempat pengambilan sampel, jenis sampel, dan suhu tubuh pasien (Denny *et al.*, 2016).

## 2. Persiapan Spesimen

Hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan spesimen adalah jenis spesimen dan antikoagulan yang digunakan. Spesimen yang direkomendasikan dan menjadi *gold standard* pemeriksaan AGD adalah darah arteri, karena darah kapiler dan vena tidak dapat mengukur parameter  $pO_2$ . Sedangkan antikoagulan yang digunakan adalah heparin. Heparin yang digunakan sebaiknya berbentuk kering untuk mengurangi resiko pengenceran (Gilang *et al.*, 2022).

## 3. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan AGD metode *AutoAnalyzer* yaitu dilakukan kewaspadaan standar dengan menggunakan alat pelindung diri level 2 seperti *handscoon*, masker, kaca mata pelindung dan jas laboratorium. Alat yang digunakan adalah alat *Analyzer ABL90 Flex Plus*, *syringe heparinized*, tourniquet, tutup karet, dan rak sampel. Bahan yang digunakan adalah darah arteri, alcohol swab 70%, kapas kering dan reagen pemeriksaan AGD yaitu *Quality Control Ampoules*, kalibrator dan larutan kontrol, serta *wash solution*.

#### 4. Cara Pengambilan Sampel Darah Arteri

Cara pengambilan darah arteri dalam pemeriksaan AGD yaitu posisikan pasien dengan benar (berbaring rata). Kemudian melakukan tes allen untuk menilai sirkulasi darah dengan cara tekan bagian arteri radialis dan ulnaris secara bersamaan hingga menghalangi aliran darah ke tangan, lepaskan tekanan pada arteri ulnaris, dan lihat apakah warna tangan kembali normal dalam 5-15 detik (tes positif ditandai dengan tangan berwarna merah muda atau kembali ke warna normal, sedangkan tes negatif ditandai dengan tangan tidak berubah warna menjadi merah muda). Jika tes allen negatif, arteri radialis tidak boleh digunakan dan pilih arteri lain. Setelah melakukan tes allen, posisikan lengan pasien di tempat yang datar, ganjal menggunakan bantal sehingga pergelangan tangan bagian belakang membentuk sudut  $45^{\circ}\text{C}$ . Kemudian disinfeksi lokasi penusukan menggunakan alkohol swab 70% dan biarkan hingga kering. Masukkan jarum pada sudut  $45^{\circ}\text{C}$ , posisi jari telunjuk kira-kira 1 cm dari lokasi penusukan untuk menghindari kontaminasi. Jika jarum masuk ke pembuluh darah yang tepat, darah akan mengisi spuit sendiri. Setelah itu, jika darah telah memenuhi volume yang diinginkan tarik jarum kemudian menekan kapas beberapa saat dan

menempelkan plaster ke daerah pengambilan sampel. Memberi label identitas pasien pada sampel. (Gilang *et al.*, 2022).

## 5. Prinsip Pemeriksaan

Prinsip pemeriksaan *AutoAnalyzer* pada pemeriksaan AGD didasarkan pada metode elektrokimia yang melibatkan elektroda khusus untuk mengukur tekanan parsial gas (PaO<sub>2</sub> dan PaCO<sub>2</sub>) dan pH dalam darah dan dilakukan dengan cara otomatis menggunakan perangkat yang mengintegrasikan sistem sensor, analisis data, dan koreksi suhu untuk memberikan hasil yang akurat dan cepat.

### b) Analitik

Menurut (Gilang *et al.*, 2022) cara kerja pemeriksaan AGD metode *AutoAnalyzer* yaitu sebagai berikut:

1. Nyalakan alat dengan menekan tombol *Power ON*. Lakukan kalibrasi dan secara otomatis alat akan melakukan kalibrasi. Pastikan tiap-tiap parameter terkalibrasi dengan baik dengan melihat status kalibrasi.
2. Setelah dikalibrasi alat akan siap untuk melakukan pemeriksaan (*ready for analysis*) yang ditandai dengan keluarnya jarum atau slang aspirasi (*probe*).

3. Homogenkan sampel sebelum melakukan pemeriksaan, lalu buka penutup atau sumbat karet pada spuit.
4. Buang beberapa tetes darah
5. Masukkan *probe* pada alat ke dalam lubang spuit. Tekan *analyze*, darah akan terisap secara otomatis.
6. Jika prosedur selesai, *probe* akan masuk Kembali ke dalam alat.
7. Masukkan ID pasien atau gunakan *barcode*.
8. Lakukan pengisian jenis sampel (arteri, vena, atau kapiler), suhu tubuh, dan informasi lain yang diminta oleh alat.
9. Dalam beberapa menit, hasil akan keluar melalui *printer*.



Gambar 2.2 Alat *Analyzer ABL90 Flex Plus*

(Sumber: Radiometer, 2024)

#### c) Pasca Analitik

Nilai normal pH darah (dewasa yaitu 7,35-7,45 dan anak-anak yaitu 7,36-7,44),  $p\text{CO}_2$  (35-45 mmHg),  $p\text{O}_2$  (80-100

mmHg), BE<sub>ecf</sub> (-2mEq/L sampai +2mEq/L), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (22-26 mmol/L), TCO<sub>2</sub> (22-29 mEq/L), dan SO<sub>2</sub> (95-100%) (Gilang *et al.*, 2022).

#### 4) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan

Pemeriksaan gas darah dapat dipengaruhi oleh faktor pengiriman sampel dan penyimpanan sampel sebelum sampel tersebut dianalisa. Selain itu dipengaruhi oleh faktor suhu terhadap nilai pH dan PaCO<sub>2</sub>. Selain suhu, penyimpanan sampel juga akan mempengaruhi nilai gas darah. Penyimpanan ini akan membuat *delay* analisa sehingga menurunkan akurasi nilai status darah (Sofa *et al.*, 2024).

#### b. Metode *Point-of-Care Testing*

##### 1) Sejarah

Tahun 1972, Dr. Kost memulai penelitian mengenai biosensor dan pemantauan perubahan pH dalam kondisi kardiopulmoner dan syok in vivo. Dr. Kost mengembangkan konsep baru dalam pengujian yang berfokus pada pasien dengan menggunakan visualisasi yang menggambarkan patofisiologi klinis. Sebelumnya, pada tahun 1955 terdapat dokumentasi mengenai perawatan pasien di tempat perawatan yang dibawa ke Inggris dalam pengujian manual hematologi. Kemudian, pada awal tahun 1980, Dr. Kost menciptakan istilah "pengujian di tempat perawatan" kemudian melakukan



pengukuran serial kalsium terionisasi menggunakan biosensor dalam darah utuh di samping tempat tidur pasien yang menjalani transplantasi hati di University of California, Davis, Medical Center. Dr. Kost secara langsung melakukan analisis darah lengkap di ruang operasi di samping pasien dan segera melaporkan hasilnya kepada tim anesthesiologi dan bedah, kemudian mengambil tindakan berdasarkan informasi tersebut.

Temuan penting yang dihasilkan adalah adanya disosiasi patofisiologis antara kalsium terionisasi dan kalsium total yang disebabkan oleh efek khelasi akibat transfusi darah besar-besaran yang diperlukan untuk menjaga volume vaskular pasien pada awal transplantasi hati. Melalui penerapan POC secara real-time di ruang operasi, Dr. Kost menunjukkan bahwa kalsium terionisasi tidak dapat dihitung dengan akurat menggunakan rumus koreksi multiparameter dan tidak dapat diprediksi. Kalsium harus diukur secara langsung dan cepat dalam darah utuh menggunakan instrumen berbasis biosensor untuk  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{Na}^{+}$  dan  $\text{K}^{+}$ ). Dengan meminimalkan waktu penyelesaian terapi pada saat yang tepat, tim anesthesiologi dan bedah dapat segera menindaklanjuti hasil tersebut untuk mendukung fungsi kardiovaskular pasien. Hingga saat ini, respon cepat POC telah terbukti sangat penting untuk pengobatan berbasis bukti yang tepat waktu selama situasi krisis pasien (Liu *et al.*, 2019).

## 2) Definisi

*Point of care testing* adalah metode pemeriksaan alternatif yang diharapkan dapat mempercepat waktu penyelesaian *Turn Around Time* (TAT), menyediakan data dengan lebih cepat, serta mengurangi kesalahan yang terjadi sebelum dan setelah analisis yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan. POCT memungkinkan AGD dilakukan lebih dekat dengan pasien dan hasilnya lebih cepat, sehingga dapat lebih cepat mengambil keputusan dalam manajemen pasien (Indrawati, 2023).

## 3) Prosedur Pemeriksaan

### a) Pra Analitik

#### 1. Persiapan Pasien

Proses identifikasi pasien yang benar sangat penting karena akan mempengaruhi proses validasi hasil pemeriksaan dan interpretasi hasil. Tindakan yang dapat dilakukan adalah tanya jawab dengan pasien untuk mengonfirmasi kebenaran identitas. Diperlukan identifikasi pasien berupa nama lengkap, jenis kelamin, dan tanggal lahir atau nomor rekam medik. Pemberian label identitas pada wadah atau tabung sampel harus dilakukan segera setelah sampel diperoleh. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari sampel tertukar atau hilang. Penulisan

identitas juga harus dilengkapi dengan data, seperti waktu pengambilan sampel, tempat pengambilan sampel, jenis sampel, dan suhu tubuh pasien (Denny *et al.*, 2016).

## 2. Persiapan Spesimen

Hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan spesimen adalah jenis spesimen dan antikoagulan yang digunakan. Spesimen yang direkomendasikan dan menjadi *gold standard* pemeriksaan AGD adalah darah arteri, karena darah kapiler dan vena tidak dapat mengukur parameter pO<sub>2</sub>. Sedangkan antikoagulan yang digunakan adalah heparin. Heparin yang digunakan sebaiknya berbentuk kering untuk mengurangi resiko pengenceran (Gilang *et al.*, 2022).

## 3. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan AGD metode POCT yaitu dilakukan kewaspadaan standar dengan menggunakan alat pelindung diri level-2 seperti *handscoon*, masker, kacamata pelindung dan jas laboratorium. Alat yang digunakan adalah alat *Siemens EPOC NXS*, *epoc test card*, *syringe heparinized*, tourniquet, tutup karet, dan rak sampel. Bahan yang digunakan adalah darah arteri, alkohol swab 70%, dan kapas kering.

#### 4. Cara Pengambilan Sampel Darah Arteri

Cara pengambilan darah arteri dalam pemeriksaan AGD yaitu posisikan pasien dengan benar (berbaring rata). Kemudian melakukan tes allen untuk menilai sirkulasi darah dengan cara tekan bagian arteri radialis dan ulnaris secara bersamaan hingga menghalangi aliran darah ke tangan, lepaskan tekanan pada arteri ulnaris, dan lihat apakah warna tangan kembali normal dalam 5-15 detik (tes positif ditandai dengan tangan berwarna merah muda atau kembali ke warna normal, sedangkan tes negatif ditandai dengan tangan tidak berubah warna menjadi merah muda). Jika tes allen negatif, arteri radialis tidak boleh digunakan dan pilih arteri lain. Setelah melakukan tes allen, posisikan lengan pasien di tempat yang datar, ganjal menggunakan bantal sehingga pergelangan tangan bagian belakang membentuk sudut  $45^{\circ}\text{C}$ . Kemudian disinfeksi lokasi penusukan menggunakan alkohol swab 70% dan biarkan hingga kering. Masukkan jarum pada sudut  $45^{\circ}\text{C}$ , posisi jari telunjuk kira-kira 1 cm dari lokasi penusukan untuk menghindari kontaminasi. Jika jarum masuk ke pembuluh darah yang tepat, darah akan mengisi spuit sendiri. Setelah itu, jika darah telah memenuhi volume yang diinginkan tarik

jarum kemudian menekan kapas beberapa saat dan menempelkan plaster ke daerah pengambilan sampel. Memberi label identitas pasien pada sampel (Gilang *et al.*, 2022).

## 5. Prinsip Pemeriksaan

Prinsip pemeriksaan AGD metode POCT didasarkan pada *Biosensorik Reflektance Detection* yaitu darah diletakkan pada strip (sensor), *Light Emmiting Diode* (LED) memancarkan cahaya ke sampel darah, sebagian cahaya diserap dan sebagian dipantulkan, sensor mendeteksi jumlah cahaya yang dipantulkan, besarnya cahaya yang dipantulkan sebanding dengan besarnya analit yang dapat terlihat pada layar (Impreso & En, 2020).

### b) Analitik

Menurut (*Healthineers*, 2025) cara kerja pemeriksaan AGD metode POCT *Epoc NXS* yaitu sebagai berikut:

1. Nyalakan alat dengan menekan tombol *Power ON*.
2. Hubungkan *Epoc Reader* dengan *Epoc NXS*. Pastikan kedua perangkat terhubung dengan baik.
3. Melakukan pengambilan sampel darah arteri. Sampel darah dapat diambil dari pembuluh darah arteri, vena, atau kapiler. Untuk hasil yang lebih akurat darah arteri lebih disarankan.

4. Setelah itu, buka *pouch test card* untuk melakukan tes. *Test card* ini berisi sensor yang akan menganalisis gas darah.
5. Masukkan sampel darah ke dalam *pouch* yang tersedia pada *test card*. Pastikan tidak ada gelembung udara dalam sampel.
6. Setelah *test card* dimasukkan, alat akan melakukan kalibrasi otomatis. Proses ini memastikan bahwa alat berfungsi dengan baik dan hasil yang diperoleh akurat.
7. Setelah kalibrasi selesai, alat akan mulai menganalisis sampel darah. Proses ini melibatkan pengukuran berbagai parameter, termasuk pH, tekanan parsial oksigen ( $pO_2$ ), tekanan parsial karbon dioksida ( $pCO_2$ ), dan kadar bikarbonat ( $HCO_3^-$ ).
8. Hasil akan ditampilkan di layar *Epoc NXS*. Hasil ini mencakup nilai-nilai gas darah yang relevan dan dapat digunakan untuk menilai status respirasi dan metabolisme pasien.



Gambar 2.3 Alat Siemens EPOC NXS

(Sumber: Healthcare, 2020)

#### c) Pasca Analitik

60 Nilai normal pH (7,35-7,45),  $pCO_2$  (35-45 mmHg),  $pO_2$  (75-100 mmHg), dan  $HCO_3^-$  (22-26 mEq/L) (Denny *et al.*, 2016).

#### 4) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan

16 Pemeriksaan gas darah dapat dipengaruhi oleh faktor pengiriman sampel dan penyimpanan sampel sebelum sampel tersebut dianalisa. Selain itu dipengaruhi oleh faktor suhu terhadap nilai pH dan  $PaCO_2$ . Selain suhu, penyimpanan sampel juga akan mempengaruhi nilai gas darah. Penyimpanan ini akan membuat *delay* analisa sehingga menurunkan akurasi nilai status darah (Sofa *et al.*, 2024).

## C. Tinjauan Umum Jenis Kelamin

### 1. Definisi

Jenis kelamin merujuk pada perbedaan biologis yang ada antara laki-laki dan perempuan, yang terkait dengan organ serta fungsi reproduktif mereka. Laki-laki memiliki alat kelamin luar, testis, jakun, dan sel sperma, sementara perempuan memiliki rahim, ovarium, dan payudara. Laki-laki mengawini ovarium perempuan dengan sperma mereka. Perempuan mengalami siklus menstruasi, mengandung, melahirkan, dan menyusui. Organ serta fungsi ini adalah karunia Tuhan yang tidak bisa saling menggantikan (Azisah *et al.*, 2016).

### 2. Jenis Klasifikasi

#### a. Laki-Laki

Secara biologis, laki-laki adalah individu dengan karakteristik seks kromosom XY, memiliki organ reproduksi eksternal seperti penis dan testis, serta hormon dominan seperti testosteron. Ciri-ciri biologis ini bersifat tetap dan menjadi penanda jenis kelamin laki-laki sejak lahir (Bustreo *et al.*, 2022). Selain aspek biologis, secara sosial laki-laki dikonstruksikan melalui nilai-nilai maskulinitas yang dikembangkan dalam budaya tertentu.

Menurut Lips (2020) laki-laki diasosiasikan dengan peran-peran publik seperti menjadi pencari nafkah, pemimpin, serta memiliki sifat dominan, rasional, dan tegas. Pandangan ini merupakan hasil konstruksi gender, bukan bawaan biologis. Dengan demikian, pengertian laki-laki mencakup aspek biologis



dan sosial yang membentuk identitas dan peran dalam masyarakat.

b. Perempuan

Perempuan secara biologis adalah individu dengan kromosom XX, memiliki organ reproduksi seperti ovarium, rahim, dan vagina, serta hormon dominan seperti estrogen dan progesteron. Perempuan memiliki kapasitas untuk mengalami menstruasi, hamil, melahirkan, dan menyusui—yang menjadi penanda seksualitas biologisnya (Bustreo *et al.*, 2022). Namun, perempuan juga dipahami secara sosial sebagai bagian dari konstruksi gender. Dalam masyarakat, perempuan sering diasosiasikan dengan nilai-nilai femininitas seperti keibuan, kelembutan, emosionalitas, dan keterlibatan dalam ranah domestik. Konsep ini tidak bersifat universal, karena berbeda-beda menurut budaya dan waktu. Oleh karena itu, perempuan tidak hanya diartikan berdasarkan tubuh biologisnya, tetapi juga melalui peran-peran yang dikonstruksikan secara sosial dan kultural (Fakih, 2008).

130 3. Hubungan Jenis Kelamin dengan Pemeriksaan AGD pada Penderita COVID-19

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor biologis yang memengaruhi manifestasi klinis dan hasil pemeriksaan penunjang, termasuk pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19. AGD

147 digunakan untuk menilai status asam-basa, oksigenasi, dan ventilasi paru pasien, yang penting dalam menilai kondisi pernapasan dan keparahan penyakit. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pasien laki-laki dengan COVID-19 cenderung mengalami disfungsi pernapasan yang lebih berat dibanding perempuan, ditandai dengan nilai  $\text{PaO}_2$  dan  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  yang lebih rendah serta kecenderungan mengalami hipoksemia lebih sering (Sanghani *et al.*, 2022).

119 Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan respon imun dan regulasi hormon seks, di mana estrogen pada perempuan memberikan efek protektif terhadap inflamasi paru dan meningkatkan ekspresi reseptor ACE2 secara terkontrol (Conti & Younes, 2020). Sementara itu, androgen yang lebih dominan pada laki-laki dapat meningkatkan ekspresi TMPRSS2, yang memfasilitasi masuknya virus SARS-CoV-2 ke dalam sel epitel paru, sehingga memperparah kerusakan paru dan menurunkan efisiensi pertukaran gas. Meskipun nilai rata-rata AGD seperti pH,  $\text{PaCO}_2$ , dan  $\text{HCO}_3^-$  tidak berbeda signifikan berdasarkan jenis kelamin, pasien laki-laki lebih sering menunjukkan gangguan metabolik sekunder seperti asidosis laktat atau hiperkapnia (Wambier *et al.*, 2020). Oleh karena itu, meskipun parameter dasar AGD tampak serupa antara laki-laki dan perempuan, perbedaan dalam patofisiologi dan regulasi hormon menunjukkan bahwa jenis kelamin tetap berperan dalam interpretasi hasil AGD dan tata laksana pasien COVID-19.

211

## D. Tinjauan Umum Umur

### 1. Definisi

Umur atau yang secara sinonim disebut usia, merupakan satuan waktu yang menunjukkan lamanya kehidupan individu sejak kelahiran hingga titik waktu tertentu. Dalam konteks ilmiah, umur sering digunakan sebagai variabel demografis yang fundamental dalam penelitian kesehatan masyarakat, epidemiologi, psikologi perkembangan, dan ilmu sosial. Umur dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori umur kronologis (berdasarkan jumlah tahun hidup sejak lahir), umur biologis (berdasarkan kondisi fisiologis tubuh), dan umur psikologis (berdasarkan tingkat perkembangan mental dan emosional seseorang). Umur merupakan indikator penting dalam menentukan kebutuhan kesehatan dan kerentanan individu terhadap penyakit, terutama pada kelompok usia rentan seperti anak-anak dan lansia (Notoatmodjo, 2007).

### 2. Jenis Klasifikasi

#### a. Bayi (0-1 Tahun)

Bayi adalah individu manusia yang berada dalam rentang usia 0 hingga 12 bulan, yaitu periode awal kehidupan yang sangat kritis untuk pertumbuhan dan perkembangan. Pada tahap ini, terjadi perkembangan pesat sistem saraf, imunitas, dan fungsi organ vital. Bayi sangat bergantung pada orang dewasa untuk memenuhi kebutuhan dasarnya, termasuk nutrisi, kehangatan, dan stimulasi sensorik (Mafticha & Setyowati, 2019).

b. Balita (1-5 Tahun)

Masa balita adalah fase kritis perkembangan otak yang sering disebut *golden period*. Selama rentang usia ini (dari *toddler* hingga *early childhood*), terjadi kematangan signifikan dalam kemampuan motorik kasar dan halus, bahasa, serta memori dan imajinasi. Anak pada usia ini berada dalam tahap pra-operasional menurut Piaget, ditandai penggunaan simbol dan imajinatif saat bermain. Sedangkan perspektif Erikson menyoroti konflik “inisiatif vs rasa bersalah” di mana anak mulai aktif dan belajar bertanggung jawab lewat permainan, atau sebaliknya mengalami rasa bersalah jika dibatasi (Prasetyo, 2020).

c. Anak-Anak (6-11 Tahun)

Anak- anak merupakan usia sekolah (*middle to late childhood*), anak mengalami perkembangan kognitif yang lebih kompleks: mulai memahami logika konkret, klasifikasi objek, dan mengembangkan daya pikir lebih fleksibel. Mereka juga mengalami fase Erikson “*industry vs inferiority*”, di mana motivasi berprestasi di sekolah dan mendapatkan pengakuan berperan penting terhadap rasa kompetensi atau sebaliknya, inferioritas. Socially, anak makin mandiri, berkembang secara emosional, dan mencari persahabatan sejati (Hurlock, 2009).

d. Remaja (12-18 Tahun)

Remaja merupakan fase transisi penting dari tahap anak-anak menuju kedewasaan yang ditandai oleh serangkaian perubahan biologis, psikologis, dan sosial yang berlangsung secara cepat dan kompleks. Perubahan ini meliputi peningkatan hormon reproduktif, pertumbuhan fisik yang pesat (termasuk percepatan pertumbuhan dan munculnya karakteristik seksual sekunder), serta perkembangan perilaku dan dinamika sosial remaja. Proses maturasi seksual berlangsung secara bertahap dan sistematis, mengarah pada kematangan fungsi reproduksi: spermatogenesis pada laki-laki dan ovulasi pada perempuan. Selain itu, aspek psikososial juga mengalami perubahan signifikan, mencakup pembentukan identitas, peningkatan interaksi sosial, serta munculnya ketertarikan terhadap lawan jenis. Transformasi menyeluruh ini dapat menimbulkan gangguan perkembangan atau masalah kesehatan apabila tidak diperhatikan secara optimal (Batubara, 2016).

Ketidaksiapan orang tua dalam memahami dinamika remaja sering kali memicu konflik dalam relasi keluarga. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap proses perkembangan remaja menjadi krusial untuk mendukung transisi yang sehat dan adaptif menuju usia dewasa (Batubara, 2016).

e. Dewasa Muda (19-39 Tahun)

Dewasa muda atau *early adulthood* (19–39 tahun) adalah fase inti pencapaian intimasi dan kemandirian, menurut Erikson: “*intimacy vs isolation*”. Individu pada era ini membentuk hubungan yang mendalam, memulai karier, keluarga, dan merencanakan masa depan. Alih logika pra-remaja ke dewasa mendukung kemampuan membuat komitmen sosial dan emosional (Thahir, 2023).

f. Dewasa (40-59 Tahun)

Dewasa (*adulthood*) merupakan fase kehidupan setelah masa remaja—ditandai oleh pencapaian kematangan biologis, psikologis, dan sosial yang relatif stabil, serta kemampuan mandiri dalam tanggung jawab personal dan sosial. Secara biologis, individu mencapai maturitas reproduktif dan puncak fungsi fisik, walaupun sistem tubuh tertentu dapat memasuki fase penurunan secara bertahap. Dari aspek psikologis, dewasa ditandai oleh kemampuan mengelola emosi, membina relasi intim, serta menyelesaikan tugas perkembangan seperti pembentukan identitas peran dan kontribusi sosial (Keene, 2024).

g. Lansia ( $\geq 60$  Tahun)

Lansia didefinisikan sebagai individu yang telah mencapai usia minimal 60 tahun, ditandai oleh penurunan progresif

kemampuan biologis untuk meregenerasi jaringan dan mempertahankan fungsi organ, serta peningkatan risiko gangguan kesehatan fisik dan psikososial (Widjayanti, 2007).

Pada tahap ini, individu mengalami perubahan fisiologis seperti penurunan kapasitas adaptasi terhadap stres, gangguan mobilitas, penurunan ketahanan terhadap penyakit, serta perubahan kognitif dan emosional. Proses penuaan ini sangat dipengaruhi oleh faktor internal (biologi, genetika) dan eksternal (gizi, lingkungan, dukungan sosial) sehingga variabilitas kondisi tiap lansia sangat tinggi (Ekasari *et al.*, 2019).

### 3. Hubungan Umur dengan Pemeriksaan AGD pada Penderita COVID-19

Umur dapat menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil AGD dan dapat mempengaruhi tingkat keparahan penderita COVID-19. Secara fisiologis, proses penuaan menyebabkan penurunan fungsi organ, termasuk sistem pernapasan dan sistem regulasi asam-basa tubuh. Pada lansia, terjadi penurunan elastisitas paru, volume cadangan inspirasi, serta penurunan kapasitas difusi oksigen akibat perubahan struktural pada alveolus dan jaringan interstisial paru (Hall, 2016). Bersamaan dengan itu, sensitivitas pusat pernapasan terhadap hipoksia dan hiperkapnia juga menurun, sehingga respon kompensasi terhadap gangguan oksigenasi menjadi lebih lambat (Tortora & Derrickson, 2018). Dalam kasus infeksi COVID-19, virus SARS-CoV-2

menyerang jaringan paru dan mengakibatkan gangguan ventilasi-perfusi serta peradangan berat (pneumonia atau ARDS), yang memperparah penurunan kadar oksigen darah (hipoksemia) pada kelompok usia lanjut (WHO, 2020).

Pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19 lanjut usia sering menunjukkan penurunan  $\text{PaO}_2$  dan rasio  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , peningkatan  $\text{PaCO}_2$ , serta gangguan keseimbangan asam-basa (asidosis respiratorik maupun metabolik), akibat keterbatasan kapasitas kompensasi homeostasis tubuh mereka. Oleh karena itu, usia merupakan salah satu faktor determinan dalam derajat keparahan gangguan gas darah dan dapat digunakan sebagai indikator prognosis klinis pada pasien COVID-19 (Jaya *et al.*, 2023).

#### E. Tinjauan Khusus Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita *Coronavirus Disease 2019* Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur

*Coronavirus disease 2019* adalah penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang dapat menyebabkan sindrom pernapasan akut (ARDS). Kondisi ini ditandai dengan terjadinya pelepasan mediator proinflamsi sehingga terjadi *cytokine storm* atau badai sitokin. Pada fase awal diikuti oleh periode disregulasi kekebalan tubuh yang merupakan penyebab utama sepsis sehingga menyebabkan kematian. Pada kasus pandemi COVID-19 banyak penelitian telah menyelidiki peran biomarker laboratorium dalam manajemen dan prognosis pasien COVID-19, tetapi



penelitian mengenai pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19 masih jarang dilakukan (Lakhani *et al.*, 2021).

Pemeriksaan AGD adalah pemeriksaan penting untuk mendiagnosis, mengelola status oksigenasi, dan keseimbangan asam basa pasien. seseorang yang mengalami kondisi pernafasan menyebabkan kekurangan oksigen akut atau kronis akibat terinfeksi virus COVID-19. Pemeriksaan AGD dapat dilakukan untuk memeriksa kondisi organ jantung dan ginjal, serta memeriksa gejala yang disebabkan oleh gangguan distribusi oksigen, karbon dioksida, dan keseimbangan pH dalam darah, seperti sesak napas, kesulitan bernapas, mual, pusing, dan penurunan kesadaran (Santika *et al.*, 2023).

*Acute respiratory distress syndrome* terjadi akibat adanya penumpukkan cairan di alveoli. Proses terjadinya ARDS melalui beberapa fase, dimulai dari fase awal adanya kerusakan kapiler alveolar, fase proliferaatif yang ditandai dengan peningkatan fungsi paru serta penyembuhan, dan fase fibrosis yang merupakan tanda berakhirnya proses inflamasi akut. Saat peradangan pada paru-paru dapat menyebabkan kerusakan kapiler paru-paru sehingga terjadi peningkatan permeabilitas kapiler yang memungkinkan cairan masuk ke dalam rongga paru-paru (Ihtisyam *et al.*, 2023).

*Coronavirus disease 2019* atau disebut dengan SARS-CoV-2 merupakan penyakit yang dapat mempengaruhi hasil AGD dan kondisi

sistem pernapasan. Virus ini bermutasi dan menghambat oksigen yang akan masuk ke dalam darah, sehingga menyebabkan rendahnya kadar oksigen dan tingginya kadar karbondioksida pada darah dan akan mempengaruhi hasil dari pemeriksaan analisa gas darah (Musta'in *et al.*, 2021).

8 Mortalitas pada COVID-19 disebabkan oleh ARDS. Mekanisme ARDS pada SARS-CoV-2 dan bagaimana faktor *host* berperan dalam meningkatkan risiko kematian masih belum jelas, tetapi salah satu faktor yang merupakan prediktor derajat keparahan penyakit serta risiko kematian adalah usia. Pasien dengan usia lebih dari 60 tahun menunjukkan gejala yang lebih berat dibandingkan dengan pasien usia di bawah 60 tahun (Putra *et al.*, 2021).

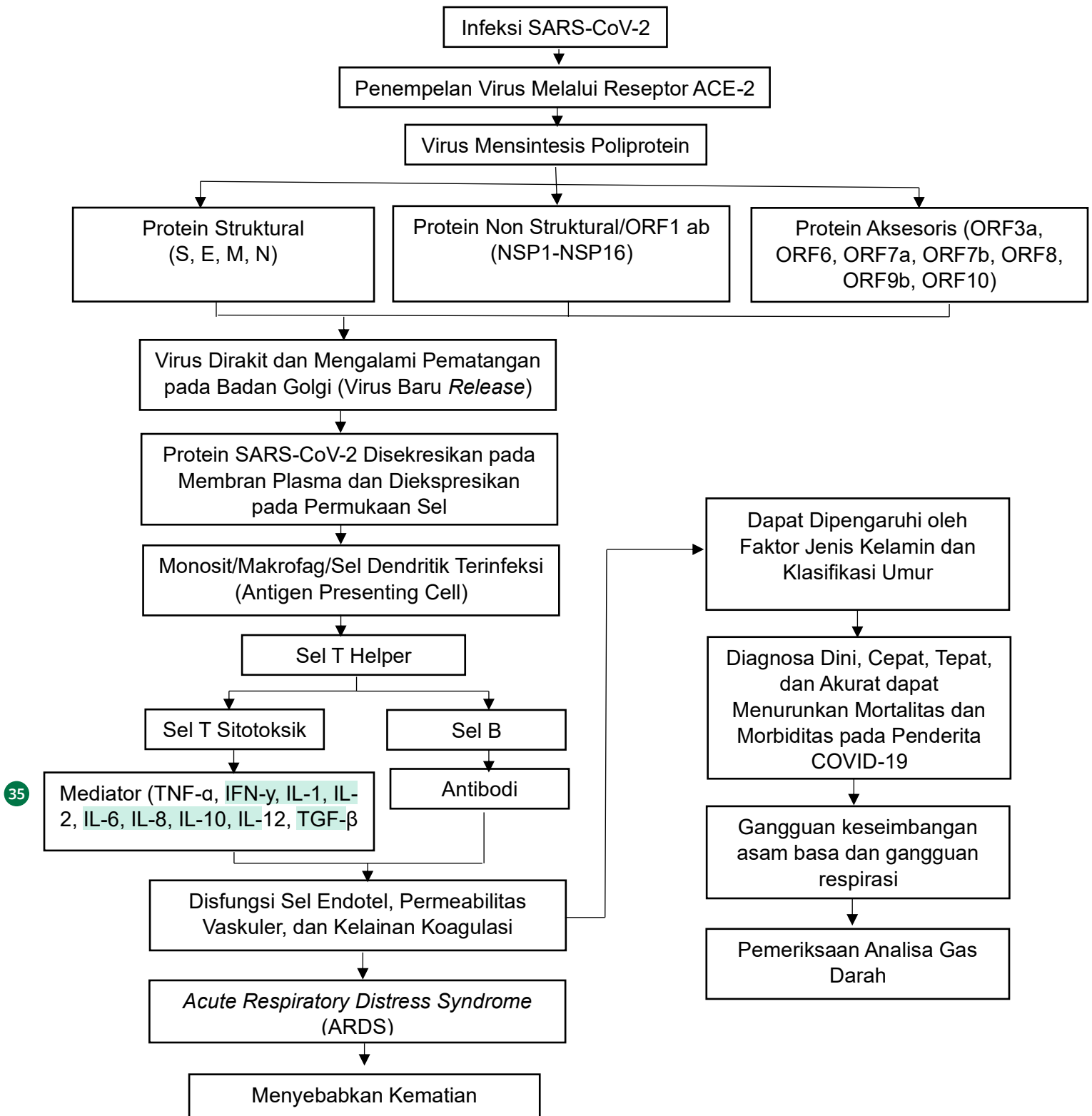
## F. Kerangka Teori

83 203 Infeksi virus SARS-CoV-2 terjadi dengan cara penempelan virus melalui reseptor ACE-2 pada sel. Setelah terjadi penempelan, kemudian virus mensintesis poliprotein berupa protein struktural (*spike, envelope, membrane, nucleocapsid*), protein *non structural*/ORF1ab (NSP1, NSP2, NSP3, NSP4, NSP5, NSP6, NSP7, NSP8, NSP9, NSP10, NSP11, NSP12, NSP13, NSP14, NSP15, dan NSP16), dan protein aksesoris (ORF3a, ORF6, ORF7a, ORF7b, ORF8, ORF9b, dan ORF10). Setelah virus melakukan poliprotein, virion virus kemudian dirakit dan mengalami pematangan pada badan golgi. Setelah mengalami pematangan virus baru *release* keluar dari sel. Setelah itu,

protein SARS-CoV-2 akan disekresikan pada membran plasma dan diekspresikan pada permukaan sel.

Monosit atau makrofag atau sel dendritik yang terinfeksi akan bertindak sebagai antigen presenting cell, yang mana akan menstimulasi sel T helper untuk menstimulasi sel T sitotoksik melepaskan mediator proinflamasi berupa TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, dan TGF- $\beta$ . Secara bersamaan sel T helper menstimulasi sel B untuk menghasilkan antibodi. Apabila mekanisme sistem imun dalam melawan infeksi SARS-CoV-2 tidak terkendali dapat menyebabkan *cytokine storm* atau badai sitokin. Namun apabila *cytokine storm* tidak dapat dikendalikan akan menyebabkan terjadinya disfungsi sel endotel, permeabilitas vaskuler, dan kelainan koagulasi yang dalam jangka waktu terus menerus badai sitokin ini tidak terkendali maka akan menyebabkan perburukan pada pasien bahkan kondisi kritis hingga menyebabkan ARDS.

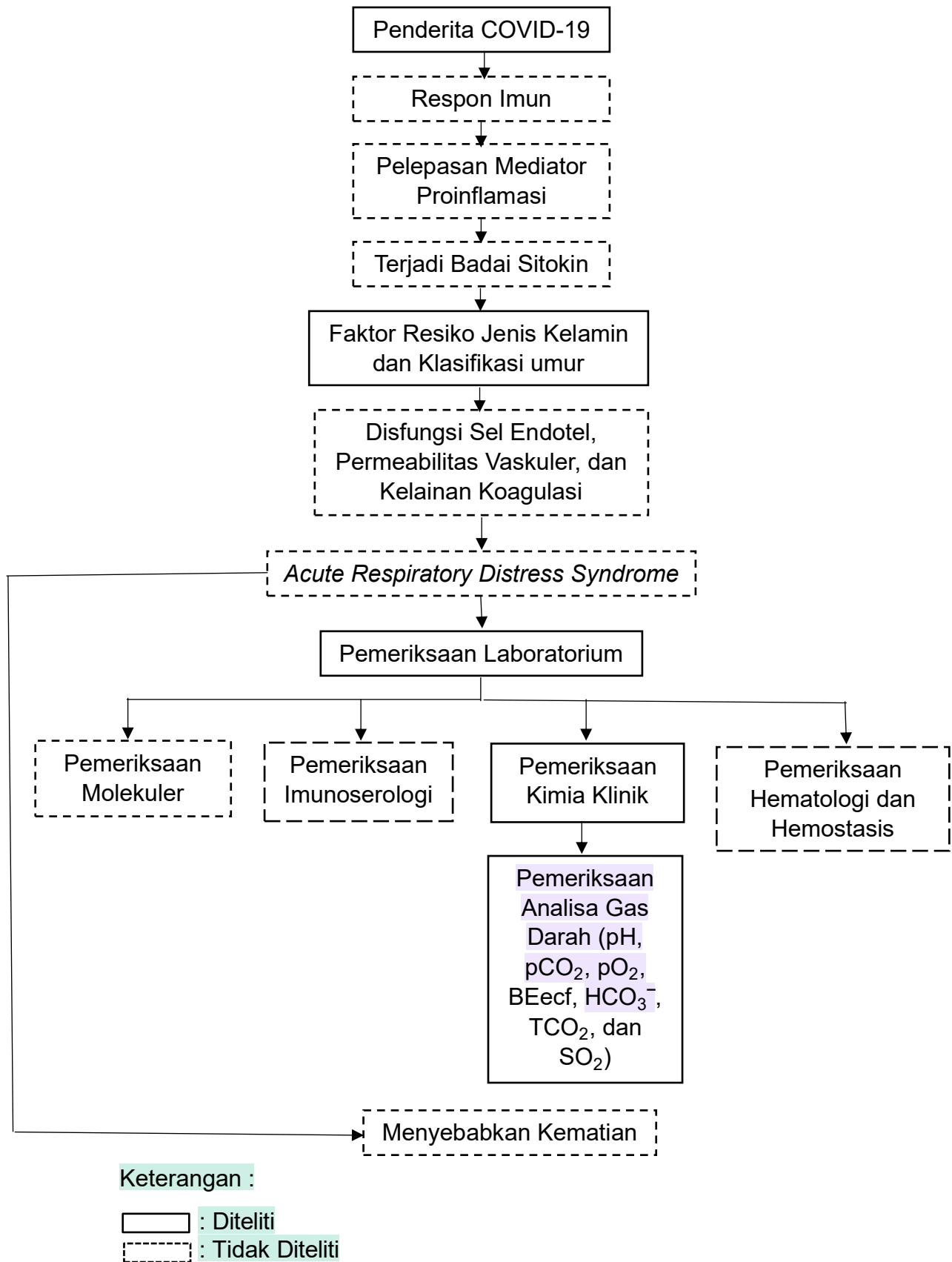
Disfungsi sel endotel, permeabilitas vaskuler, dan kelainan koagulasi dapat dipengaruhi oleh faktor risiko yaitu jenis kelamin dan klasifikasi umur, karena perbedaan respon imun dan kondisi fisiologis yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan asam basa dan gangguan respirasi. Sehingga diperlukan diagnosa dini, cepat, tepat, dan akurat yang dapat menurunkan mortalitas dan morbiditas pada penderita COVID-19 salah satunya yaitu melalui pemeriksaan AGD.



Gambar 2.4 Kerangka Teori

## G. Kerangka Konseptual

Penderita COVID-19 yang terinfeksi virus SARS-CoV-2 akan terstimulasi mekanisme respon imun. Saat respon imun terstimulasi maka terjadi pelepasan mediator proinflamasi berupa TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, dan TGF- $\beta$  yang apabila tidak terkendali dengan baik dapat menyebabkan *cytokine storm* atau badai sitokin. Badai sitokin dapat menyebabkan disfungsi sel endotel, permeabilitas vaskuler, dan kelainan koagulasi yang dapat dipengaruhi oleh faktor risiko yaitu jenis kelamin dan klasifikasi umur, karena perbedaan respon imun dan kondisi fisiologis yang menyebabkan gangguan keseimbangan asam basa dan gangguan respirasi. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ARDS yang berujung pada kematian. Sehingga diperlukan diagnosa dini, cepat, tepat, dan akurat yang dapat menurunkan mortalitas dan morbiditas pada penderita COVID-19 salah satunya yaitu melalui pemeriksaan AGD yang terdiri dari 7 parameter pemeriksaan yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BE<sub>ecf</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>.



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

## H. Hipotesis

- 2 a.  $H_0$  : Tidak terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.
- 6 b.  $H_a$  : Terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan AGD terhadap
- 30 jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif, menggunakan pendekatan analisa data sekunder, yang diperoleh dari data rekam medis penderita COVID-19 di Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi (RSKD) Provinsi Sulawesi Selatan.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat Penelitian

Pengumpulan dan pengolahan data penelitian telah dilaksanakan di Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

#### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 16 Mei sampai 16 Juni tahun 2025.

### C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

#### 1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data penderita COVID-19 di Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

#### 2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian.



### 3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*.

## D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian

### 1. Kriteria Penelitian

#### a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu data penderita COVID-19 (dibuktikan berdasarkan diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan) yang melakukan pemeriksaan AGD dan memiliki data jenis kelamin dan klasifikasi umur sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022 (berdasarkan observasi pendahuluan di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan).

#### b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu data penderita COVID-19 yang melakukan pemeriksaan AGD dengan hasil  $SO_2 < 70$  pada Instalasi Rekam Medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

### 2. Perhitungan Besar Sampel Penelitian

Perhitungan besar sampel dalam penelitian ini adalah jumlah sampel dihitung dengan menggunakan Rumus *Lemeshow* karena jumlah populasi yang tidak diketahui. Perhitungan besar sampel menggunakan Rumus *Lemeshow* sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)}{d^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel yang diperlukan

z : Tingkat kepercayaan (90% = 1,645 nilai dilihat berdasarkan tabel interval kepercayaan)

p : Nilai proporsi kategori (50% = 0,5)

q : Proporsi kategori lain selain p (1-p) didapatkan (1-0,5 = 0,5)

d : Tingkat kesalahan (*margin of error*) (10% = 0,1)

Penentuan besar sampel menggunakan Rumus *Lemeshow* yang mana nilai proporsi kategori (p) berdasarkan nilai yang sudah ditetapkan, karena jumlah populasi tidak diketahui secara pasti (50%=0,5), proporsi kategori lain selain p (q=1-p) didapatkan (q=1-0,5=0,5), tingkat kesalahan 10%=0,1 (ditetapkan peneliti), interval kepercayaan (90%=1,645). Sehingga didapatkan hasil perhitungan sampel, sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,645)^2(0,5)(0,5)}{(0,1)^2}$$

$$n = \frac{2,7060 \times 0,25}{0,01}$$

$$n = 67,65 = 68$$

Maka dengan demikian jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 68 sampel (pembulatan ke atas).

## E. Variabel Penelitian

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan AGD (pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>).

## F. Definisi Operasional

1. Pemeriksaan AGD adalah salah satu biomarker pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk menilai keseimbangan asam basa, fungsi pernapasan, dan metabolisme dalam tubuh yang terdiri dari 7 parameter pemeriksaan yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> yang diperoleh dari data Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, yang pemeriksaannya dilakukan di laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan alat *Nova pHOX plus L*, dengan kriteria objektif nilai rujukan pH darah (dewasa yaitu 7,35-7,45 dan anak-anak yaitu 7,36-7,44), pCO<sub>2</sub> (35-45 mmHg), pO<sub>2</sub> (83-108 mmHg), BEecf (-2mEq/L sampai +2mEq/L), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (21-28 mmol/L), TCO<sub>2</sub> (22-29 mEq/L), dan SO<sub>2</sub> (95-100%).
2. Penderita COVID-19 adalah seseorang yang menjalani rawat jalan dan rawat inap di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan yang didiagnosa oleh klinisi menderita COVID-19 dibuktikan berdasarkan

diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan yang akan diambil datanya di Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan berupa hasil pemeriksaan AGD terkait jenis kelamin dan klasifikasi umur yang datanya diambil sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022.

3. Jenis kelamin adalah perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan pada penderita COVID-19 yang datanya diambil dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.
4. Klasifikasi umur adalah pengelompokkan usia penderita COVID-19 disesuaikan dengan data perhitungan interval dan *range* sesuai dengan umur terendah dan tertinggi saat penelitian dilakukan berdasarkan ketentuan WHO yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

#### G. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah surat izin penelitian untuk pengambilan data sekunder dari Institusi Poltekkes Kemenkes Makassar ke RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, data rekam medis, program operasi *International Business Machines Statistical Product and Service Solutions* (IBM SPSS), laptop, alat tulis, dan kamera untuk dokumentasi kegiatan penelitian.

## H. Prosedur Kerja Penelitian

Prosedur kerja dalam penelitian ini yaitu berdasarkan analisis data sekunder. Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung dapat berupa data yang telah tersedia. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari data rekam medis penderita COVID-19 di instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun tahapan yang akan dilakukan dalam pengumpulan data sekunder pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1. Prosedur Pengumpulan Data Sekunder

#### a. Pra Analitik

Dilakukan pengurusan etik penelitian dan izin penelitian dalam hal ini pengurusan surat pengantar izin penelitian dari Instansi Poltekkes Kemenkes Makassar, kemudian diteruskan ke Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PMPTSP), serta RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

#### b. Analitik

Pengambilan data penderita COVID-19 di bagian Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, kemudian dilakukan analisis kelengkapan data, dan pemilahan data sesuai kriteria penelitian. Langkah selanjutnya dilakukan pengolahan data meliputi pencatatan dan pengelompokkan data berdasarkan karakteristik subjek penelitian (jenis kelamin dan klasifikasi umur) dan hasil pemeriksaan AGD.

Kemudian dilakukan analisis data dari data yang telah diolah menggunakan uji statistik IBM SPSS.

c. Pasca Analitik

Data yang telah dianalisis kemudian akan dilakukan pembahasan dan diperoleh kesimpulan.

2. Prosedur Pemeriksaan Analisa Gas Darah

Penelitian ini walaupun menggunakan data sekunder, peneliti tetap turun langsung melakukan observasi dan mengamati secara langsung prosedur pemeriksaan AGD di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan alat *Nova pHOX plus L*. Adapun tahapan pemeriksaan AGD pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Pra Analitik

1) Persiapan Pasien

Pasien tidak memerlukan persiapan khusus. Pastikan pasien dalam kondisi stabil dan tidak mengalami hiperventilasi atau hipoventilasi sebelum pengambilan sampel. Pasien dianjurkan untuk menghindari aktivitas fisik secara berlebihan sebelum pemeriksaan karena dapat meningkatkan produksi oksigen dan CO<sub>2</sub>.

2) Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada AGD yaitu dilakukan kewaspadaan standar dengan menggunakan alat pelindung

diri level-2 seperti *handscoon*, masker, kacamata pelindung dan jas laboratorium. Alat yang digunakan adalah alat *Nova pHOX plus L*, *syringe heparinized*, tourniquet, tutup karet, dan rak sampel . Bahan yang digunakan adalah darah arteri, alkohol swab 70%, kapas kering, dan reagen pemeriksaan AGD seperti *calibration gas mixture solution*, *calibration solution*, *quality control solution*, dan *wash solution*.

### 3) Pengambilan Darah Arteri

Cara pengambilan darah arteri dalam pemeriksaan AGD yaitu posisikan pasien dengan benar (berbaring rata). Kemudian melakukan tes allen untuk menilai sirkulasi darah dengan cara tekan bagian arteri radialis dan ulnaris secara bersamaan hingga menghalangi aliran darah ke tangan, lepaskan tekanan pada arteri ulnaris, dan lihat apakah warna tangan kembali normal dalam 5-15 detik (tes positif ditandai dengan tangan berwarna merah muda atau kembali ke warna normal, sedangkan tes negatif ditandai dengan tangan tidak berubah warna menjadi merah muda). Jika tes allen negatif, arteri radialis tidak boleh digunakan dan pilih arteri lain. Setelah melakukan tes allen, posisikan lengan pasien di tempat yang datar, ganjal menggunakan bantal sehingga pergelangan tangan bagian belakang membentuk sudut 45°C. Kemudian disinfeksi lokasi penusukan menggunakan alkohol swab 70%

dan biarkan hingga kering. Masukkan jarum pada sudut 45°C, posisi jari telunjuk kira-kira 1 cm dari lokasi penusukan untuk menghindari kontaminasi. Jika jarum masuk ke pembuluh darah yang tepat, darah akan mengisi spuit sendiri. Setelah itu, jika darah telah memenuhi volume yang diinginkan tarik jarum kemudian menekan kapas beberapa saat dan menempelkan plaster ke daerah pengambilan sampel. Memberi label identitas pasien pada sampel.

#### b. Analitik

##### 1) Prinsip Kerja

Alat *Nova pHOX plus L* menggunakan prinsip pengukuran berdasarkan elektrokimia dan spektrofotometri, menggunakan sensor dan elektroda khusus yang mendeteksi konsentrasi gas dalam sampel, memberikan hasil yang cepat, dan akurat untuk evaluasi klinis (Biomedical, 2020).

##### 2) Pemeriksaan Analisa Gas Darah

Pastikan kabel stabilizer atau UPS pada alat terhubung pada sumber listrik. Tekan saklar power untuk menghidupkan alat *Nova pHOX plus L*. Kemudian melakukan *quality control* harian dengan cara pilih menu "QC" pada layar monitor, pilih "*analyze QC*" pada layar monitor, memilih jenis level kontrol yang akan digunakan, memilih menu "*analyze*" maka secara otomatis *probe* akan keluar dengan sendirinya, memilih menu



“*continue*” maka jarum akan menyedot cairan kontrol, dan pilih menu “*analyze*” sehingga hasil akan muncul pada layar monitor. Setelah melakukan *quality control* harian, homogenkan sampel darah arteri dalam *syringe* yang berisi heparin. Jika alat telah *ready*, pilih menu “*syringe*” pada layar monitor. Selang penghisap sampel (*aspiration probe*) akan keluar secara otomatis. Kemudian arahkan ujung *syringe* pada *probe*, klik “*aspirate*” maka sampel akan terhisap secara otomatis. Selanjutnya mengisi data pasien yang meliputi nomor laboratorium, nomor rekam medik, suhu atau temperatur, kadar oksigen, dan nomor ID analis yang memeriksa sampel lalu pilih menu “*show result*”. Hasil pemeriksaan akan muncul pada layar monitor kemudian print hasil (Biomedical, 2020).

#### c. Pasca Analitik

Nilai normal pH darah (dewasa yaitu 7,35-7,45 dan anak-anak yaitu 7,36-7,44),  $pCO_2$  (35-45 mmHg),  $pO_2$  (83-108 mmHg), BE<sub>ecf</sub> (-2mEq/L sampai +2mEq/L),  $HCO_3^-$  (21-28 mmol/L),  $TCO_2$  (22-29 mEq/L), dan  $SO_2$  (95-100%) (Gilang et al., 2022).

### I. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Dalam hal ini, peneliti menggunakan data penderita COVID-19 dari Instalasi Rekam Medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan yang

mana data yang dikumpulkan yaitu hasil pemeriksaan AGD, jenis kelamin, dan klasifikasi umur.

## J. Etik Penelitian

Penelitian ini dilakukan pengurusan etik di Poltekkes Kemenkes Makassar dengan memenuhi persyaratan berkas berupa bukti pembayaran administrasi, melampirkan hasil turnitin <30%, tanda tangan pembimbing dan *reviewer*. Selanjutnya melakukan pendaftaran pada link pengurusan rekomendasi etik penelitian.

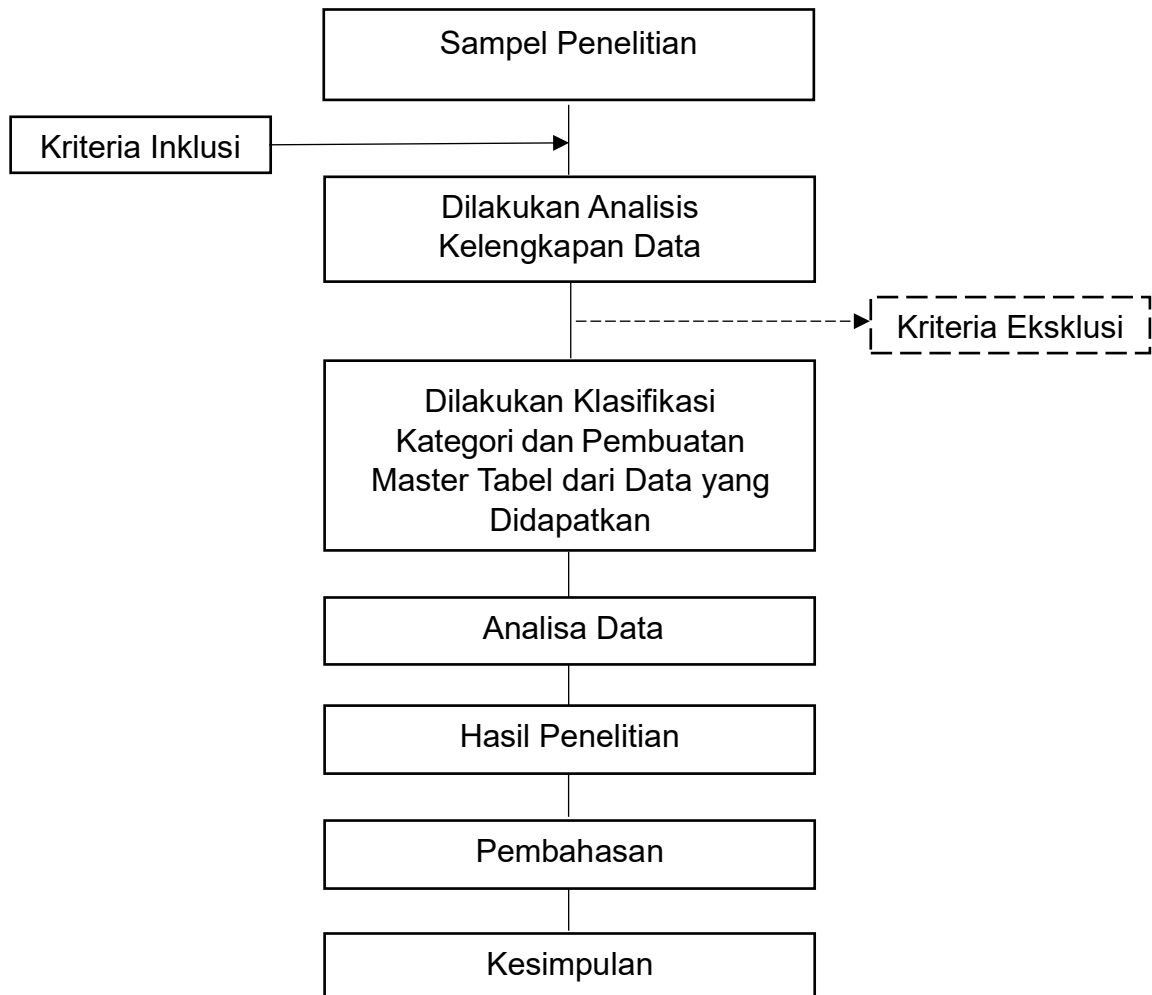
Setelah menyelesaikan seluruh persyaratan administrasi, kemudian melakukan pengusulan ke Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Sulawesi Selatan, selanjutnya melakukan pengusulan ke tempat penelitian yaitu RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

## K. Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam master tabel penelitian. Master tabel penelitian dibuat menggunakan aplikasi *microsoft excel*, dibuat kategori dari setiap variabel yang diukur yaitu jenis kelamin (1=laki-laki, 2=perempuan), klasifikasi umur (berdasarkan kriteria umur WHO), dan hasil pemeriksaan analisa gas darah (1=normal, 2=abnormal). Kemudian, data dari master tabel dimasukkan ke dalam aplikasi IBM SPSS. Setelah itu, dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (data >50), jika data berdistribusi normal maka digunakan uji

parametrik dan jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji non parametrik.

#### L. Kerangka Operasional



Keterangan :

□ : Diteliti

□ : Tidak Diteliti

1

Gambar 3.1 Kerangka Operasional

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian tentang analisis hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder, data diperoleh dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan sejak tanggal 16 Mei sampai 16 Juni 2025. Data diperoleh dari laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan berupa data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan AGD sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan menyesuaikan kriteria tertentu berdasarkan tujuan penelitian. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif, menggunakan pendekatan analisa data sekunder, yang datanya diperoleh dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Perhitungan besar sampel yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan rumus *Lemeshow* didapatkan jumlah sampel minimal yaitu 68 sampel, namun saat melakukan penelitian di Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan didapatkan jumlah sampel sebesar 150 sampel penderita

COVID-19 (lebih besar dari jumlah sampel minimal). Dari 150 sampel dikeluarkan 1 sampel karena hasil  $SO_2 < 70$  menunjukkan bahwa darah yang diperiksa adalah darah vena bukan darah arteri, sehingga total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 149 sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah nama (kode sampel), jenis kelamin, klasifikasi umur, dan hasil pemeriksaan AGD yang terdiri dari 7 parameter pemeriksaan yaitu pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$ , BEecf,  $HCO_3^-$ ,  $TCO_2$ , dan  $SO_2$ . Data hasil penelitian diolah menggunakan program pengolahan data yaitu SPSS. Dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* diperoleh bahwa data tidak berdistribusi normal (nilai sig. (0,000)  $< 0,1$ ), sehingga digunakan uji statistic korelasi *Spearman* untuk melihat hubungan antara hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur yang hasilnya diperjelas dalam bentuk tabel dan dinarasikan. Adapun hasil penelitian yang dimaksud yaitu sebagai berikut:

#### 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian

| Karakteristik Subjek Penelitian |           | Jumlah<br>(n = 149) | Persentase<br>(100%) |
|---------------------------------|-----------|---------------------|----------------------|
| Jenis<br>Kelamin                | Laki-laki | 66                  | 44,3                 |
|                                 | Perempuan | 83                  | 55,7                 |

|             |                             |    |      |
|-------------|-----------------------------|----|------|
| Klasifikasi | Balita (1 – 5 tahun)        | 3  | 2,0  |
| Umur        | Remaja (12 – 18 tahun)      | 2  | 1,3  |
|             | Dewasa Muda (19 – 39 tahun) | 52 | 34,9 |
|             | Dewasa (40 – 59 tahun)      | 47 | 31,5 |
|             | Lanjut Usia (>60 tahun)     | 45 | 30,2 |

Sumber: Data Sekunder, 2025

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 149 sampel penderita COVID-19 yang melakukan pemeriksaan AGD berdasarkan karakteristik subjek penelitian untuk jenis kelamin didapatkan terbanyak perempuan sebanyak 83 orang (55,7%) sedangkan laki-laki hanya sebanyak 66 orang (44,3%). Untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak pada dewasa muda (umur 19-39 tahun) sebanyak 52 orang (34,9%), selanjutnya dewasa (umur 40-59 tahun) sebanyak 47 orang (31,5%), kemudian lanjut usia (umur >60 tahun) sebanyak 45 orang (30,2%), dan balita (umur 1-5 tahun) sebanyak 3 orang (2,0%), sedangkan penderita yang paling sedikit didapatkan pada remaja (umur 12-18 tahun) hanya sebanyak 2 orang (1,3%).

## 2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19

| Hasil Pemeriksaan<br>Analisa Gas<br>Darah | Kategori |      |         |      | Jumlah<br>(n = 149) | Persentase<br>(100%) |
|-------------------------------------------|----------|------|---------|------|---------------------|----------------------|
|                                           | Normal   |      | Abormal |      |                     |                      |
|                                           | (n)      | (%)  | (n)     | (%)  |                     |                      |
| pH                                        | 61       | 40,9 | 88      | 59,1 | 149                 | 100                  |
| PCO2                                      | 67       | 45   | 82      | 55   | 149                 | 100                  |
| PO2                                       | 36       | 24,2 | 113     | 75,8 | 149                 | 100                  |
| BEecf                                     | 67       | 45   | 82      | 55   | 149                 | 100                  |
| HCO3                                      | 66       | 44,3 | 83      | 55,7 | 149                 | 100                  |
| TCO2                                      | 85       | 57   | 64      | 43   | 149                 | 100                  |
| SO2                                       | 134      | 89.9 | 15      | 10,1 | 149                 | 100                  |

Sumber: Data Sekunder, 2025

Tabel 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 yang terdiri dari 7 parameter yaitu pH,  $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ , BE<sub>ecf</sub>,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{TCO}_2$ , dan  $\text{SO}_2$  dari total 149 sampel untuk pemeriksaan pH didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 88 orang (59,1%) dan normal hanya sebanyak 61 orang (40,9%). Untuk pemeriksaan  $p\text{CO}_2$  didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 82 orang (55%) dan normal hanya sebanyak 67 orang (45%). Untuk pemeriksaan  $p\text{O}_2$  didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 113 orang (75,8%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%).

Untuk pemeriksaan BE<sub>ecf</sub> didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 82 orang (55%) dan normal hanya sebanyak 67 orang (45%). Untuk pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 83 orang (55,7%) dan normal hanya sebanyak 66 orang (44,3%). Untuk pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  didapatkan terbanyak normal sebanyak 85 orang (57%) dan abnormal hanya sebanyak 64 orang (43%). Untuk pemeriksaan  $\text{SO}_2$  didapatkan terbanyak normal sebanyak 134 orang (89,9%) dan abnormal hanya sebanyak 15 orang (10,1%).

### 3. Interpretasi Hasil dan Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19

Tabel 4.3 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19

| Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah | Jumlah<br>(n = 149) | Persentase<br>(100%) |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Normal                              | 31                  | 20,8                 |
| Abnormal                            | 118                 | 79,2                 |
| Total                               | 149                 | 100                  |

Sumber: Data Sekunder, 2025

Tabel 4.4 Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita COVID-19

| Jenis Gangguan Hasil Pemeriksaan AGD | Jumlah<br>(n) | Persentase<br>(%) |
|--------------------------------------|---------------|-------------------|
| Asidosis Respiratorik                |               |                   |
| 1. Tidak Terkompensasi               | 11            | 7,4               |
| 2. Terkompensasi Sebagian            | 4             | 2,7               |
| 3. Terkompensasi Sempurna            | 2             | 1,3               |
| Total                                | 17            | 11,4              |
| Alkalosis Respiratorik               |               |                   |
| 1. Tidak Terkompensasi               | 22            | 14,8              |
| 2. Terkompensasi Sebagian            | 12            | 8,0               |
| 3. Terkompensasi Sempurna            | 8             | 5,4               |
| Total                                | 42            | 28,2              |
| Asidosis Metabolik                   |               |                   |
| 1. Tidak Terkompensasi               | 4             | 2,7               |
| 2. Terkompensasi Sebagian            | 11            | 7,4               |
| 3. Terkompensasi Sempurna            | 4             | 2,7               |
| Total                                | 19            | 12,8              |
| Alkalosis Metabolik                  |               |                   |
| 1. Tidak Terkompensasi               | 28            | 18,8              |



|                           |            |             |
|---------------------------|------------|-------------|
| 2. Terkompensasi Sebagian | 5          | 3,3         |
| 3. Terkompensasi Sempurna | 7          | 4,7         |
| Total                     | 40         | 26,8        |
| <b>Total Abnormal</b>     | <b>118</b> | <b>79,2</b> |

Sumber: Data Sekunder, 2025

Tabel 4.3 menunjukkan interpretasi hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 dari total 149 sampel didapatkan terbanyak abnormal yaitu sebanyak 118 orang (79,2%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%). Tabel 4.4 menunjukkan jenis gangguan hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 untuk hasil abnormal dari total 118 sampel didapatkan jenis gangguan AGD pada penderita COVID-19 terbanyak alkalosis respiratorik yaitu sebanyak 42 orang (28,2%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 22 orang (14,8%), terkompensasi sebagian sebanyak 12 orang (8,0%), dan terkompensasi sempurna hanya sebanyak 8 orang (5,4%).

Jenis gangguan AGD berikutnya yaitu alkalosis metabolik sebanyak 40 orang (26,8%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 28 orang (18,8%), terkompensasi sempurna sebanyak 7 orang (4,7%), dan terkompensasi sebagian hanya sebanyak 5 orang (3,3%). Selanjutnya jenis gangguan asidosis metabolik sebanyak 19 orang (12,8%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu terkompensasi sebagian sebanyak 11 orang (7,4%), tidak terkompensasi dan terkompensasi sempurna masing-masing

sebanyak 4 orang (2,7%). Kemudian jenis gangguan asidosis respiratorik sebanyak 17 orang (11,4%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 11 orang (7,4%), terkompensasi sebagian 4 orang (2,7%), dan terkompensasi sempurna hanya sebanyak 2 orang (1,3%).

#### 4. Korelasi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Terhadap Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur pada Penderita COVID-19

Tabel 4.5 Korelasi Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Terhadap Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur pada Penderita COVID-19

| Karakteristik Subjek Penelitian |                     |         | Analisa Gas Darah |            |                  |            |                 |            |                   |            |                               |            |                  |            |                 |            |          |
|---------------------------------|---------------------|---------|-------------------|------------|------------------|------------|-----------------|------------|-------------------|------------|-------------------------------|------------|------------------|------------|-----------------|------------|----------|
|                                 |                     |         | pH                |            | pCO <sub>2</sub> |            | pO <sub>2</sub> |            | BE <sub>ecf</sub> |            | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |            | TCO <sub>2</sub> |            | SO <sub>2</sub> |            |          |
|                                 |                     |         | Normal            | Abnormal   | Normal           | Abnormal   | Normal          | Abnormal   | Normal            | Abnormal   | Normal                        | Abnormal   | Normal           | Abnormal   | Normal          | Abnormal   |          |
| Jenis Kelamin                   | L                   | n %     | 32<br>21,5        | 34<br>22,8 | 31<br>20,8       | 35<br>23,5 | 16<br>10,7      | 50<br>33,6 | 31<br>20,8        | 35<br>23,5 | 32<br>21,5                    | 34<br>22,8 | 39<br>26,2       | 27<br>18,1 | 59<br>39,6      | 7<br>4,7   |          |
|                                 |                     | P %     | 29<br>19,5        | 54<br>36,2 | 36<br>24,2       | 47<br>31,5 | 20<br>13,4      | 63<br>42,3 | 36<br>24,2        | 47<br>31,5 | 34<br>22,8                    | 49<br>32,9 | 46<br>30,9       | 37<br>24,8 | 75<br>50,3      | 8<br>5,4   |          |
| Total                           |                     | n %     | 149<br>100        |            | 149<br>100       |            | 149<br>100      |            | 149<br>100        |            | 149<br>100                    |            | 149<br>100       |            | 149<br>100      |            |          |
| Nilai P (Sig < 0,1)             |                     |         | 0,096             |            | 0,664            |            | 0,984           |            | 0,664             |            | 0,362                         |            | 0,656            |            | 0,847           |            |          |
| Klasifikasi Umur (Tahun)        | 1 – 5               | n %     | 1<br>0,7          | 2<br>1,3   | 2<br>1,3         | 1<br>0,7   | 1<br>0,7        | 2<br>1,3   | 2<br>1,3          | 1<br>0,7   | 2<br>1,3                      | 1<br>0,7   | 2<br>1,3         | 1<br>0,7   | 3<br>2,0        | 0<br>0,0   |          |
|                                 |                     | 12 - 18 | n %               | 1<br>0,7   | 1<br>0,7         | 2<br>1,3   | 0<br>0,0        | 1<br>0,7   | 1<br>0,7          | 1<br>0,7   | 1<br>0,7                      | 1<br>0,7   | 1<br>0,7         | 1<br>0,7   | 2<br>1,3        | 0<br>0,0   |          |
|                                 | 19 - 39             | n %     | 17<br>11,4        | 35<br>23,5 | 17<br>11,4       | 35<br>23,5 | 10<br>6,7       | 42<br>28,2 | 24<br>16,1        | 28<br>18,8 | 17<br>11,4                    | 35<br>23,5 | 29<br>19,5       | 23<br>15,4 | 46<br>30,9      | 6<br>4,0   |          |
|                                 |                     | 40 - 59 | n %               | 23<br>15,4 | 24<br>16,1       | 26<br>17,4 | 21<br>14,1      | 17<br>11,4 | 30<br>20,1        | 21<br>14,1 | 26<br>17,4                    | 26<br>17,4 | 21<br>14,1       | 28<br>18,8 | 19<br>12,8      | 43<br>28,9 | 4<br>2,7 |
|                                 | >60                 | n %     | 19<br>12,8        | 26<br>17,4 | 20<br>13,4       | 25<br>16,8 | 7<br>4,7        | 38<br>25,5 | 19<br>12,8        | 26<br>17,4 | 20<br>13,4                    | 25<br>16,8 | 25<br>16,8       | 20<br>13,4 | 40<br>26,8      | 5<br>3,4   |          |
|                                 |                     | Total   | n %               | 149<br>100 |                  | 149<br>100 |                 | 149<br>100 |                   | 149<br>100 |                               | 149<br>100 |                  | 149<br>100 |                 | 149<br>100 |          |
|                                 | Nilai P (Sig < 0,1) |         |                   | 0,324      |                  | 0,497      |                 | 0,600      |                   | 0,557      |                               | 0,335      |                  | 0,968      |                 | 0,879      |          |

\*Uji Korelasi Spearman

Tabel 4.5 menunjukkan korelasi hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19 dari total 149 sampel didapatkan untuk karakteristik subjek penelitian jenis

kelamin yaitu laki-laki pada parameter pH didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 34 orang (22,8%) dan normal hanya sebanyak 32 orang (21,5%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 54 orang (36,2%) dan normal hanya sebanyak 29 orang (19,5%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,096$  ( $p<0,1$ ) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan pH darah pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima.

Selanjutnya parameter  $pCO_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 47 orang (31,5%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,664$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $pCO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Untuk parameter  $pO_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 50 orang (33,6%) dan normal hanya sebanyak 16 orang (10,7%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 63 orang (42,3%) dan normal hanya sebanyak 20 orang (13,4%), kemudian

2 dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,984$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $pO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Kemudian parameter BEecf pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 47 orang (31,5%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,664$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan BEecf pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Untuk parameter  $HCO_3^-$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 34 orang (22,8%) dan normal hanya sebanyak 32 orang (21,5%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 49 orang (32,9%) dan normal hanya sebanyak 34 orang (22,8%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,362$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $HCO_3^-$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima

Ha ditolak. Untuk parameter  $\text{TCO}_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 39 orang (26,2%) dan abnormal hanya sebanyak 27 orang (18,1%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 46 orang (30,9%) dan abnormal hanya sebanyak 37 orang (24,8%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,656$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Selanjutnya parameter  $\text{SO}_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 59 orang (39,6%) dan abnormal hanya sebanyak 7 orang (4,7%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 75 orang (50,3%) dan abnormal hanya sebanyak 8 orang (5,4%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,847$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $\text{SO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Karakteristik subjek penelitian klasifikasi umur untuk umur 1-5 tahun pada parameter pH didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 2 orang (1,3%) dan normal hanya sebanyak 1 orang

(0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 24 orang (16,1%) dan normal hanya sebanyak 23 orang (15,4%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 19 orang (12,8%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,324$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan pH pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Selanjutnya parameter  $pCO_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan tidak didapatkan hasil abnormal (0,0%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 26 orang (17,4%) dan abnormal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 25 orang (16,8%) dan normal hanya

sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,497$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $pCO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Kemudian parameter  $pO_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 2 orang (1,3%) dan normal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 42 orang (28,2%) dan normal hanya sebanyak 10 orang (6,7%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 30 orang (20,1%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 38 orang (25,5%) dan normal hanya sebanyak 7 orang (4,7%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,600$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $pO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Selanjutnya parameter BEecf yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan

2 hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 28 orang (18,8%) dan normal hanya sebanyak 24 orang (16,1%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 19 orang (12,8%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,557$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan BEecf pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

13 Kemudian parameter  $HCO_3^-$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 26 orang (17,4%) dan abnormal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 25 orang (16,8%) dan normal hanya sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk



melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,335$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Selanjutnya parameter  $\text{TCO}_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 29 orang (19,5%) dan abnormal hanya sebanyak 23 orang (15,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 28 orang (18,8%) dan abnormal hanya sebanyak 19 orang (12,8%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 25 orang (16,8%) dan abnormal hanya sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,968$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Kemudian parameter  $\text{SO}_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 3 orang (2,0%) dan tidak didapatkan hasil abnormal (0,0%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan terbanyak hasil normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan tidak didapatkan

hasil abnormal (0,0%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 46 orang (30,9%) dan abnormal hanya sebanyak 6 orang (4,0%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 43 orang (28,9%) dan abnormal hanya sebanyak 4 orang (2,7%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 40 orang (26,8%) dan abnormal hanya sebanyak 5 orang (3,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,879$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $SO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

#### A. Pembahasan

214 Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. COVID-19 dapat menyebabkan gangguan sistem respirasi yang menimbulkan gejala ringan hingga berat bahkan kematian seperti ARDS. ARDS dapat menyebabkan kegagalan multi organ salah satunya organ paru-paru karena terjadi gangguan sistem respirasi yang dapat menyebabkan *respiratory failure* atau gagal napas yang berujung pada kematian, sehingga diperlukan biomarker potensial untuk mengukur kondisi respirasi penderita COVID-19 salah satunya dengan pemeriksaan AGD (Fatoni & Rakhmatullah, 2021).

Analisa gas darah merupakan salah satu biomarker pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk menentukan tekanan parsial aktivitas fisiologi gas di dalam darah, keseimbangan asam basa, serta saturasi oksigen. Pemeriksaan AGD umumnya dilakukan untuk menilai situasi seseorang yang mengancam jiwa atau gawat darurat bahkan pasien dengan gangguan metabolisme dan pernapasan bawah yang dapat menyebabkan terjadinya *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) (Gilang *et al.*, 2022).

Tingkat keparahan COVID-19 dapat dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan umur, karena perbedaan respon imun dan kondisi fisiologis yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan asam basa dan gangguan respirasi. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor biologis yang memengaruhi manifestasi klinis dan hasil pemeriksaan penunjang, termasuk pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19. Umur dapat menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil AGD dan dapat mempengaruhi tingkat keparahan penderita COVID--19. Secara fisiologis, proses penuaan menyebabkan penurunan fungsi organ, termasuk sistem pernapasan dan sistem regulasi asam-basa tubuh (Ekasari, Riasmini, and Hartini 2019).

Penelitian telah dilakukan dengan memperoleh data dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, berupa data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan AGD sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022, dengan

2 jenis penelitian korelasional menggunakan teknik pengambilan sampel metode *purposive sampling* untuk melihat korelasi hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur.

Penelitian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pengurusan surat izin penelitian ke bagian Diklat RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, kemudian diarahkan ke bagian Instalasi Rekam Medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan untuk melakukan pengambilan data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan AGD, namun saat melakukan pengambilan data pada bagian Instalasi Rekam Medis terjadi perubahan dibagian SIM RS yang berubah menjadi SIM GOS sejak bulan Juni tahun 2023. Sehingga pengumpulan data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan AGD dilakukan secara manual dan melalui alat *Nova pHOX plus L*. Dilakukan analisis kelengkapan data dan pemilahan data sesuai kriteria penelitian. Langkah selanjutnya dilakukan pengolahan data meliputi pencatatan dan pengelompokkan data berdasarkan karakteristik subjek penelitian (jenis kelamin dan klasifikasi umur) dan hasil pemeriksaan AGD. Setelah melakukan pengumpulan data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan AGD sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022 selanjutnya dilakukan validasi data hasil penelitian ke bagian Diklat RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

54 Data hasil penelitian yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam master tabel penelitian. Master tabel penelitian dibuat menggunakan aplikasi *microsoft excel*, dibuat kategori dari setiap variabel yang diukur yaitu jenis kelamin (1=laki-laki, 2=perempuan), klasifikasi umur (berdasarkan kriteria umur WHO), dan hasil pemeriksaan analisa gas darah (1=normal, 2=abnormal). Kemudian, data dari master tabel dimasukkan ke dalam aplikasi IBM SPSS. Setelah itu, dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* (data >50) dan didapatkan hasil tidak berdistribusi normal (nilai sig. (0,000) <0,1), sehingga digunakan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat hubungan antara hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur yang hasilnya diperjelas dalam bentuk tabel dan dinarasikan.

93 Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan data yang didapatkan dibahas melalui tabel. Tabel 4.1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian dalam hal ini jenis kelamin dan klasifikasi umur. Dari total 149 sampel peneltiian untuk jenis kelamin didapatkan terbanyak perempuan sebanyak 83 orang (55,7%) dan laki-laki hanya sebanyak 66 orang (44,3%). Menurut Su *et al.* (2020) perempuan memiliki ukuran paru-paru dan kapasitas pernapasan yang lebih kecil dibandingkan laki-laki. Akibatnya, saat terjadi infeksi paru-paru seperti COVID-19, perempuan bisa lebih cepat mengalami gangguan oksigenasi atau sesak napas, yang menjadi salah satu indikasi utama dilakukannya pemeriksaan AGD.

Selain itu, perempuan sering berperan dalam pekerjaan domestik dan *caregiving* (merawat anak, orang tua, atau anggota keluarga yang sakit), serta bekerja di sektor informal dan pelayanan publik. Kondisi ini dapat menyebabkan mereka terpapar virus di lingkungan rumah tangga atau komunitas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2021) di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo menunjukkan bahwa dari 120 sampel penelitian diperoleh jumlah perempuan 65 orang (54,2%) dan 55 orang laki-laki (45,8%).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Jaya *et al.* (2023) di RSUD Wangaya Denpasar, pada penelitian tersebut diperoleh dari 49 sampel penelitian terdapat 25 orang laki-laki (51%) dan 24 orang perempuan (49%). Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putra *et al.* (2021) di Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar Malang menunjukkan bahwa dari 71 sampel penelitian terdapat 38 orang laki-laki (53,5%) dan 33 orang perempuan (46,5%). Menurut Daud *et al.* (2022) perbedaan jumlah penderita COVID-19 berdasarkan jenis kelamin didapatkan lebih banyak laki-laki dibandingkan perempuan yang melakukan pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor medis dan biologis. Laki-laki lebih berpeluang untuk masuk ke ICU dan mengalami mortalitas dibandingkan perempuan, karena perempuan cenderung memiliki respon imun yang lebih kuat yaitu sistem kekebalan bawaan adaptif dan juga perbedaan jumlah kromosom X. Selain itu,

kebiasaan merokok pada laki-laki yang berdampak pada fungsi paru-paru dan lebih rentan mengalami gagal napas atau gangguan pernapasan berat.

10 Menurut Sanghani *et al.* (2022) penderita COVID-19 pada laki-laki cenderung mengalami manifestasi klinis yang lebih berat dibandingkan pasien perempuan. Kondisi tersebut meningkatkan kebutuhan pemantauan status respirasi dan metabolik melalui pemeriksaan AGD. Secara klinis, pasien laki-laki umumnya memiliki prevalensi komorbiditas yang lebih tinggi, seperti hipertensi dan penyakit kardiovaskular, yang berkontribusi terhadap derajat keparahan penyakit. Selain itu, kebiasaan merokok pada laki-laki yang berdampak pada fungsi paru-paru dan lebih rentan mengalami gagal napas atau gangguan pernapasan berat. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan indikasi medis untuk pelaksanaan pemeriksaan AGD secara lebih intensif pada pasien laki-laki dibandingkan perempuan.

6 Karakteristik subjek penelitian selanjutnya terkait klasifikasi umur. Umur menjadi salah satu kriteria penting karena seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka kondisi tubuh akan mengalami penurunan fungsi seperti penurunan fungsi organ, penurunan fungsi metabolisme, berkurangnya aktivitas fisik, sehingga menyebabkan berbagai macam penyakit yang dapat menyerang tubuh. Pada tabel 4.1  
6 dapat dilihat bahwa untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak umur 19-39 tahun yaitu sebanyak 52 orang (24,2%) penderita COVID-19

2 berdasarkan hasil pemeriksaan AGD yang merupakan rentang usia yang paling banyak dibandingkan dengan klasifikasi umur yang lain, sedangkan penderita yang paling sedikit berada direntang umur 12-18 tahun sebanyak 2 orang (1,3%).

Umur 19-39 tahun tergolong dalam kelompok usia dewasa muda yang menunjukkan angka kasus COVID-19 paling tinggi karena kombinasi faktor biologis dan sosial. Secara biologis, mereka berada dalam rentang usia produktif dengan sistem imun yang matang sehingga infeksi lebih mudah terdeteksi, meskipun sebagian besar bersifat ringan atau sedang. Selain itu, tingginya jumlah penderita pada kelompok dewasa muda kemungkinan disebabkan oleh mobilitas dan aktivitas sosial yang tinggi, seperti pekerjaan dan interaksi sosial yang lebih luas, sehingga meningkatkan risiko paparan virus SARS-CoV-21 (Liu *et al.*, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Guan *et al.* (2020) di Tiongkok menunjukkan bahwa penderita COVID-19 lebih banyak menderita pada rentang umur 15-49 tahun yaitu sebanyak 274 orang (24,9%).

24 Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2020) di Tiongkok, pada penelitian tersebut diperoleh penderita COVID-19 lebih banyak menderita pada rentang umur 6-10 tahun yaitu sebanyak 732 orang (34,2%) dan penderita paling sedikit berada pada rentang umur <1 tahun sebanyak 379 orang (17,7%). Umur merupakan salah satu karakteristik individu yang paling berpengaruh terhadap tingkat paparan



terhadap virus COVID-19, serta berpengaruh pada besarnya risiko dan resistensi terhadap virus tersebut. Menurut Bunyavanich (2020) tingginya jumlah kasus COVID-19 pada kelompok umur 6-10 tahun dapat disebabkan oleh faktor biologis dan perilaku sosial, seperti lebih aktif secara sosial (bermain di luar rumah) sehingga risiko penularan COVID-19 lebih tinggi.

Menurut Zhang (2020) distribusi umur pasien COVID-19 yang menjalani pemeriksaan AGD umumnya lebih tinggi pada kelompok dewasa muda hingga lanjut usia karena kelompok ini secara fisiologis memiliki respon imun adaptif dan inflamasi yang lebih aktif dibandingkan anak-anak, sehingga berisiko mengalami disfungsi paru atau gangguan oksigenasi yang memerlukan evaluasi lanjutan melalui pemeriksaan AGD. Secara teori, kelompok dewasa muda (19–39 tahun), dewasa (40–59 tahun), dan lansia (>60 tahun) merupakan kategori usia yang lebih banyak menjalani pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 dibandingkan kelompok balita dan remaja. Hal ini disebabkan karena kelompok usia tersebut lebih rentan mengalami hipoksemia, gangguan keseimbangan asam basa, dan komplikasi sistem pernapasan, terutama pada pasien dengan komorbiditas seperti hipertensi dan penyakit jantung. Pemeriksaan AGD menjadi penting untuk menilai status respirasi dan metabolik pasien secara akurat, terutama saat terjadi sesak napas atau penurunan saturasi oksigen.

Tabel 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 yang terdiri dari 7 parameter yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> dalam penelitian ini dari total 149 sampel diperoleh untuk pemeriksaan pH didapatkan terbanyak abnormal sebanyak 88 orang (59,1%) dan normal hanya sebanyak 61 orang (40,9%). Menurut Denny (2016) abnormalitas pH tidak hanya disebabkan oleh infeksi COVID-19 tetapi juga dipengaruhi oleh komplikasi sistemik seperti pneumonia berat, ARDS, dan gagal organ. Pada pasien dengan penyakit sistemik seperti COVID-19, pH darah abnormal lebih sering ditemukan dibandingkan dengan nilai normal. Hal ini disebabkan oleh adanya gangguan fisiologis yang memengaruhi sistem respiratorik dan metabolik secara bersamaan, sehingga tubuh tidak mampu mempertahankan keseimbangan asam basa secara optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sanghani *et al.* (2022) di Rumah Sakit Pendidikan COVID-19 Perawatan Tersier menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan AGD pada parameter pH didapatkan terbanyak nilai abnormal sebanyak 195 orang (73,0%) dan normal hanya sebanyak 72 orang (27,0%). Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alfano *et al.* (2022) di Rumah Sakit Universitas Modena didapatkan hasil nilai pH terbanyak abnormal sebanyak 79,9% dan normal hanya sebanyak (16,5%).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Santika *et al.* (2023) di RSUD Kota Mataram, pada penelitian tersebut didapatkan hasil nilai

6 pH terbanyak normal sebanyak 12 orang (60,0%) dan abnormal hanya  
sebanyak 8 orang (40,0%). Menurut Santika *et al.* (2023) pH adalah  
10 logaritma negatif pada konsentrasi ion *hydrogen* yang dipakai untuk  
menentukan asiditas atau alkalinitas cairan tubuh. Tubuh memiliki sistem  
penyangga (buffer) yang sangat kuat dan efisien untuk mempertahankan  
keseimbangan asam basa, terutama sistem buffer bikarbonat. Pada  
gangguan ringan atau sedang, sistem ini dapat menjaga pH tetap normal  
meskipun terjadi infeksi paru-paru ringan hingga sedang. Tubuh juga  
memiliki mekanisme kompensasi melalui sistem pernapasan  
(kompensasi respiratorik) dan ginjal (kompensasi metabolik) yang  
bekerja untuk menyeimbangkan gangguan pH. Kompensasi ini  
memungkinkan tubuh mempertahankan pH dalam kisaran normal,  
bahkan saat terjadi gangguan ringan pada kadar  $\text{CO}_2$  atau  $\text{HCO}_3^-$ .

209 Menurut Xie *et al.* (2020) pada pasien COVID-19, hasil pH darah  
dapat bervariasi tergantung pada derajat keparahan penyakit, status  
pernapasan, dan kondisi metabolik pasien. Namun, studi menunjukkan  
126 bahwa sebagian besar pasien COVID-19, terutama yang dirawat di  
rumah sakit atau unit perawatan intensif (ICU), cenderung mengalami  
gangguan keseimbangan asam basa, sehingga pH darah mereka lebih  
sering abnormal daripada normal. Ketidakseimbangan pH ini umumnya  
berupa alkalosis respiratorik (peningkatan pH) yang diakibatkan oleh  
hiperventilasi, sebagai respon terhadap hipoksia atau kecemasan. Di sisi  
lain, asidosis respiratorik (penurunan pH) juga dapat terjadi akibat gagal

napas atau komplikasi pneumonia berat. Selain itu, asidosis metabolik sering ditemukan pada pasien dengan kondisi sistemik berat, seperti sepsis, disfungsi ginjal, atau syok, yang juga merupakan komplikasi umum pada COVID-19 berat.

Pemeriksaan  $p\text{CO}_2$  didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 82 orang (55%) dan normal hanya sebanyak 67 orang (45%). Menurut Goyal (2021) pada pasien dengan gangguan sistem pernapasan akut seperti COVID-19, hasil  $p\text{CO}_2$  yang abnormal lebih sering ditemukan dibandingkan dengan nilai normal. Kondisi ini disebabkan oleh perubahan mendalam pada fungsi paru-paru dan sistem kompensasi tubuh akibat infeksi virus SARS-CoV-2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santika *et al.* (2023) di RSUD Kota Mataram, pada penelitian tersebut didapatkan hasil nilai  $p\text{CO}_2$  terbanyak abnormal sebanyak 15 orang (75,5%) dan normal hanya sebanyak 5 orang (25,0%).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Borges (2023), pada penelitian tersebut didapatkan hasil dari 211 pasien COVID-19 yang kritis diperoleh rata-rata nilai  $p\text{CO}_2$  berada dalam kisaran normal. Menurut Gattinoni *et al.* (2020) salah satu fungsi utama sistem pernapasan adalah mengeluarkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) hasil metabolisme seluler. Tubuh sangat sensitif terhadap perubahan kadar  $\text{CO}_2$ , sehingga kecepatan dan kedalaman napas secara otomatis diatur oleh pusat pernapasan di medula oblongata untuk menjaga  $p\text{CO}_2$  tetap dalam rentang normal

(sekitar 35–45 mmHg). Pada berbagai kondisi penyakit, termasuk infeksi saluran pernapasan seperti COVID-19 ventilasi pasien masih bisa cukup efektif, terutama pada kasus ringan atau sedang. Paru-paru masih dapat melakukan pertukaran gas  $\text{CO}_2$  dengan baik, meskipun saturasi oksigen bisa menurun. Hal ini menyebabkan nilai  $\text{pCO}_2$  tetap dalam rentang normal.

8 Menurut Zhang (2020) pada pasien COVID-19, terutama yang mengalami gejala sedang hingga berat, abnormalitas pada pH dan  $\text{pCO}_2$  sering dijumpai. Hal ini disebabkan oleh disfungsi sistem pernapasan akibat infeksi SARS-CoV-2 yang menimbulkan pneumonia, hipoksemia, bahkan gagal napas akut (ARDS). Gangguan ini menyebabkan ketidakseimbangan ventilasi dan perfusi, yang kemudian berdampak langsung pada kadar  $\text{pCO}_2$  dan pH darah. Secara umum, nilai  $\text{pCO}_2$  abnormal lebih sering ditemukan daripada nilai normal, baik berupa hipokapnia ( $\text{pCO}_2$  rendah) akibat hiperventilasi kompensatorik pada pasien yang mengalami hipoksia, maupun hiperkapnia ( $\text{pCO}_2$  tinggi) pada pasien yang mengalami penurunan fungsi paru dan penumpukan  $\text{CO}_2$  karena gangguan eliminasi gas.

134 Pemeriksaan  $\text{pO}_2$  didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 113 orang (75,8%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%). Menurut Dhont et al. (2021) infeksi SARS-CoV-2 penyebab COVID-19 dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan termasuk pneumonia dan ARDS. Kondisi ini menyebabkan penurunan  $\text{pO}_2$  arteri

(hipoksemia) yang signifikan pada banyak pasien. Abnormalitas  $pO_2$  pada pasien COVID-19 disebabkan oleh kombinasi gangguan difusi oksigen, ketidakseimbangan ventilasi-perfusi, dan fenomena *happy hypoxemia*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kausar *et al.* (2020) di Rumah Sakit Nasional Liqueur menunjukkan bahwa 50 pasien COVID-19 yang dirawat di unit perawatan intensif memiliki rasio  $PO_2/FiO_2$  (PF) kurang dari 300, dengan 84% mengalami hipoksemia berat (PF < 100) dan 16% mengalami hipoksemia sedang (PF 100–200).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sanghani *et al.* (2022) di Rumah Sakit Pendidikan COVID-19 Perawatan Tersier menunjukkan bahwa 47,9% pasien memiliki nilai  $pO_2$  dalam rentang normal (75–100 mmHg), sementara 25,8% memiliki nilai  $pO_2$  di bawah 75 mmHg, dan 26,2% memiliki nilai  $pO_2$  di atas 100 mmHg. Menurut Ward (2020) tubuh memiliki sistem respirasi yang sangat adaptif untuk menjaga  $pO_2$  dalam darah arteri tetap dalam rentang normal (75–100 mmHg). Mekanisme pengaturan ini dikendalikan oleh pusat pernapasan di otak yang sensitif terhadap perubahan kadar  $O_2$  dalam darah. Saat kadar  $O_2$  mulai menurun, tubuh akan secara refleks meningkatkan laju dan kedalaman napas (hiperventilasi) untuk memperbaiki oksigenasi. Pada pasien COVID-19 yang melakukan pemeriksaan AGD, terutama di luar ruang ICU, sebagian besar berada dalam kondisi ringan atau sedang, serta gangguan pernapasan lain yang belum mencapai fase

dekompensasi. Dalam kondisi ini, fungsi paru masih cukup baik untuk mempertahankan pertukaran gas termasuk  $pO_2$ .

Menurut Ottestad (2020) pada pasien COVID-19, terutama mereka yang mengalami infeksi paru berat seperti pneumonia atau ARDS, nilai  $pO_2$  sering kali mengalami penurunan akibat gangguan difusi oksigen di alveolus, peradangan paru, atau shunt intrapulmoner. Kondisi ini menyebabkan hipoksemia, yang menjadi salah satu tanda utama kegagalan pernapasan. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa nilai  $pO_2$  cenderung abnormal (rendah) pada pasien COVID-19 yang menjalani AGD, khususnya pada pasien rawat inap, ICU, atau dengan gejala sedang hingga berat. Fenomena ini bahkan bisa terjadi tanpa disertai sesak napas yang nyata, yang dikenal sebagai *silent hypoxia*.

Pemeriksaan BEecf didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 82 orang (55%) dan normal hanya sebanyak 67 orang (45%). Menurut Alfano *et al.* (2022) BEecf adalah parameter yang menggambarkan jumlah kelebihan atau kekurangan basa dalam cairan ekstraseluler (ECF) dan digunakan untuk menilai gangguan metabolik pada keseimbangan asam basa. Nilai normal BEecf berkisar antara -2 hingga +2 mmol/L. Nilai < -2 menunjukkan asidosis metabolik sedangkan nilai > +2 menunjukkan alkalosis metabolik. Pada penderita COVID-19, hasil BEecf abnormal lebih sering didapatkan dibandingkan hasil normal, karena infeksi SARS-CoV-2 berpotensi memengaruhi sistem pernapasan dan metabolik secara signifikan.

Pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 83 orang (55,7%) dan normal hanya sebanyak 66 orang (44,3%). Menurut Jiang (2022) perubahan kadar  $\text{HCO}_3^-$  mencerminkan kompensasi metabolik terhadap gangguan asam basa khususnya pada kondisi alkalosis atau asidosis metabolik. Abnormalitas  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19 disebabkan oleh kombinasi gangguan respiratorik, metabolik, dan respon kompensasi tubuh terhadap gangguan pH. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santika *et al.* (2023) di RSUD Kota Mataram, pada penelitian tersebut didapatkan hasil nilai  $\text{HCO}_3^-$  terbanyak abnormal sebanyak 16 orang (80,0%) dan normal hanya sebanyak 4 orang (20,0%). Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jiang (2022) di Rumah Sakit Pusat Xiaogan menunjukkan bahwa gangguan alkalosis metabolik sangat tinggi pada pasien COVID-19, yaitu 100% pada pasien kritis dan 50% pada pasien berat, yang menunjukkan bahwa nilai  $\text{HCO}_3^-$  abnormal lebih dominan.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sada *et al.* (2022) di Rumah Sakit Hata-Kenmin Prefektur Kochi, pada penelitian tersebut didapatkan hasil nilai  $\text{HCO}_3^-$  terbanyak normal sebanyak 30 orang (50%) dan abnormal hanya sebanyak 17 pasien (28,3%). Menurut Sakr (2020) bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) merupakan komponen penting dalam sistem buffer darah yang mempertahankan pH dalam batas normal. Jika terjadi gangguan asam basa, tubuh akan mengaktifkan kompensasi respiratorik



(melalui perubahan kecepatan napas) atau kompensasi metabolik (melalui ginjal) untuk menjaga keseimbangan. Kompensasi ini dapat menstabilkan nilai  $\text{HCO}_3^-$ , sehingga meskipun terjadi gangguan akut, hasil AGD menunjukkan nilai  $\text{HCO}_3^-$  dalam batas normal, terutama pada gangguan yang ringan hingga sedang.

Menurut Chen (2020)  $\text{HCO}_3^-$  berperan sebagai buffer utama dalam sistem regulasi asam basa, terutama dalam gangguan metabolik. Pada penderita COVID-19, gangguan keseimbangan asam basa sering ditemukan akibat disfungsi sistem pernapasan, inflamasi sistemik, hipoksia, serta komplikasi organ lain seperti ginjal. Nilai  $\text{HCO}_3^-$  sering kali menunjukkan abnormalitas, terutama dalam bentuk penurunan kadar (asidosis metabolik) atau peningkatan kompensatorik (pada kasus alkalosis respiratorik kronik).

1 Pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 85 orang (57%) dan abnormal hanya sebanyak 64 orang (43%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mondal *et al.* (2021) di Rumah Sakit Rujukan COVID-19 India menunjukkan bahwa 314 pasien COVID-19 didapatkan 58,3% mengalami alkalosis dan hanya 6,0% mengalami asidosis, kemudian sebanyak 45,9% pasien menunjukkan kadar  $\text{HCO}_3^-$  tinggi yang berkaitan erat dengan peningkatan  $\text{TCO}_2$ , menandakan gangguan metabolik pada keseimbangan asam basa.

Menurut Mondal *et al.* (2021)  $\text{TCO}_2$  adalah parameter dalam AGD yang menunjukkan jumlah total karbon dioksida dalam darah. Dalam

konteks infeksi COVID-19, nilai  $\text{TCO}_2$  banyak ditemukan abnormal karena infeksi SARS-CoV-2 menyebabkan gangguan pernapasan dan metabolik yang signifikan, yang berdampak langsung terhadap keseimbangan asam-basa tubuh. Abnormalitas  $\text{TCO}_2$  dapat disebabkan oleh hiperventilasi, efek terapi dan pengobatan.

Pemeriksaan  $\text{SO}_2$  didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 134 orang (89,9%) dan abnormal hanya sebanyak 15 orang (10,1%). Menurut Rauniyar *et al.* (2020) saturasi oksigen adalah persentase hemoglobin dalam darah arteri yang terikat dengan oksigen. Nilai di bawah 90% disebut hipoksemia dan dapat menyebabkan gangguan oksigenasi jaringan. Meskipun COVID-19 dapat menyebabkan gangguan oksigenasi, tetapi tidak semua pasien COVID-19 menunjukkan  $\text{SO}_2$  yang abnormal. Pada beberapa kelompok pasien, terutama pasien tanpa gejala (asimtomatik) atau bergejala ringan, nilai  $\text{SaO}_2$  masih bisa tetap dalam batas normal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rauniyar *et al.* (2020) di Unit Perawatan Intensif (ICU) Rumah Sakit Bir menunjukkan bahwa 101 pasien COVID-19 di ICU didapatkan hasil 74,25% pasien memiliki nilai  $\text{SaO}_2$  dalam rentang normal, sehingga menunjukkan bahwa sebagian besar pasien COVID-19 di ICU tidak mengalami hipoksemia berat.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Boning *et al.* (2023) menunjukkan bahwa analisis terhadap 5.291 pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19 didapatkan hasil rata-rata  $\text{SaO}_2$  tinggi (95,7%) dan

47 terdapat lebih dari 100 nilai  $\text{SaO}_2$  yang berada di bawah 70%, hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami saturasi oksigen arteri abnormal. Pada pasien COVID-19, abnormalitas nilai  $\text{SO}_2$  dapat disebabkan oleh akibat kerusakan paru-paru dan gangguan pertukaran gas. 97 Virus SARS-CoV-2 menyerang sistem pernapasan khususnya alveoli paru-paru yang menyebabkan peradangan, edema, dan gangguan difusi oksigen ke darah sehingga menurunkan  $\text{SO}_2$  (Gattinoni et al. 2020).

4 Menurut Xie (2020) pada pasien COVID-19, gangguan utama terjadi pada sistem pernapasan, terutama akibat infeksi paru dan peradangan alveolus. Virus SARS-CoV-2 menyebabkan pneumonia, edema paru, hingga ARDS yang mengganggu proses difusi oksigen di alveolus. Akibatnya, banyak 90 pasien COVID-19 terutama dengan gejala sedang hingga berat, menunjukkan penurunan saturasi oksigen (hipoksemia). Fenomena yang sering terjadi pada COVID-19 adalah kondisi yang dikenal sebagai *happy hypoxia* atau *silent hypoxemia*, yang mana pasien memiliki  $\text{SO}_2$  yang rendah secara signifikan tanpa menunjukkan gejala klinis sesak napas yang berat. Beberapa pasien COVID-19 dengan gejala ringan menunjukkan nilai  $\text{SO}_2$  dalam rentang normal, prevalensi pasien dengan hasil  $\text{SO}_2$  abnormal jauh lebih tinggi, terutama pada populasi rawat inap dan ICU. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan  $\text{SO}_2$  lebih banyak ditemukan dalam kondisi abnormal dibandingkan normal 174 pada pasien COVID-19.

Tabel 4.3 menunjukkan interpretasi hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 dari total 149 sampel didapatkan hasil terbanyak abnormal yaitu sebanyak 118 orang (79,2%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%). Tabel 4.4 menunjukkan jenis gangguan hasil pemeriksaan AGD pada penderita COVID-19 dari total 118 hasil abnormal didapatkan terbanyak alkalosis respiratorik yaitu sebanyak 42 orang (28,2%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 22 orang (14,8%), terkompensasi sebagian sebanyak 12 orang (8,0%), dan terkompensasi sempurna hanya sebanyak 8 orang (5,4%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Azzam *et al.* (2023) di Rumah Sakit Universitas King Abdullah didapatkan hasil terbanyak alkalosis respiratorik tidak terkompensasi sebanyak 17,3% sedangkan alkalosis respiratorik terkompensasi hanya sebanyak 14,0%. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sanghani *et al.* (2022) di Rumah Sakit Pendidikan COVID-19 Perawatan Tersier didapatkan hasil terbanyak untuk alkalosis respiratorik sebanyak 31 pasien (11,6%) diikuti oleh alkalosis metabolik sebanyak 15 pasien (5,6%).

Menurut Dhondup dan Qian (2017) alkalosis respiratorik adalah kondisi terjadinya peningkatan pH darah akibat penurunan tekanan parsial karbon dioksida ( $\text{PaCO}_2$ ) dalam darah arteri yang disebabkan oleh hiperventilasi. Alkalosis respiratorik tidak terkompensasi merupakan

157 kondisi ketika seseorang mengalami alkalosis respiratorik yang ditandai dengan tingkat pH ( $>7,45$ ) dan  $PCO_2$  ( $<35$  mmHg). Alkalosis respiratorik terkompensasi sebagian terjadi ketika pH lebih mengarah ke alkalosis ( $>7,45$ ) dan  $PCO_2$  ( $<35$  mmHg). Alkalosis respiratorik merupakan salah satu gangguan keseimbangan asam-basa yang paling sering ditemukan pada pasien COVID-19, terutama dalam bentuk tidak terkompensasi. Hal ini umumnya disebabkan oleh hiperventilasi akibat hipoksia yang menyebabkan penurunan tekanan parsial karbon dioksida ( $PaCO_2$ ) dalam darah.

17 Jenis gangguan AGD berikutnya yaitu alkalosis metabolik sebanyak 40 orang (26,8%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 28 orang (18,8%), terkompensasi sempurna sebanyak 7 orang (4,7%), dan terkompensasi sebagian hanya sebanyak 5 orang (3,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Azzam *et al.* (2023) di Rumah Sakit Universitas King Abdullah didapatkan hasil terbanyak untuk alkalosis metabolik tidak terkompensasi sebanyak 4,1% dan alkalosis metabolik terkompensasi hanya sebanyak 2,9%.

Menurut Dhondup dan Qian (2017) alkalosis metabolik adalah suatu keadaan di mana pH darah meningkat ( $> 7,45$ ) akibat peningkatan konsentrasi bikarbonat ( $HCO_3^-$ ). Alkalosis metabolik tidak terkompensasi merupakan kondisi ketika pH  $>7,45$  dan  $HCO_3$  basa (lebih dari 26 mEq / L) tetapi sistem pernapasan tidak bertindak untuk memperbaikinya, ditandai dengan  $PCO_2$  dalam kisaran normal (35 - 45 mmHg). Alkalosis

metabolik kompensasi sebagian merupakan kondisi ketika pH basa  $>7,45$  dan  $\text{HCO}_3^- > 26 \text{ mEq / L}$ .

Alkalosis metabolik kompensasi penuh merupakan kondisi ketika pH normal tetapi mendekati basa ( $7,40 - 7,45$ ) dan  $\text{HCO}_3^- > 26 \text{ mEq/L}$ . Secara fisiologis tubuh akan berusaha mengimbangi perubahan pH melalui mekanisme kompensasi respiratorik dan renal. Pada pasien COVID-19 mekanisme kompensasi ini sering kali tidak memadai atau terhambat akibat disfungsi sistem pernapasan dan ginjal yang juga terdampak oleh infeksi virus, inflamasi sistemik, atau terapi intensif. Alkalosis metabolik yang tidak terkompensasi lebih sering ditemukan dibandingkan dengan bentuk terkompensasi sempurna maupun kompensasi penuh. Hal ini disebabkan karena proses kompensasi memerlukan fungsi paru dan ginjal yang baik, sedangkan pada pasien COVID-19 berat kerusakan paru seperti ARDS (Dhondup dan Qian, 2017).

Jenis gangguan AGD berikutnya yaitu asidosis metabolik sebanyak 19 orang (12,8%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu terkompensasi sebagian sebanyak 11 orang (7,4%), tidak terkompensasi dan terkompensasi sempurna masing-masing sebanyak 4 orang (2,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Azzam *et al.* (2023) di Rumah Sakit Universitas King Abdullah didapatkan hasil terbanyak untuk asidosis metabolik terkompensasi sebanyak 11,4% dan asidosis metabolik tidak terkompensasi hanya sebanyak 6,6%. Penelitian lain

yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jaya *et al.* (2023) di RSUD Wangaya Denpasar menunjukkan bahwa 21 pasien COVID-19 mengalami asidosis metabolik dengan kondisi kompensasi ditemukan pada 19 pasien (38,8%) sedangkan 30 pasien lainnya tidak ditemukan adanya kompensasi tubuh.

Menurut Al-Azzam *et al.* (2023) asidosis metabolik merupakan suatu kondisi di mana terjadi penurunan pH darah akibat penurunan konsentrasi bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dalam cairan ekstraseluler. Pada pasien COVID-19, asidosis metabolik terkompensasi sebagian merupakan bentuk gangguan yang paling sering ditemukan dibandingkan dengan bentuk asidosis metabolik tidak terkompensasi maupun terkompensasi sempurna. Hal ini menunjukkan adanya upaya kompensasi oleh sistem respirasi, sehingga hiperventilasi terjadi sebagai mekanisme tubuh untuk menurunkan kadar  $\text{CO}_2$  dan menstabilkan pH. Kompensasi ini sering kali tidak sepenuhnya berhasil sehingga pH darah masih tetap berada di bawah rentang normal meskipun ada perbaikan parsial.

Jenis gangguan AGD berikutnya yaitu asidosis respiratorik sebanyak 17 orang (11,4%) yang mana didapatkan terbanyak yaitu tidak terkompensasi sebanyak 11 orang (7,4%), terkompensasi sebagian 4 orang (2,7%), dan terkompensasi sempurna hanya sebanyak 2 orang (1,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Azzam *et al.* (2023) di Rumah Sakit Universitas King Abdullah didapatkan hasil

terbanyak untuk asidosis respiratorik tanpa kompensasi sebanyak 9,1% dan asidosis respiratorik dengan terkompensasi hanya sebanyak 5,9%.

Menurut Alfano *et al.* (2022) asidosis respiratorik merupakan kondisi yang sering dijumpai pada pasien dengan gangguan pernapasan, seperti pada penderita COVID-19 terutama pasien yang mengalami pneumonia berat, ARDS, atau yang membutuhkan ventilasi mekanis. Dalam pemeriksaan AGD pada pasien COVID-19, asidosis respiratorik paling sering ditemukan dalam bentuk tidak terkompensasi, karena gangguan pernapasan yang cepat dan berat tidak memberikan cukup waktu bagi ginjal untuk memulai atau menyelesaikan kompensasi.

6 Tabel 4.5 menunjukkan korelasi hasil pemeriksaan AGD terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19. Untuk karakteristik subjek penelitian jenis kelamin laki-laki dari total 149 sampel pada parameter pH didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 34 orang (22,8%) dan normal hanya sebanyak 32 orang (21,5%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 54 orang (36,2%) dan normal hanya sebanyak 29 orang (19,5%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,096$  ( $p<0,1$ ) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan pH pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima.

2 Menurut Shereen *et al.* (2020) jenis kelamin memengaruhi respon tubuh terhadap infeksi, termasuk keseimbangan asam basa, karena



melibatkan peran hormon, kekuatan sistem imun, dan perbedaan fungsi paru serta metabolisme. Laki-laki cenderung memiliki cadangan otot dan kapasitas ventilasi paru lebih besar, yang secara fisiologis membantu dalam kompensasi terhadap gangguan asam basa, misalnya melalui ventilasi alveolar yang lebih efektif saat terjadi retensi CO<sub>2</sub>. Sedangkan perempuan umumnya memiliki respon imun yang lebih kuat, terutama pada aspek imun humoral dan sel T, akibat pengaruh hormon estrogen. Pada kondisi COVID-19, respon imun yang berlebihan dapat menyebabkan hiperinflamasi dan gangguan metabolisme seperti asidosis metabolik atau respiratorik yang dapat mengganggu keseimbangan pH darah.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Jaya *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan hasil pemeriksaan pH darah pada pasien COVID-19 di RSUD Wangaya Denpasar (nilai  $p=0,704$ ). Jenis kelamin berperan penting dalam memengaruhi derajat keparahan COVID-19 termasuk dalam perubahan pH darah. Meskipun penelitian yang secara spesifik menghubungkan jenis kelamin dengan pH darah pada pasien COVID-19 masih terbatas, beberapa studi menunjukkan bahwa laki-laki cenderung mengalami gejala yang lebih parah dan tingkat kematian yang lebih tinggi dibandingkan perempuan, seperti studi yang dikemukakan oleh Jin *et al.* (2020) menyatakan bahwa pria lebih rentan terhadap komplikasi COVID-19 berat akibat ekspresi ACE2 yang lebih tinggi dan

87 inflamasi sistemik yang lebih luas, yang berkorelasi dengan disfungsi organ dan ketidakseimbangan pH. Perbedaan hormonal dan imunologis antara laki-laki dan perempuan dapat menyebabkan variasi dalam respon tubuh terhadap infeksi SARS-CoV-2. Secara umum laki-laki memiliki respon imun yang lebih lemah dan tingkat inflamasi yang lebih tinggi yang dapat berkontribusi terhadap gangguan keseimbangan asam basa sehingga meningkatkan abnormalitas pH darah.

18 Menurut Tzoluis (2021) secara fisiologis, laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam komposisi tubuh, fungsi paru-paru, dan respon hormonal terhadap stres sistemik, yang secara teori dapat mempengaruhi regulasi asam basa. Walaupun beberapa studi 32 menunjukkan bahwa laki-laki memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami COVID-19 berat, hal ini tidak secara langsung berkorelasi dengan nilai pH, tetapi berhubungan dengan faktor imunologis, hormon, dan penyakit penyerta, seperti hipertensi. Dengan demikian, secara umum tidak 154 terdapat korelasi yang signifikan antara jenis kelamin dan nilai pH darah 151 pada pasien COVID-19 berdasarkan hasil AGD. Faktor utama yang mempengaruhi pH adalah kondisi klinis, derajat gangguan paru, dan 143 status metabolik, bukan perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan.

Untuk parameter  $p\text{CO}_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%), sedangkan jenis kelamin perempuan

didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 47 orang (31,5%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,664$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $pCO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mondal *et al.* (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan nilai  $pCO_2$  terhadap jenis kelamin pada pasien COVID-19 ( $p=0,71$ ). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa abnormalitas AGD lebih banyak dipengaruhi oleh derajat keparahan penyakit dan gangguan ventilasi, bukan oleh jenis kelamin pasien. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mishra *et al.* (2022) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $pCO_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,519$ ).

Menurut Lippi & Henry (2020)  $pCO_2$  adalah salah satu parameter penting dalam analisis gas darah yang menggambarkan efisiensi ventilasi alveolar. Nilai  $pCO_2$  pada pasien COVID-19 lebih banyak dipengaruhi oleh disfungsi respirasi, hipoventilasi, atau gagal napas akut dibandingkan dengan karakteristik demografis seperti jenis kelamin. Oleh karena itu, hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa nilai  $pCO_2$  tidak secara langsung dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin.

Untuk parameter  $pO_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 50 orang (33,6%) dan normal hanya sebanyak 16 orang (10,7%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 63 orang (42,3%) dan normal hanya sebanyak 20 orang (13,4%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,984$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $pO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Raimondi et al. (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $pO_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,898$ ). Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suleyman et al. (2020) menunjukkan bahwa bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $pO_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,984$ ).

Menurut Guyton & Hall (2017)  $pO_2$  merupakan salah satu parameter penting dalam menilai fungsi respirasi dan derajat hipoksemia yang terjadi akibat infeksi virus SARS-CoV-2. Nilai ini menggambarkan kemampuan paru-paru dalam mentransfer oksigen ke dalam aliran darah arteri. Perbedaan jenis kelamin dapat memengaruhi ukuran anatomi paru dan kapasitas vital, tetapi tidak secara langsung menyebabkan perbedaan signifikan terhadap nilai  $pO_2$  terutama dalam kondisi

gangguan akut seperti COVID-19. Dalam kondisi ini, kerusakan alveolar difus, gangguan pertukaran gas akibat inflamasi, dan faktor sistemik lainnya merupakan faktor utama  $pO_2$ , bukan jenis kelamin.

Untuk parameter BEecf pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 31 orang (20,8%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 47 orang (31,5%) dan normal hanya sebanyak 36 orang (24,2%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,664$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan BEecf pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian COVID-19, dengan nilai  $p = 0,485$  ( $p > 0,05$ ). Penelitian ini memperkuat asumsi bahwa jenis kelamin tidak secara langsung memengaruhi parameter-parameter biokimia darah atau status keseimbangan asam basa seperti BEecf.

Menurut Kraut & Madias (2019) BEecf adalah parameter yang digunakan untuk menilai gangguan keseimbangan asam basa metabolik dalam tubuh. Nilai BEecf menggambarkan kelebihan atau kekurangan basa dalam cairan ekstraseluler, yang dipengaruhi oleh berbagai kondisi klinis seperti hipoksia, asidosis metabolik, gangguan ventilasi, serta

respon metabolik tubuh terhadap infeksi berat seperti COVID-19. Namun, jenis kelamin tidak secara langsung mempengaruhi nilai BEecf, karena nilai BEecf lebih dipengaruhi oleh fungsi organ (terutama paru dan ginjal), status metabolik, dan gangguan oksigenasi, bukan oleh hormon seks atau perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan. Oleh karena itu, meskipun terdapat perbedaan distribusi hasil antara laki-laki dan perempuan, secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan, karena faktor utama yang mempengaruhi BEecf bukanlah jenis kelamin tetapi keadaan patofisiologis pasien.

Untuk parameter  $\text{HCO}_3^-$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 34 orang (22,8%) dan normal hanya sebanyak 32 orang (21,5%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 49 orang (32,9%) dan normal hanya sebanyak 34 orang (22,8%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,362$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marilú *et al.* (2022) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19 dengan nilai  $p=0,379$ .

Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zhou (2020) menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak memiliki hubungan signifikan dengan gangguan keseimbangan asam basa termasuk kadar  $\text{HCO}_3^-$  ( $p>0,05$ ). Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mekonnen (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,426$ ).

Menurut Kraut & Madias (2019) kadar bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dalam tubuh merupakan salah satu parameter penting dalam menilai keseimbangan asam basa, yang secara fisiologis dikendalikan oleh sistem pernapasan dan ginjal. Dalam kondisi COVID-19, perubahan nilai  $\text{HCO}_3^-$  biasanya menggambarkan respon kompensasi terhadap gangguan metabolik atau respiratorik akibat infeksi virus SARS-CoV-2, bukan perbedaan jenis kelamin secara langsung. Kadar  $\text{HCO}_3^-$  lebih banyak dipengaruhi oleh gangguan fungsi organ seperti paru dan ginjal, serta proses metabolik yang terjadi sebagai respon terhadap inflamasi sistemik, dibandingkan dengan faktor demografis seperti jenis kelamin.

Untuk parameter  $\text{TCO}_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 39 orang (26,2%) dan abnormal hanya sebanyak 27 orang (18,1%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 46 orang (30,9%) dan abnormal hanya sebanyak 37 orang (24,8%), kemudian dilakukan uji

statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,656$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Patel *et al.* (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19 dengan nilai  $p=0,712$ . Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Almahmoud *et al.* (2020) menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan kadar  $\text{TCO}_2$  ( $p=0,68$ ).

Menurut Kraut & Madias (2019)  $\text{TCO}_2$  digunakan sebagai indikator status asam basa tubuh dan fungsi metabolik, khususnya terkait keseimbangan antara bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dalam darah. Nilai  $\text{TCO}_2$  yang abnormal menggambarkan gangguan metabolik atau respiratorik, seperti asidosis metabolik atau alkalosis.  $\text{TCO}_2$  lebih dipengaruhi oleh kondisi fisiologis yang berkaitan dengan fungsi paru dan ginjal, serta derajat keparahan penyakit itu sendiri bukan oleh jenis kelamin.

Untuk parameter  $\text{SO}_2$  pada jenis kelamin laki-laki didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 59 orang (39,6%) dan abnormal hanya sebanyak 7 orang (4,7%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 75 orang (50,3%) dan



abnormal hanya sebanyak 8 orang (5,4%), kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,847$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap hasil pemeriksaan  $SO_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2022) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil pemeriksaan  $SO_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,631$ ).

Menurut Chen *et al.* (2020) saturasi oksigen merupakan indikator klinis penting yang digunakan untuk menilai fungsi pernapasan dan tingkat keparahan penyakit pada pasien COVID-19. Derajat penurunan saturasi oksigen lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi klinis pasien, seperti tingkat inflamasi paru-paru, kecepatan progresi penyakit, dan keberadaan komorbid seperti hipertensi atau diabetes, dibandingkan dengan perbedaan biologis berdasarkan jenis kelamin. Secara fisiologis, terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam hal kapasitas paru-paru, kadar hemoglobin, dan hormon, namun perbedaan tersebut tidak selalu memberikan pengaruh signifikan terhadap saturasi oksigen selama infeksi COVID-19.

Selanjutnya karakteristik subjek penelitian klasifikasi umur untuk umur 1-5 tahun pada parameter pH didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 2 orang (1,3%) dan normal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal

masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 24 orang (16,1%) dan normal hanya sebanyak 23 orang (15,4%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 19 orang (12,8%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,324$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan pH pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti & Hartono (2021) menunjukkan bahwa meskipun nilai pH bervariasi antar kelompok umur, tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik dengan nilai  $p = 0,372$  ( $p > 0,05$ ) karena nilai pH lebih dipengaruhi oleh gangguan metabolik dan fungsi paru yang terganggu akibat infeksi COVID-19 dibandingkan faktor usia itu sendiri. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zhao *et al.* (2020) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dengan hasil pemeriksaan pH darah pada penderita COVID-19 nilai  $p = 0,412$  ( $p > 0,05$ ).

Menurut Wijayanti & Hartono (2021) umur sering dikaitkan dengan penurunan fungsi fisiologis, khususnya pada sistem respirasi dan ginjal,

205 tetapi tidak selalu ditemukan hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dan keseimbangan asam basa (pH darah) pada pasien COVID-19. Hal ini disebabkan oleh sifat multifaktorial dari regulasi pH darah yang lebih dipengaruhi oleh status metabolik, fungsi paru, serta keberadaan komorbiditas seperti penyakit ginjal kronik dan sepsis. Sistem buffer tubuh yang melibatkan buffer bikarbonat, fosfat, protein, serta regulasi oleh ginjal dan paru bekerja secara adaptif menjaga pH darah tetap stabil meskipun terjadi perubahan pada kondisi fisik atau umur. Dengan kata lain, umur tidak selalu menggambarkan status fisiologis yang memengaruhi keseimbangan pH.

13 Kemudian parameter pCO<sub>2</sub> yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan tidak didapatkan hasil abnormal (0,0%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 26 orang (17,4%) dan abnormal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 25 orang (16,8%) dan normal hanya sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,497$  (2  $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara

klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $p\text{CO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Smith (2021) menunjukkan bahwa hasil uji Chi-square terhadap hubungan umur dan  $p\text{CO}_2$  menunjukkan nilai  $p = 0,489$  yang artinya tidak terdapat hubungan signifikan antara klasifikasi umur terhadap kadar  $p\text{CO}_2$ , karena faktor seperti hipoksia berat dan disfungsi paru bilateral ditemukan lebih dominan terhadap variabilitas  $p\text{CO}_2$  dibandingkan usia. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Xie *et al.* (2020) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara klasifikasi umur terhadap kadar  $p\text{CO}_2$  ( $p=0,417$ ).

Menurut Xie *et al.* (2020) kadar  $p\text{CO}_2$  dalam darah merupakan parameter penting untuk menilai fungsi ventilasi alveolar pada sistem pernapasan.  $p\text{CO}_2$  dikendalikan oleh keseimbangan antara produksi karbon dioksida oleh metabolisme sel dan pembuangannya melalui paru-paru. Ketidakseimbangan ini dapat menggambarkan adanya gangguan respirasi, seperti hipoventilasi (peningkatan  $p\text{CO}_2$ ) atau hiperventilasi (penurunan  $p\text{CO}_2$ ). Pada pasien COVID-19, perubahan  $p\text{CO}_2$  lebih erat kaitannya dengan kerusakan paru akut seperti pneumonia berat atau ARDS, serta kondisi seperti kelelahan otot pernapasan, kebutuhan ventilator mekanik, dan tingkat keparahan infeksi, dibandingkan dengan usia pasien secara langsung. Walaupun umur dapat mempengaruhi sistem imun dan elastisitas jaringan paru, tetapi pengaruhnya terhadap

pCO<sub>2</sub> bersifat tidak langsung dan tidak selalu signifikan secara statistik, terutama pada pasien yang telah mendapatkan penanganan medis, seperti terapi oksigen atau ventilasi.

Selanjutnya parameter pO<sub>2</sub> yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 2 orang (1,3%) dan normal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 42 orang (28,2%) dan normal hanya sebanyak 10 orang (6,7%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 30 orang (20,1%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 38 orang (25,5%) dan normal hanya sebanyak 7 orang (4,7%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,600$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan pO<sub>2</sub> pada penderita COVID-19, maka H<sub>0</sub> diterima H<sub>a</sub> ditolak.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yildiz (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dengan hasil pemeriksaan pO<sub>2</sub> pada penderita COVID-19 ( $p=0,78$ ), karena penurunan pO<sub>2</sub> lebih dipengaruhi oleh keparahan penyakit dan gangguan ventilasi-perfusi dibandingkan dengan faktor

11 umur. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Turan *et al.* (2021) menunjukkan bahwa variabilitas  $pO_2$  antar pasien COVID-19 tidak berkorelasi secara signifikan dengan usia (nilai  $p=0,65$ ), karena faktor yang lebih berpengaruh adalah kondisi komorbid seperti hipertensi dan diabetes. Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Wu *et al.* (2020), pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa usia lanjut ( $>60$  tahun) secara signifikan berkorelasi dengan  $pO_2$  rendah (nilai  $p=0,003$ ), hal ini disebabkan karena lansia lebih rentan mengalami ARDS dan hipoksemia akibat respons inflamasi yang lebih berat.

24 Menurut Chen *et al.* (2020)  $pO_2$  merupakan salah satu parameter penting dalam analisis gas darah yang menggambarkan efisiensi pertukaran gas di paru-paru. Dalam kondisi infeksi COVID-19, gangguan oksigenasi dapat terjadi akibat proses inflamasi di paru-paru, edema alveolar, dan terbentuknya membran hialin yang menghambat difusi oksigen. Namun, tidak semua faktor yang memengaruhi  $pO_2$  berhubungan langsung dengan umur. Dalam kasus COVID-19, nilai  $pO_2$  pada pasien dipengaruhi oleh banyak faktor lain dibandingkan dengan faktor usia, seperti tingkat keparahan infeksi virus, respon imun, status ventilasi mekanik, dan keberadaan penyakit penyerta seperti pneumonia berat dan ARDS.

13 Kemudian parameter BEecf yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya

sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 28 orang (18,8%) dan normal hanya sebanyak 24 orang (16,1%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 26 orang (17,4%) dan normal hanya sebanyak 19 orang (12,8%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,557$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan BEecf pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2021) menunjukkan bahwa umur tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan BE atau status asam basa pasien COVID-19 ( $p=0,612$ ).

Menurut Hidayat (2021) umur merupakan salah satu faktor demografis yang sering dikaji dalam kaitannya dengan respon fisiologis tubuh terhadap penyakit, termasuk COVID-19. Namun, dalam konteks gangguan keseimbangan asam basa, khususnya parameter BEecf, umur tidak selalu menjadi variabel yang berperan signifikan. BEecf menggambarkan derajat kelebihan atau kekurangan basa dalam cairan ekstraseluler dan dipengaruhi oleh berbagai kondisi patologis seperti gangguan respirasi, disfungsi metabolik, syok, atau hipoksia jaringan.

Dalam banyak kasus, perubahan nilai BEecf lebih berkaitan dengan status klinis dan keparahan penyakit dibandingkan dengan usia kronologis pasien.

Selanjutnya parameter  $\text{HCO}_3^-$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 35 orang (23,5%) dan normal hanya sebanyak 17 orang (11,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 26 orang (17,4%) dan abnormal hanya sebanyak 21 orang (14,1%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak abnormal sebanyak 25 orang (16,8%) dan normal hanya sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,335$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizky *et al.* (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara umur dan kadar  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,472$ ), karena perubahan nilai bikarbonat lebih dipengaruhi oleh status ventilasi dan kondisi metabolik dibandingkan dengan umur. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santos dan



Delgado (2022) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dengan hasil pemeriksaan  $\text{HCO}_3^-$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,593$ ).

Menurut Lippi & Henry (2020) kadar bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dalam darah merupakan bagian dari mekanisme kompensasi tubuh terhadap gangguan keseimbangan asam basa, khususnya dalam kasus asidosis metabolik atau respiratorik. Kadar  $\text{HCO}_3^-$  dapat dipengaruhi oleh kondisi paru (fungsi respirasi), fungsi ginjal, dan status metabolik secara keseluruhan. Namun, umur bukanlah satu-satunya faktor utama yang memengaruhi nilai  $\text{HCO}_3^-$ , karena fungsi kompensasi tubuh terhadap gangguan asam basa tidak selalu menurun secara linier seiring pertambahan usia, terutama pada kasus akut seperti COVID-19.

Kemudian parameter  $\text{TCO}_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan abnormal hanya sebanyak 1 orang (0,7%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan hasil normal dan abnormal masing-masing sebanyak 1 orang (0,7%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 29 orang (19,5%) dan abnormal hanya sebanyak 23 orang (15,4%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 28 orang (18,8%) dan abnormal hanya sebanyak 19 orang (12,8%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 25 orang (16,8%) dan abnormal hanya sebanyak 20 orang (13,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi

13

2 didapatkan nilai  $p=0,968$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

2 Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutanto *et al.* (2021) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara umur dengan kadar  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,622$ ), karena perubahan kadar  $\text{TCO}_2$  lebih berkaitan dengan derajat keparahan penyakit serta status respiratorik dan metabolik dibandingkan faktor umur. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lestari & Gunawan (2022) menunjukkan bahwa artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dengan hasil pemeriksaan  $\text{TCO}_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,475$ ).

28 Menurut Kraut & Madias (2019) mekanisme pengaturan keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia merupakan proses yang kompleks dan sangat terkontrol.  $\text{TCO}_2$  merupakan indikator tidak langsung dari kadar bikarbonat dalam darah, berperan penting dalam menjaga keseimbangan ini. Meskipun umur dapat memengaruhi fungsi fisiologis tubuh, terutama ginjal dan paru-paru sebagai organ utama dalam regulasi asam basa, kemampuan kompensasi tubuh terhadap gangguan homeostasis tetap relatif stabil pada individu tanpa kerusakan organ berat. Oleh karena itu, variasi umur tidak selalu menghasilkan perubahan signifikan terhadap kadar  $\text{TCO}_2$ .

Selanjutnya parameter  $\text{SO}_2$  yaitu umur 1-5 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 3 orang (2,0%) dan tidak didapatkan hasil abnormal (0,0%), selanjutnya umur 12-18 tahun didapatkan terbanyak hasil normal sebanyak 2 orang (1,3%) dan tidak didapatkan hasil abnormal (0,0%), kemudian umur 19-39 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 46 orang (30,9%) dan abnormal hanya sebanyak 6 orang (4,0%), umur 40-59 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 43 orang (28,9%) dan abnormal hanya sebanyak 4 orang (2,7%), dan umur >60 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 40 orang (26,8%) dan abnormal hanya sebanyak 5 orang (3,4%). Kemudian dilakukan uji statistik korelasi *Spearman* untuk melihat adanya korelasi didapatkan nilai  $p=0,879$  ( $p>0,1$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur terhadap hasil pemeriksaan  $\text{SO}_2$  pada penderita COVID-19, maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Goyal *et al.* (2020) menunjukkan bahwa umur tidak berhubungan secara signifikan dengan derajat hipoksemia pada pasien COVID-19 terutama dalam fase awal penyakit dengan nilai  $p = 0,641$  yang menunjukkan hubungan tidak signifikan, hal ini memperkuat bahwa umur bukan faktor utama untuk saturasi oksigen rendah. Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Stokes *et al.* (2020) menunjukkan

bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara klasifikasi umur dengan hasil pemeriksaan  $SO_2$  pada penderita COVID-19 ( $p=0,709$ ).

Menurut Stokes *et al.*, (2020) meskipun secara fisiologis terjadi penurunan fungsi sistem pernapasan seiring bertambahnya umur, hal tersebut tidak selalu berdampak langsung terhadap kadar  $SO_2$  dalam darah. Saturasi oksigen dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain efisiensi ventilasi-perfusi paru, tekanan oksigen arteri ( $PaO_2$ ), fungsi hemoglobin, dan adanya komorbiditas seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) atau gagal jantung. Dalam kondisi infeksi COVID-19, penurunan saturasi oksigen (hipoksemia) umumnya lebih erat kaitannya dengan tingkat keparahan inflamasi paru, derajat keterlibatan jaringan paru oleh infeksi, serta respon imun tubuh, bukan karena faktor umur pasien (Stokes *et al.*, 2020).

Analisa gas darah merupakan pemeriksaan penting dalam menilai status respirasi dan keseimbangan asam basa tubuh, terutama pada pasien dengan gangguan paru seperti COVID-19. AGD menggambarkan keseimbangan asam basa tubuh dan fungsi paru-paru dalam pertukaran oksigen dan karbon dioksida yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis kelamin dan klasifikasi umur. Jenis kelamin memengaruhi nilai gas darah karena terdapat perbedaan dalam kapasitas paru, laju metabolisme, dan profil hormonal antara pria dan wanita. Sedangkan umur merupakan faktor penting dalam interpretasi AGD karena seiring bertambahnya umur terjadi penurunan elastisitas

paru, penurunan luas permukaan alveolus, dan menurunnya kemampuan difusi oksigen (Lakhani *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan analisis data terhadap pemeriksaan AGD yang terdiri dari 7 parameter yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>, didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara hasil pemeriksaan pH darah dengan jenis kelamin pada penderita COVID-19. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan fisiologis antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi keseimbangan asam basa tubuh dan perbedaan hormonal antara laki-laki dan perempuan, seperti hormon estrogen dan testosteron memiliki pengaruh terhadap metabolisme dan keseimbangan asam basa tubuh. Hormon estrogen pada perempuan memiliki efek protektif terhadap fungsi endotel dan sistem respirasi, sementara hormon testosteron dapat memengaruhi metabolisme basal dan komposisi tubuh. Kedua faktor ini dapat memberikan perbedaan fisiologis yang berkontribusi pada variasi nilai pH darah antar jenis kelamin.

Sedangkan parameter lain, yaitu pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BEecf, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan jenis kelamin. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa meskipun terdapat perbedaan fisiologis antara laki-laki dan perempuan, nilai rata-rata dari parameter gas darah non-pH dapat dipengaruhi oleh status klinis pasien dibandingkan dengan faktor jenis kelamin (Montano *et al.*, 2020).

Karakteristik subjek penelitian untuk klasifikasi umur pada pemeriksaan AGD yang terdiri dari 7 parameter yaitu pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BE<sub>ecf</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TCO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara hasil pemeriksaan AGD dengan klasifikasi umur pada penderita COVID-19. Secara fisiologis, umur dapat mempengaruhi kapasitas paru, elastisitas jaringan, dan respon metabolik. Perubahan atau ketidakseimbangan parameter gas darah pada penderita COVID-19 tidak secara langsung dipengaruhi oleh faktor umur. Gangguan respirasi dan metabolik yang terjadi akibat infeksi SARS-CoV-2 bersifat sistemik dan lebih dipengaruhi oleh tingkat keparahan penyakit, keberadaan komorbiditas, serta respon imun individu dibandingkan dengan faktor umur (Zhou, 2020).

Keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu terbatasnya referensi atau literatur ilmiah yang secara spesifik membahas AGD pada penderita COVID-19 berdasarkan jenis kelamin dan klasifikasi umur. Selain itu, tidak terdapat data atau riwayat terkait tingkat keparahan COVID-19 dan riwayat komorbiditas seperti hipertensi, penyakit jantung, dan gagal ginjal kronis.

92

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan AGD (pH) terhadap jenis kelamin, sedangkan ( $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ , BEecf,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{TCO}_2$ , dan  $\text{SO}_2$ ) tidak terdapat hubungan yang signifikan. Kemudian tidak terdapat hubungan yang signifikan pada hasil pemeriksaan AGD (pH,  $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ , BEecf,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{TCO}_2$ , dan  $\text{SO}_2$ ) terhadap klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

138

#### B. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini, maka dapat disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menambahkan variabel lain yang mempengaruhi hasil pemeriksaan AGD seperti riwayat komorbiditas (hipertensi, penyakit jantung, dan gagal ginjal kronis), tingkat keparahan COVID-19 (ringan, sedang, berat atau kritis), dan status rawat (rawat inap, isolasi, rawat intensif (ICU)) guna memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai hubungan antara AGD dengan kondisi klinis pasien COVID-19.

184

Peneliti juga menyarankan kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga Kesehatan dan melakukan *medical check up* secara rutin setiap enam bulan sekali sebagai skrining awal penyakit salah satunya infeksi COVID-19.

146

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulmir, A. S., & Hafidh, R. R. (2020). The possible immunological pathways for the variable immunopathogenesis of COVID—19 infections among healthy adults, elderly and children. *Electronic Journal of General Medicine*, 17(4), 1–4. <https://doi.org/10.29333/ejgm/7850>
- Adityo Susilo, C. Martin Rumende, Ceva W Pitoyo, Widayat Djoko Santoso, Mira Yulianti, Herikurniawan, Robert Sinto, Gurmeet Singh, Leonard Nainggolan, Erni J Nelwan, Lie Khie Chen, Alvina Widhani, Edwin Wijaya, Bramantya Wicaksana, Maradewi Maksum, Firda, E. Y. (2019). *Coronavirus Disease 2019. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.*
- Aini, N. (2020). Analisis Hubungan Usia dengan Ketidakseimbangan Asam Basa pada Pasien COVID-19. *Biosains Medika*, 14(2), 101–108.
- Aj, R.-M., JA, C.-O., E, G.-O., R, V.-P., Y, H.-R., JP, E.-A., & AI, E. (2020). Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 34, 101623.
- Al-Azzam, N., Khassawneh, B., Al-Azzam, S., Karasneh, R. A., & Aldeyab, M. A. (2023). Acid-base imbalance as a risk factor for mortality among COVID-19 hospitalized patients. *Bioscience Reports*, 43(3), 1–11. <https://doi.org/10.1042/BSR20222362>
- Alfano, G., Fontana, F., Mori, G., Giaroni, F., Ferrari, A., Giovanella, S., Ligabue, G., Ascione, E., Cazzato, S., Ballestri, M., Di Gaetano, M., Meschiari, M., Menozzi, M., Milic, J., Andrea, B., Franceschini, E., Cuomo, G., Magistroni, R., Mussini, C., ... Pinti, M. (2022). Acid base disorders in patients with COVID-19. *International Urology and Nephrology*, 54(2), 405–410. <https://doi.org/10.1007/s11255-021-02855-1>
- Almahmoud, R. S., Alfarhan, M. A., Alanazi, W. M., Alhamidy, F. K., Balkhy, H. H., Alshamrani, M., El-saed, A., Sairafi, B. A., & Bahron, S. A. (2020). Journal of Infection and Public Health Assessment knowledge and practices of central line insertion and maintenance in adult intensive care units at a tertiary care hospital in Saudi Arabia. *Journal of Infection and Public Health*, 13(11), 1694–1698. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.009>
- Andra Farm. (2024). *Data COVID-19 (Korona) Provinsi Kalimantan Selatan 14 Januari 2024: 89.355 kasus, 2.612 meninggal | per tanggal |urut Persentase Sembuh | Andra Farm.*
- Ari Wahyuningsih. (2022). *Interpretasi Hasil Gas Darah (AGD).* Deiari.



- Armbruster, D. A., Overcash, D. R., & Reyes, J. (2014). *Clinical Chemistry Laboratory Automation in the 21st Century - Amat Victoria curam ( Victory loves careful preparation )*. 35(3), 143–153.
- Azisah, S., Mustari, A., Himayah, & Masse, A. (2016). Konstektualisasi Gender Islam dan Budaya. In *UIN Alauddin Makassar*. <https://doi.org/10.15408/bat.v16i1.4289>
- Batubara, J. R. L. (2016). Adolescent development (perkembangan remaja). *Sari Pediatri*, 12(1), 21–29.
- Biomedical, N. (2020). *STAT PROFILE pHOx ® PLUS L MANUAL DO USUÁRIO*.
- Böning, D., Kuebler, W. M., Vogel, D., & Bloch, W. (2023). The oxygen dissociation curve of blood in COVID-19—An update. *Frontiers in Medicine*, 10(February), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1098547>
- Borges, F. (2023). Physico-chemical characterization of acid-base disorders in patients with COVID-19: A cohort study. *World Journal of Nephrology*, 13(2).
- Bunyavanich, Supinda, Anh Do, and Alfin Vicencio. 2020. “Nasal Gene Expression of Angiotensin-Converting Enzyme 2 in Children and Adults.” *Jama* 323(23): 2427–29
- Burhan, Erlina: Susanto, agus dwi;nasution F. H. A. S. (2020). Pedoman tatalaksana COVID-19 Edisi 3 Desember 2020. *Pedoman Tatalaksana COVID-19*, 36–37.
- Bustreo, F., Hinton, R., Ponchia, A. G., & Rocco, C. (2022). Gender Mainstreaming at the World Health Organization. *World Trade Institute Advanced Studies*.
- Chen, J., Qi, T., Liu, L., Ling, Y., Qian, Z., Li, T., Li, F., Xu, Q., Zhang, Y., Xu, S., Song, Z., Zeng, Y., Shen, Y., Shi, Y., Zhu, T., & Lu, H. (2020). Clinical progression of patients with COVID-19 in Shanghai, China. *Journal of Infection*, 80(5), e1–e6. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.004>
- Chittamma, A., & Vanavan, S. (2019). Comparative study of calculated and measured total carbon dioxide. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 46(1), 15–17. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2008.005>
- Conti, P., & Younes, A. (2020). Coronavirus COV-19/SARS-CoV-2 affects women less than men: clinical response to viral infection. *J Biol Regul Homeost Agents*, 34(2), 339–343.
- Dani, C., Patil, S. M., & Michae, I K. (2022). Gas Darah Arteri. *StatPearls Publishing*, 1–11.

- Daud, M. L., Nelwan, J. E., & Ratag, B. T. (2022). Hubungan Antara Umur Dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Coronavirus Disease-19 Di Kota Bitung Tahun 2020. *Jurnal KESMAS*, 11(1), 190–195.
- Denny, A., Erny, T., & Istikhana, W. N. (2016). Kimia klinik. In E. A. Mardella (Ed.), *Kimia Klinik* (Vol. 5). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Dhondup, T., & Qian, Q. (2017). *lectrolyte and Acid-Base Disorders in Chronic Kidney Disease and End-Stage Kidney Failure. Blood Purificatio*. 43(1–3), 17188.
- Dhont, S., Derom, E., Van Braeckel, E., Depuydt, P., & Lambrecht, B. N. (2021). Conceptions of the pathophysiology of happy hypoxemia in COVID-19. *Respiratory Research*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01614-1>
- dr. Anung Sugihantono, M.Kes; dr. Erlina Burhan, Sp.P (K)., M.Sc., Ph.D, dr. Agus Dwi Susanto, Sp.P (K), FISIR, F. (2020). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Efriza. (2021). COVID-19. *BRMJ: Baiturrahmah Medical Journal*, 1(1), 60–68.
- Ekasari, M. F., Riasmini, N. M., & Hartini, T. (2019). *Meningkatkan kualitas hidup lansia konsep dan berbagai intervensi*. Wineka Media.
- Fakih, M. (2008). *Analisis gender dan transformasi sosial*. Pustaka Pelajar.
- Fatoni, A. Z., & Rakhmatullah, R. (2021). Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) pada Pneumonia COVID-19. *Journal of Anaesthesia and Pain*, 2(1), 11–24. <https://doi.org/10.21776/ub.jap.2021.002.01.02>
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L., & Camporota, L. (2020). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1099–1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
- Gebhard, C., Regitz-zagrosek, V., Neuhauser, H. K., Morgan, R., & Klein, S. L. (2020). *Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe*. 1–13.
- Gilang, N., Annisa, M. E., & Afriezal, K. (2022). *Kimia Klinik, Urinalisis, & Cairan Tubuh* (G. Nugraha (ed.); 2022nd ed.). EGC.
- Goyal, P., Choi, J. J., Pinheiro, L. C., Schenck, E. J., Chen, R., Jabri, A., Satlin, M. J., Campion, T. R., Nahid, M., Ringel, J. B., Hoffman, K. L., Alshak, M. N., Li, H. A., Wehmeyer, G. T., Rajan, M., Reshetnyak, E., Hupert, N., Horn, E. M., Martinez, F. J., ... Safford, M. M. (2020). Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City. *New England*

*Journal of Medicine*, 382(24), 2372–2374.  
<https://doi.org/10.1056/nejmc2010419>

Goyal Y. (2021). Early Trends in Arterial Blood Gas Analysis of COVID-19 Patients Admitted to ICU: A Retrospective Study. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 25(4), 385–390.

Guan, Wei-jie, Zheng-yi Ni, Yu Hu, Wen-hua Liang, Chun-quan Ou, Jian-xing He, Lei Liu, et al. 2020. “Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China.” *New England journal of medicine* 382(18): 1708–20.

Gunardi, W. D. (2021). Pemeriksaan Diagnosis Laboratorium COVID-19: Keterbatasan dan Tantangannya Saat Ini. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(2), 173–182. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v27i2.2036>

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2017). *Textbook of Medical Physiology (13th ed.)*.

Hall, J. E. (2016). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, Jordanian Edition E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Healthcare-in-europe. (2020). *epoc NXS Host Mobile Computer for POCT received CE, FDA clearance*.

Healthineers, S. (2025). *Bagaimana Mesin epoc Bekerja*.

Hidayat, R. (2021). Hubungan Keseimbangan Asam Basa dengan Outcome Pasien COVID-19 di ICU. *Jurnal Kedokteran Klinis*, 14(2), 89–95.

Huang, R., Zhuid, L., Xue, L., Liu, L., Yan, X., Wang, J., Zhang, B., Xu, T., Ji, F., Zhao, Y., Cheng, J., Wang, Y., Shao, H., Hong, S., Cao, Q., Li, C., Zhao, X. A., Zou, L., Sang, D., ... Wu, C. (2020). Clinical findings of patients with coronavirus disease 2019 in Jiangsu Province, China: A retrospective, multi-center study. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(5), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008280>

Hurlock, E. B. (2009). *Developmental psychology: A life-span approach*.

Ihtisyam, Z. H., Mukhlisatunnafsi, L., Anugrah, M. F., Fahira, M., Priyahita, P. D., Kurniawan, T. M., Moulid, & Hidayat. (2023). ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) in Pediatric and Adult. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 274–280. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.5767>

Impreso, S. S. N., & En, I. (2020). *HB-101 Hb Hemoglobin Testing System Owner's Booklet*. (n.d.). Machine Translated by Google Machine Translated by Google. 3651, 12–19.

Indrawati, G. D. (2023). *Perbandingan Hasil Analisis Gas Darah Arteri Antara Alat Point Of Care Testing ( Poct ) Dan Laboratory Blood Gas Analyzer Pasien Pneumonia*. 12(3), 23–31.

- Jaya, X. S., Budiasa, G. N., Ayu, I. G., Tedja, W., Ginting, Y. L., & Manurung, B. N. (2023). Karakteristik analisa gas darah dan elektrolit pasien COVID-19 di RSUD Wangaya Denpasar. *Jurnal Respirasi Klinis Indonesia*, 14(1), 543–547. <https://doi.org/10.15562/ism.v14i1.1527>
- Jiang, Z. (2022). Metabolic alkalosis and mortality in COVID-19. *MedRxiv*, 2022.04.01.22273291.
- Jin, J. M., Bai, P., He, W., Wu, F., Liu, X. F., Han, D. M., Liu, S., & Yang, J. K. (2020). Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Frontiers in Public Health*, 8(April), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00152>
- Jin, Y., Yang, H., Ji, W., Wu, W., Chen, S., Weiguo Zhang, & Duan, and G. (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19 Yuefei. *Novel Research in Microbiology Journal*, 12(372), 1–17. <https://doi.org/10.21608/nrmj.2020.118446>
- Kannan S, Ali PSS, Sheeza A, H. K. (2020). *Covid-19. Africa Res Bull Econ Financ Tech Ser Title*. 57(5).
- Kausar, S., Rida-E-Zehra, S., Latif, A., Jafferi, S. A., Namayah, S., Hussain, F., Azim, S. N., Naz, F., Ahsan, I., & Bhatti, P. (2020). Prevalence of Different Severities of Hypoxia in COVID-19 Patients Admitted in Critical Care Unit. *International Journal of Anesthesia and Clinical Medicine*, 8(2), 62–64. <https://doi.org/10.11648/j.ijacm.20200802.16>
- Keene, B. (2024). Adulthood. *EBSCO Research Starters*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Infeksi Emerging*. [Infeksiemerging.Kemkes.Go.Id](https://infeksiemerging.kemkes.go.id).
- Kementrian Kesehatan, K. (2020). Pedoman Pencegahan Pengendalian Coronavirus disease (2019). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 1–214.
- Kofstad J. (2019). *100 Years of Blood Gas and Acid Base Analysis in Clinical Medicine*. October.
- Kraut, J.A., & Madias, N. E. (2019). Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nature Reviews Nephrology*, 6(5), 274–285.
- Kurnia, D. 1, Effendi, . (2021). Inflamasi pada Coronavirus Disease 2019. *Baiturrahmah Medical Journal*, 1(1), 77–86.
- Kusuma, D. A., & Rachmawati, B. (2019). Perbedaan parameter analisa gas darah (AGD) pada mixing sampel sesuai dan tidak sesuai standar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Intisari Sains Medis*, 10(1), 214–217. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.344>
- Lakhani, J., Kapadia, S., Pandya, H., Gill, R., Chordiya, R., Muley, A.,

- Kedokteran, D., Medis, I., Sbks, P., Dhiraj, R. S., Vidyapeeth, U. S., & Piparia, P. (2021). *Machine Translated by Google Analisis Gas Darah Arteri Pasien Korona yang Sakit Kritis Pasien Penyakit Virus 2019 Machine Translated by Google*. 6(3), 51–63. <https://doi.org/10.9734/AJRID/2021/v6i330199>
- Lestari, R., & Gunawan, A. (2022). Perbandingan Nilai TCO<sub>2</sub> Berdasarkan Kelompok Umur pada Pasien COVID-19. *Jurnal Kesehatan Respiratori*, 10(2), 78–84.
- Levani, Y., Prastya, A. D., & Mawaddatunnadila, S. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Pilihan Terapi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 44. <https://doi.org/10.24853/jkk.17.1.44-57>
- Lippi, G., & Henry, B. M. (2020). Chronic obstructive pulmonary disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): COPD and COVID-19. *Respiratory Medicine*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105941>
- Lippi, G., & Plebani, M. (2020). The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 58(7), 1063–1069. <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0240>
- Lips, H. M. (2020). *Sex and gender: An introduction*. Waveland Press.
- Liu, X., Zhu, X., Kost, G. J., Liu, J., Huang, J., & Liu, X. (2019). The Creation of Point-of-Careology. *Point of Care*, 18(3), 77–84. <https://doi.org/10.1097/POC.0000000000000191>
- Mafticha, E., & Setyowati, W. (2019). Stimulasi Pertumbuhan Dan Perkembangan Bayi-Balita. *Prosiding Seminar Nasional*.
- Mahmudah, R. (2019). *Jurnal Obstetika Scientia*. 7(1), 368–380.
- Marilú, W., Hernández, R., Soto, L. F., Del, M., & Trinidad, R. (2022). Leukocyte glucose index as a novel biomarker for COVID - 19 severity. *Scientific Reports*, September. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18786-5>
- Mekonnen, Y., et al. (2021). Bicarbonate levels and outcomes in COVID-19 patients: A cross-sectional study in Ethiopian hospitals. *Journal of Clinical Medicine*.
- Mishra, V., Desai, N., Shah, A., & Shah, A. (2022). Study of Arterial Blood Gas Analysis in Moderate-to-Severe COVID-19 Patients. *Cureus*, 14(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.26715>
- Mondal, S., Das, T. K., Bhattacharya, S., Banerjee, S., & Hazra, D. (2021). Blood Gas Analysis among COVID-19 Patients: A Single Centre

- Retrospective Observational Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 15(8). <https://doi.org/10.7860/jcdr/2021/49835.15185>
- Montano, M., Zuluaga, N., & Ramírez, J. (2020). Influence of sex hormones in respiratory physiology. *Journal of Applied Physiology*, 128(4), 1022–1030.
- Morello, M., Amoroso, D., Losacco, F., Viscovo, M., Pieri, M., Bernardini, S., & Adorno, G. (2023). Urine Parameters in Patients with COVID-19 Infection. *Life*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/life13081640>
- Mus, R., Thaslifia, T., Abbas, M., & Sunaidi, Y. (2020). Studi Literatur: Tinjauan Pemeriksaan Laboratorium pada Pasien COVID-19. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 5(4), 242. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.58741>
- Musta'in, Veranita, W., Setianingsih, & Aydi, D. P. (2021). Jurnal Keperawatan & Kebidanan Jurnal Keperawatan & Kebidanan. *Jurnal Keperawatan*, 13(1), 213–226. <https://doi.org/10.32583/keperawatan.v13i2.1498>
- Ngakan Putu Parsama Putra, Aditya Sri Listyoko, & Anthony Christanto. (2021). PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, dan Rasio PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Sebagai Prediktor Derajat Keperawatan Pasien COVID-19 Rawat Inap. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 70(12), 253–259. <https://doi.org/10.47830/jinma-vol.70.12-2020-326>
- Notoatmodjo, S. (2007). Promosi kesehatan dan ilmu perilaku. *Jakarta: Rineka Cipta*, 20.
- Ottestad S. (2020). COVID-19 patients with respiratory failure: what can we learn from aviation medicine. *British Journal of Anaesthesia*, 125(3), e280–e281.
- Patel et al. (2021). Serum bicarbonate levels in COVID-19 patients: A retrospective cohort study. *Clinical Biochemistry*.
- Prasetyo, A. R. (2020). Early childhood physical, cognitive, socio-emotional development. *Golden Age: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 67–75.
- Prima Belia Fathana, Devi Rahmadona, W. S. A. (2021). *Pelatihan Teknik Pengambilan, Penanganan dan Transportasi Sampel Darah Arteri Untuk Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Tenaga Kesehatan Di RS Universitas Mataram*. 3(November), 27–33.
- Putri, N. A., Putra, A. E., & Mariko, R. (2021). *Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Gejala Dengan Kejadian COVID19 di Sumatera Barat*. 44(2).
- Rabaan, A. A., Al-Ahmed, S. H., Muhammad, J., Khan, A., Sule, A. A., Tirupathi, R., Mutair, A. Al, Alhumaid, S., Al-Omari, A., Dhawan, M.,



- Tiwari, R., Sharun, K., Mohapatra, R. K., Mitra, S., Bilal, M., Alyami, S. A., Emran, T. Bin, Moni, M. A., & Dhama, K. (2021). Role of inflammatory cytokines in covid-19 patients: A review on molecular mechanisms, immune functions, immunopathology and immunomodulatory drugs to counter cytokine storm. *Vaccines*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/vaccines9050436>
- Radiometer Medical ApS. (2024). *ABL90 FLEX blood gas analyzer*. Radiometer.
- Rahmawati, N. (2022). Perbandingan Saturasi Oksigen Berdasarkan Jenis Kelamin pada Pasien COVID-19 di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Respirasi Indonesia*, 12(1), 45–52.
- Rahmi, maha rani nur, & Purnawati, Y. (2023). Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Siklus Menstruasi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(m), 6–25.
- Raimondi, F., Novelli, L., Ghirardi, A., Russo, F. M., Pellegrini, D., Biza, R., Trapasso, R., Giuliani, L., Anelli, M., Amoroso, M., Allegri, C., Imeri, G., Sanfilippo, C., Comandini, S., Hila, E., Manesso, L., Gandini, L., Mandelli, P., Monti, M., ... Buoro, S. (2021). Covid - 19 and gender : lower rate but same mortality of severe disease in women — an observational study. *BMC Pulmonary Medicine*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01455-0>
- Rauniyar, N. K., Pujari, S., & Shrestha, P. (2020). Study of oxygen saturation by pulse oximetry and arterial blood gas in ICU patients: A descriptive cross-sectional study. *Journal of the Nepal Medical Association*, 58(230), 789–793. <https://doi.org/10.31729/jnma.5536>
- Rizky, A., Handayani, M., & Prasetyo, D. (2021). Clinical Biochemistry of COVID-19 Patients in General Hospital X. *Journal of Clinical Biochemistry*, 12(3), 89–95.
- Rodríguez-Villar, S., Do Vale, B. M., & Fletcher, H. M. (2020). The arterial blood gas algorithm: Proposal of a systematic approach to analysis of acid-base disorders. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 67(1), 20–34. <https://doi.org/10.1016/j.redare.2019.04.001>
- Rosanti, P. I., & Sumedi, S. (2024). Metode Pembelajaran dalam Peningkatan Pengetahuan Interpretasi Hasil Analisa Gas Darah (AGD) Literature Review. *Malahayati Nursing Journal*, 6(2), 831–855. <https://doi.org/10.33024/mnj.v6i2.12896>
- Sada, K. E., Yamamoto, R., Yano, A., Miyauchi, A., Kawamura, M., & Ito, H. (2022). Bicarbonate concentration as a predictor of prognosis in moderately severe COVID-19 patients: A multicenter retrospective study. *PLoS ONE*, 17(6 June), 1–11.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270141>

Safitri, U. N. (2021). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Pasien Covid-19 Rsu Anwar Medika Sidoarjo*.

Sakr. (2020). Critical Care Management of COVID-19 Patients. *Journal of Anaesthesiology*.

Sanghani, H., Bansal, S., Parmar, V., & Shah, R. (2022). Study of Arterial Blood Gas Analysis in Moderate-to-Severe COVID-19 Patients. *Cureus*, 14(7), 3–11. <https://doi.org/10.7759/cureus.26715>

Santika, I. G. A., Tantontos, E. Y., Khusumua, A., Inayati, N., & Gede, L. S. (2023). Analisis Hasil Pemeriksaan Gas Darah Pada Pasien Positif Covid-19. *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student (JILTS)*, 2(1), 55–61.

Santos, L. A., & Delgado, J. M. (2022). Acid-base balance in COVID-19: Clinical implications and outcomes. *International Journal of Medical Sciences*, 19(5), 344–351.

Sari, W., Siagian, I. E., & Rombot, D. V. (2021). Gambaran Penyebaran COVID-19 di Provinsi Sulawesi Selatan pada Bulan Maret-Juli 2020. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 8(02), 307–312.

Severinghaus, J. W. (2002). The invention and development of blood gas analysis apparatus. *Anesthesiology*, 97(1), 253–256. <https://doi.org/10.1097/00000542-200207000-00031>

Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>

Silvia Cid, J., Norma A. Téllez, N., Anaid Bautista, B., Pablo León, G., Isabel Salas, E., Laura Gochicoa, R., & Rogelio Pérez, P. (2023). Arterial Blood Gases in Normal Subjects at 2240 Meters Above Sea Level: Impact of Age, Gender, and Body Mass Index. *Revista de Investigacion Clinica; Organo Del Hospital de Enfermedades de La Nutricion*, 75(1), 29–36. <https://doi.org/10.24875/RIC.22000281>

SIREGAR, C. O., & HANDAYANI, A. (2023). *FACTORS PREDICTING MORTALITY IN COVID-19 PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR COMORBIDITY*. 7(4).

Smith, J., et al. (2021). Sex differences in acid-base status in COVID-19 patients. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*.

Sofa, I., Ode, L., & Rahman, A. (2024). *Continuous intra-arterial blood gas monitoring for maintaining tissue perfusion during cardiopulmonary bypass ( CPB ) in cardiac surgery : A literature review*. 17(9), 784–794.



- Stokes, E. K., Zambrano, L. D., Anderson, K. N., Marder, E. P., Raz, K. M., El, S., Felix, B., Tie, Y., & Fullerton, K. E. (2020). *Morbidity and Mortality Weekly Report: Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance*. 69(24), 759–765.
- Su, W., Qiu<sup>1</sup>, Z., Zhou<sup>1</sup>, L., Hou, J., Wang, Y., Huang, F., Zhang, Y., Jia, Y., Zhou, J., Liu, D., Xia, Z., Xia, Z.-Y., & Lei, S. (2020). *Sex differences in clinical characteristics and risk factors for mortality among severe patients with COVID-19: a retrospective study*. 12(19).
- Suleyman, G., Fadel, R. A., Malette, K. M., Hammond, C., Abdulla, H., & Entz, A. (2020). *Clinical Characteristics and Morbidity Associated With Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit*. 3(6).
- Susilo A, R. M. C. P. W. C. S. D. W. (2020). Corona Virus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini, Jurnal penyakit Dalam Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*.
- Sutanto, H., Raharjo, S., & Damayanti, N. (2021). Hubungan Usia dengan Parameter Gas Darah pada Pasien COVID-19. *Jurnal Biomedik Indonesia*, 12(1), 45–51.
- Sutaryo, Sabrina, dea sella, Sagoro, L., & Yang, N. (2020). Buku Praktis Penyakit Virus Corona 19 (COVID-19). In *Gadjah Mada University Press* (Vol. 53, Issue 9). Gadjah Mada University Press, Anggota IKAPI, dan APPTI.
- Thahir, A. (2023). *Psikologi Perkembangan: Memahami Pertumbuhan dan Perkembangan Manusia dari Fase Prenatal sampai Akhir Kehidupan dengan dilengkapi Teori-Teori Perkembangan*. Penerbit Andi.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2018). *Principles of anatomy and physiology*. John wiley & sons.
- Turan, O., Arpinar Yigitbas, B., Turan, P. A., & Mirici, A. (2021). Clinical characteristics and outcomes of hospitalized COVID-19 patients with COPD. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 15(8), 1069–1076. <https://doi.org/10.1080/17476348.2021.1923484>
- Tzoulis, P., Waite, S., Carr, R., & Hind, M. (2021). Blood gas patterns in patients with COVID-19-related respiratory failure: a retrospective cohort study. *BMJ Open Respiratory Research*, 8(1), e000987.
- Wambier, C. G., Vaño-Galván, S., McCoy, J., Gomez-Zubiaur, A., Herrera, S., Hermosa-Gelbard, Á., Moreno-Arrones, O. M., Jiménez-Gómez, N., González-Cantero, A., & Fonda-Pascual, P. (2020). Androgenetic alopecia present in the majority of patients hospitalized with COVID-19: The “Gabrin sign.” *Journal of the American Academy of Dermatology*, 83(2), 680–682.

- Ward, J. (2020). Respiratory physiology. *Ernsting's Aviation and Space Medicine: Fifth Edition*, 29–48. <https://doi.org/10.1201/b13197-11>
- WHO. (2020). *Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus ( 2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance, 28 January 2020*. World Health Organization.
- Widjayanti. (2007). HUBUNGAN KUALITAS FISIK DAN LINGKUNGAN dengan POLA KEHIDUPAN LANSIA di kelurahan pudak payung kec banyumanik semarang. *ENCLOSURE*, 6(1), 40–48.
- Wijayanti, R., Sari, D. P., & Hartono, T. (2021). Analisis Parameter Gas Darah pada Pasien COVID-19 Berdasarkan Usia dan Komorbiditas. *Jurnal Diagnostik Medis*, 13(2), 101–108.
- Wu, C., Chen, X., Cai, Y., Xia, J., & Du, C. (2020). Risk Factors Associated with ARDS and Death in Patients with COVID-19 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Internal Medicine*, 180(March), E1–E10.
- Xie, J., Tong, Z., Guan, X., Du, B., Qiu, H., & Slutsky, A. S. (2020). Critical care crisis and some recommendations during the COVID-19 epidemic in China. *Intensive Care Medicine*, 46(5), 837–840. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05979-7>
- Yanti, B., & Hayatun, U. (2020). Peran pemeriksaan radiologis pada diagnosis Coronavirus disease 2019. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 20(1), 53–57. <https://doi.org/10.24815/jks.v20i1.18300>
- Yildiz, S. (2021). Evaluation of Oxygen Saturation and Arterial Blood Gas in COVID-19 Patients. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4).
- Zaim, S., Chong, J. H., Sankaranarayanan, V., & Harky, A. (2020). COVID-19 and Multiorgan Response. *Current Problems in Cardiology*, 45(8). <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2020.100618>
- Zhao, M., Wang, M., Zhang, H. (2020). Acid-Base Disorders in COVID-19 Patients: Role of Underlying Comorbidities. *Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 19(4), 255–262.
- Zhou, F., et al. (2020). *Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study*.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR**  
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar  
 E-mail: [kepkpolkesmas@poltekkes-mks.ac.id](mailto:kepkpolkesmas@poltekkes-mks.ac.id)



---

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION**  
**"ETHICAL EXEMPTION"**  
 No.: 0580/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
 The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Viqarahmi Agustiani  
 Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D.IV Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar  
 Name of the Institution

Dengan Judul:  
 Title  
**"Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau Dari Jenis Kelamin Dan Klasifikasi Umur"**

*" Analysis of Blood Gas Analysis Results in Patients with Coronavirus Disease 2019 Reviewed from Gender and Age Classification "*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

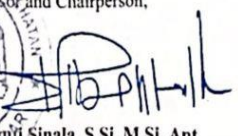
Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 16 April 2025 sampai dengan tanggal 16 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 16, 2025 until April 16, 2026.





April 16, 2025  
 Professor and Chairperson,  
  
**Hi. Sami Sinala, S.Si, M.Si, Apt**  
 Ketua-KEPK Poltekkes Makassar

## Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian ke Dinas Penanaman Modal dan PTSP Provinsi Sulsel



**Kementerian Kesehatan**  
**Direktorat Jenderal**  
**Sumber Daya Manusia Kesehatan**  
Politeknik Kesehatan Makassar  
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng  
Makassar, Sulawesi Selatan 90222  
(021) 84978693  
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

7 Mei 2025

Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/ 207 /2025  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Izin Penelitian

**Kepada Yth**  
**Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov Sulsel**  
**Di,-**  
**Makassar**

Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Skripsi, maka Mahasiswi kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswi kami di bawah ini :

Nama : Viqarahmi Agustiani  
NIM : PO.71.4.203.21.1.068  
Alamat : Asrama Pom Banta Bantaeng, Jl Wijaya Kusuma Banta Bantaeng Rappocini Blok M2 No. 03  
Judul Penelitian : "Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau Dari Jenis Kelamin Dan Klasifikasi Umur"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih

**Ketua Jurusan,**  
  
**Rahman S.Si, M.Si**  
NIP. 19641231 198603 1 032

**Tembusan :**  
**Kepada Yth.**  
1. Yang Bersangkutan  
2. Arsip



Lampiran 3 Surat Balasan Izin Penelitian dari PTSP ke RSKD Dadi Provinsi Sulsel



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**  
 Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
 Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
 Makassar 90231

---

|          |                          |                                                                          |
|----------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Nomor    | : 10228/S.01/PTSP/2025   | Kepada Yth.                                                              |
| Lampiran | : -                      | Direktur Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Dadi Provinsi Sulawesi Selatan |
| Perihal  | : <u>Izin penelitian</u> |                                                                          |

di-  
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/2025 tanggal 07 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

|                   |                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------|
| N a m a           | : VIQARAHMI AGUSTIANI                                    |
| Nomor Pokok       | : PO714203211068                                         |
| Program Studi     | : Teknologi Laboratorium Medis                           |
| Pekerjaan/Lembaga | : Mahasiswa (D4)                                         |
| Alamat            | : Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng, Makassar |

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

**" ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN ANALISA GAS DARAH PADA PENDERITA CORONAVIRUS DISEASE 2019 DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR "**

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **16 Mei s/d 16 Juni 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada Tanggal 16 Mei 2025

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



**ASRUL SANI, S.H., M.Si.**  
 Pangkat : PEMBINA TINGKAT I  
 Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Jurusan Teknologi Laboratorium Medis ke RSKD Dadi Provinsi Sulsel



**Kemenkes**  
Poltekkes Makassar

**Kementerian Kesehatan**  
**Direktorat Jenderal**  
**Sumber Daya Manusia Kesehatan**  
Politeknik Kesehatan Makassar  
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantaeng  
Makassar, Sulawesi Selatan 90222  
(021) 84978693  
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

8 Mei 2025

Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/ 307 /2025  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Izin Penelitian

**Kepada Yth**  
**Direktur Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Dadi Provinsi Sulawesi Selatan**  
**Di,-**  
**Makassar**

Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Skripsi, maka Mahasiswi kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswi kami di bawah ini :

Nama : Viqarahmi Agustiani  
NIM : PO.71.4.203.21.1.068  
Alamat : Asrama Pom Banta Bantaeng Jl Wijaya Kusuma Banta Bantaeng Rappocini Blok M2 No. 03  
Judul Penelitian : "Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau Dari Jenis Kelamin Dan Klasifikasi Umur"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih

**Ketua Jurusan,**



**Rahman S.Si, M.Si**  
NIP. 19641231 198603 1 032

**Tembusan :**  
Kepada Yth.  
1. Yang Berhormat  
2. Arsip

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5 Surat Rekomendasi Izin Penelitian dari Diklat RSKD Dadi Provinsi Sulsel

**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS KESEHATAN**  
**UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI**  
Jl. Lanto Dg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873120, Faksimile : 0411-872167  
Laman : [rskddadi.sulselprov.go.id](http://rskddadi.sulselprov.go.id), Kode Pos 90131

---

**REKOMENDASI**  
**NOMOR : 000.9.2/159 /DLK/RSKD-DADI/2025**

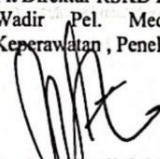
Berdasarkan Surat dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 10228S.01/PTSP/2025, tanggal 16 Mei 2025 Perihal Permohonan Izin Penelitian, maka dengan ini disampaikan bahwa yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : Viqarahmi Agustiani  
Stambuk : P0714203211068  
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis (D4)  
Institusi : Politeknik Kesehatan Makassar  
Alamat : Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng Makassar

Memberikan Izin melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis dari Tanggal 16 Mei s/d 16 Juni 2025 di Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi dengan judul penelitian yaitu "Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Penderita CoronaVirus Disease 2019 ditinjau dari jenins kelamin dan Klasifikasi Umur".

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 26 Mei 2025  
an. Plt Direktur RSKD Dadi  
Wadir. Pel. Medik, Penunjang Medik  
Keperawatan, Penelitian dan Pengembangan

  
**dr. Siti Djuwijah M. Kes**  
Pangkat Pembina Tk. I/IV b  
NIP. 19720115 200502 2 004



Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Diklat RSKD Dadi Provinsi Sulsel



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS KESEHATAN**  
**UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI**  
 Jl. Lanto Dg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873120, Faksimile : 0411-872167  
 Laman : [rskddadi.sulselprov.go.id](http://rskddadi.sulselprov.go.id), Kode Pos 90131

---

**SURAT KETERANGAN**  
 NOMOR : 000.9.2 /QS/1-3 /RSKD-DADI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Siti Djawijah M. Kes  
 NIP : 19720115 200502 2 004  
 Pangkat/Gol : Pembina Tk II IVb  
 Jabatan : Wadir Pelayanan Medik, Penunjang Medik, Keperawatan dan Penelitian dan pengembangan Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan

Menerangkan bahwa :

Nama : Viqarahmi Agustiani  
 Nim : PO714203211068  
 Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis (D4)  
 Institusi : Politeknik Kesehatan Makassar

Telah selesai melakukan Penelitian di Ruang Rekam Medik Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan terhitung mulai tanggal 16 Mei s/d 16 Juni 2025 untuk memperoleh data dalam rangka penulisan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis dengan judul "Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah Pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Di Tinjau Dari Jenis Kelamin Dan Klasifikasi Umur "

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya, Terima Kasih.

Makassar, 30 Juni 2025  
 a.n Plt. Direktur RSKD Dadi Pemprov Sulsel  
 Wadir Pelayanan Medik, Penunjang Medik,  
 Keperawatan, Penelitian dan Pengembangan

  
 dr. Siti Djawijah M. Kes  
 Pangkat/Gol Pembina Tk. II IVb  
 NIP. 19720115 200502 2 004

Lampiran 7 Data Hasil Penelitian yang Telah Divalidasi oleh Diklat RSKD Dadi Provinsi Sulsel

| <div>  <p> <b>PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN</b><br/> <b>DINAS KESEHATAN</b><br/> <b>UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI</b><br/>                     Jl. Lanto Dg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873120, Faksimile : 0411-872167<br/>                     Laman : <a href="http://rskddadi.sulselprov.go.id">rskddadi.sulselprov.go.id</a>, Kode Pos 90131                 </p> </div> |                     |             |      |               |       |      |       |       |       |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|------|---------------|-------|------|-------|-------|-------|------|-----|
| Makassar, Juni 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |             |      |               |       |      |       |       |       |      |     |
| Data Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |             |      |               |       |      |       |       |       |      |     |
| No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tanggal Pemeriksaan | Kode Sampel | Umur | Jenis Kelamin | AGD   |      |       |       |       |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |             |      |               | pH    | pCO2 | pO2   | BEecf | HCO3- | TCO2 | SO2 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/9/2021            | SA          | 63   | PEREMPUAN     | 7,171 | 29.7 | 129   | -18   | 10.9  | 12   | 98  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/19/2021           | EV          | 26   | PEREMPUAN     | 7,459 | 38.8 | 54    | 4     | 27.6  | 29   | 96  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/5/2021            | H           | 49   | LAKI-LAKI     | 7,531 | 31.7 | 100   | 4     | 26.6  | 28   | 99  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/27/2021           | TE          | 53   | PEREMPUAN     | 7,459 | 36.2 | 99    | 2     | 25.7  | 27   | 98  |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/25/2021           | NA          | 56   | PEREMPUAN     | 7,413 | 27.8 | 56    | -7    | 17.8  | 19   | 90  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/6/2021            | R           | 47   | LAKI-LAKI     | 7,090 | 44.0 | 77    | -2    | 25.8  | 32   | 93  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/22/2021           | Y           | 66   | PEREMPUAN     | 7,496 | 34.5 | 110   | 3     | 26.7  | 28   | 99  |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1/28/2021           | M           | 58   | LAKI-LAKI     | 7,088 | 44.3 | 100   | -2    | 23.8  | 29   | 93  |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2/1/2021            | Z           | 58   | LAKI-LAKI     | 7,524 | 25.3 | 172   | -2    | 20.8  | 22   | 100 |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/2/2021            | SO          | 70   | PEREMPUAN     | 7,423 | 37.8 | 115   | 0     | 24.7  | 26   | 99  |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/1/2021            | BR          | 26   | PEREMPUAN     | 7,525 | 25.1 | 192   | -2    | 20.7  | 21   | 100 |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/2/2021            | AZ          | 40   | LAKI-LAKI     | 7,341 | 23.0 | 134   | -13   | 12.4  | 13   | 99  |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/15/2021           | W           | 37   | PEREMPUAN     | 7,591 | 35.3 | 179.3 | 12.3  | 34.2  | 35.3 | 99  |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/3/2021            | CJS         | 47   | PEREMPUAN     | 7,379 | 39.4 | 86    | -2    | 23.3  | 24   | 96  |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/7/2021            | BR          | 67   | LAKI-LAKI     | 7,593 | 26.4 | 179   | 4     | 25.5  | 26   | 100 |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/9/2021            | NA          | 21   | PEREMPUAN     | 7,256 | 62.6 | 64    | 1     | 27.8  | 30   | 98  |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/9/2021            | HL          | 29   | PEREMPUAN     | 7,447 | 48.7 | 67.7  | 9.7   | 33.9  | 35.4 | 94  |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/9/2021            | RZ          | 21   | PEREMPUAN     | 7,364 | 46.1 | 51    | 1     | 26.3  | 28   | 84  |

|    |            |     |    |           |       |      |       |      |      |      |      |
|----|------------|-----|----|-----------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| 19 | 2/9/2021   | RD  | 22 | LAKI-LAKI | 7,438 | 51.9 | 51.7  | 11.0 | 35.4 | 36.9 | 86.5 |
| 20 | 2/9/2021   | MR  | 31 | PEREMPUAN | 7,268 | 55.1 | 65    | -2   | 25.2 | 27   | 89   |
| 21 | 2/9/2021   | PK  | 35 | PEREMPUAN | 7,479 | 41.9 | 150.6 | 7.6  | 31.4 | 32.6 | 99   |
| 22 | 2/9/2021   | H   | 33 | PEREMPUAN | 7,412 | 49.7 | 115.3 | 7.2  | 32.0 | 33.5 | 99   |
| 23 | 2/9/2021   | RHM | 56 | LAKI-LAKI | 7,672 | 25.0 | 203.3 | 8.7  | 29.2 | 30   | 98.3 |
| 24 | 2/9/2021   | MR  | 25 | LAKI-LAKI | 7,439 | 49.9 | 45.7  | 9.8  | 34.1 | 35.7 | 92   |
| 25 | 2/9/2021   | K   | 33 | PEREMPUAN | 7,397 | 58.8 | 34.9  | 11.5 | 36.5 | 38.3 | 96   |
| 26 | 2/9/2021   | ES  | 53 | PEREMPUAN | 7,446 | 46.3 | 84.6  | 7.9  | 32.2 | 33.6 | 96.6 |
| 27 | 2/10/2021  | H   | 73 | LAKI-LAKI | 7,606 | 24.4 | 170   | 3    | 24.3 | 25   | 100  |
| 28 | 2/8/2021   | HR  | 34 | PEREMPUAN | 7,261 | 56.1 | 35    | -2   | 25.3 | 27   | 98   |
| 29 | 2/15/2021  | HS  | 38 | PEREMPUAN | 7,531 | 29.6 | 131   | 2    | 24.8 | 26   | 99   |
| 30 | 1/30/2021  | NRA | 56 | LAKI-LAKI | 7,527 | 39.2 | 183   | 10   | 32.5 | 34   | 100  |
| 31 | 2/9/2021   | N   | 34 | PEREMPUAN | 7,268 | 55.6 | 48    | -2   | 25.4 | 27   | 98   |
| 32 | 2/15/2021  | RR  | 62 | PEREMPUAN | 7,292 | 47.6 | 73    | -4   | 23.0 | 24   | 93   |
| 33 | 2/7/2021   | MH  | 50 | PEREMPUAN | 7,467 | 35.7 | 87    | 2    | 25.8 | 27   | 97   |
| 34 | 2/14/2021  | K   | 79 | PEREMPUAN | 7,490 | 36.7 | 163   | 5    | 28.0 | 29   | 100  |
| 35 | 17/02/2021 | ESD | 53 | LAKI-LAKI | 7,702 | 13.6 | 173   | -3   | 16.9 | 17   | 100  |
| 36 | 2/24/2021  | DN  | 36 | PEREMPUAN | 7,590 | 29.0 | 167   | 6    | 27.8 | 29   | 100  |
| 37 | 2/24/2021  | RH  | 50 | LAKI-LAKI | 7,480 | 35.4 | 167   | 3    | 26.4 | 27   | 100  |
| 38 | 2/24/2021  | ANG | 31 | PEREMPUAN | 7,461 | 39.3 | 192   | 4    | 28.0 | 29   | 100  |
| 39 | 2/25/2021  | PR  | 30 | LAKI-LAKI | 7,435 | 40.9 | 98    | 3    | 27.5 | 29   | 98   |
| 40 | 2/25/2021  | AR  | 35 | LAKI-LAKI | 7,404 | 45.5 | 161   | 4    | 28.4 | 30   | 99   |
| 41 | 2/25/2021  | F   | 25 | LAKI-LAKI | 7,366 | 45.3 | 159   | 1    | 25.9 | 27   | 99   |
| 42 | 2/25/2021  | KA  | 5  | PEREMPUAN | 7,395 | 40.1 | 169   | 0    | 24.5 | 26   | 100  |
| 43 | 2/25/2021  | NH  | 20 | PEREMPUAN | 7,274 | 46.4 | 115   | -5   | 21.5 | 23   | 98   |



|    |           |     |    |           |       |      |     |     |      |    |      |
|----|-----------|-----|----|-----------|-------|------|-----|-----|------|----|------|
| 44 | 2/25/2021 | NAH | 33 | PEREMPUAN | 7,385 | 38.4 | 139 | -2  | 23.0 | 24 | 99   |
| 45 | 2/26/2021 | AI  | 24 | PEREMPUAN | 7,476 | 33.4 | 162 | 1   | 24.6 | 26 | 100  |
| 46 | 2/26/2021 | KA  | 3  | LAKI-LAKI | 7,344 | 44.3 | 98  | -2  | 23.2 | 25 | 98   |
| 47 | 2/27/2021 | NP  | 62 | LAKI-LAKI | 7,451 | 33.5 | 104 | -1  | 23.3 | 24 | 98   |
| 48 | 2/27/2021 | B   | 31 | LAKI-LAKI | 7,465 | 42.0 | 194 | 7   | 30.3 | 32 | 100  |
| 49 | 2/28/2021 | A   | 41 | PEREMPUAN | 7,508 | 31.9 | 176 | 2   | 25.4 | 26 | 100  |
| 50 | 2/28/2021 | NS  | 47 | LAKI-LAKI | 7,419 | 38.6 | 181 | 1   | 25.0 | 26 | 100  |
| 51 | 2/28/2021 | DA  | 55 | LAKI-LAKI | 7,405 | 35.0 | 104 | -3  | 22.0 | 23 | 98   |
| 52 | 3/2/2021  | IT  | 52 | PEREMPUAN | 7,447 | 34.2 | 98  | 0   | 23.6 | 25 | 98   |
| 53 | 3/2/2021  | AAF | 16 | LAKI-LAKI | 7,413 | 37   | 95  | -1  | 23.6 | 25 | 95   |
| 54 | 3/5/2021  | NRG | 52 | PEREMPUAN | 7,379 | 41.9 | 77  | 0   | 24.7 | 26 | 95   |
| 55 | 3/5/2021  | DAN | 63 | PEREMPUAN | 7,519 | 29.5 | 102 | 1   | 24.0 | 25 | 99   |
| 56 | 3/6/2021  | S   | 51 | PEREMPUAN | 7,334 | 30.6 | 196 | -10 | 16.3 | 17 | 100  |
| 57 | 3/7/2021  | MN  | 53 | LAKI-LAKI | 7,398 | 37.4 | 95  | -2  | 23.0 | 24 | 97   |
| 58 | 3/8/2021  | NL  | 61 | PEREMPUAN | 7,389 | 32.3 | 117 | -5  | 19.5 | 20 | 99   |
| 59 | 3/9/2021  | H   | 3  | PEREMPUAN | 7,707 | 10.2 | 194 | -7  | 12.8 | 13 | 100  |
| 60 | 3/9/2021  | ER  | 36 | PEREMPUAN | 7,443 | 36.7 | 122 | 1   | 25.1 | 26 | 99   |
| 61 | 3/13/2021 | SU  | 65 | LAKI-LAKI | 7,383 | 32.8 | 201 | -5  | 19.6 | 21 | 100  |
| 62 | 3/17/2021 | UF  | 52 | PEREMPUAN | 7,537 | 23.6 | 125 | -3  | 20.0 | 21 | 99   |
| 63 | 3/27/2021 | NS  | 52 | PEREMPUAN | 7,412 | 36.1 | 86  | -2  | 23.0 | 24 | 97   |
| 64 | 4/1/2021  | EL  | 32 | PEREMPUAN | 7,602 | 22.2 | 182 | 0   | 21.9 | 23 | 100  |
| 65 | 4/3/2021  | YO  | 44 | LAKI-LAKI | 7,489 | 32.5 | 96  | 1   | 24.8 | 26 | 98   |
| 66 | 4/24/2022 | SH  | 59 | PEREMPUAN | 7,474 | 46.8 | 134 | 11  | 34.4 | 36 | 99   |
| 67 | 4/24/2022 | MAD | 26 | LAKI-LAKI | 7,412 | 41.2 | 153 | 2   | 26.2 | 27 | 99   |
| 68 | 4/24/2022 | SY  | 59 | LAKI-LAKI | 7,42  | 27.5 | 181 | -6  | 18.3 | 19 | 100% |

|    |            |     |    |           |       |      |      |      |      |      |      |
|----|------------|-----|----|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 69 | 3/10/2022  | DJ  | 49 | LAKI-LAKI | 7,422 | 37.5 | 176  | -1   | 24.4 | 26   | 100  |
| 70 | 3/10/2022  | SH  | 57 | PEREMPUAN | 7,407 | 38.8 | 77.9 | -0.3 | 24.6 | 25.8 | 95.5 |
| 71 | 3/10/2022  | AM  | 71 | PEREMPUAN | 7,561 | 35.6 | 90   | -1   | 26.8 | 30   | 99   |
| 72 | 3/8/2022   | RU  | 24 | LAKI-LAKI | 7,472 | 36.6 | 80   | 3    | 26.8 | 28   | 97   |
| 73 | 3/6/2022   | RD  | 36 | PEREMPUAN | 7,477 | 38.6 | 89   | -1   | 28.1 | 34   | 100  |
| 74 | 3/6/2022   | DR  | 32 | LAKI-LAKI | 7,021 | 22.0 | 96   | -2   | 18.0 | 40   | 99   |
| 75 | 3/5/2022   | RS  | 66 | LAKI-LAKI | 7,420 | 36.3 | 84   | -1   | 23.5 | 25   | 96   |
| 76 | 3/4/2022   | SA  | 66 | PEREMPUAN | 7,411 | 43.1 | 102  | 3    | 25.7 | 29   | 98   |
| 77 | 3/4/2022   | DF  | 55 | PEREMPUAN | 7,451 | 30.9 | 89   | -4   | 19.7 | 25   | 99   |
| 78 | 3/3/2022   | MB  | 69 | LAKI-LAKI | 7,427 | 28.7 | 126  | -5   | 18.9 | 20   | 99   |
| 79 | 3/2/2022   | TT  | 58 | PEREMPUAN | 7,39  | 40.3 | 86   | -1   | 24.4 | 26   | 96   |
| 80 | 3/2/2022   | JO  | 72 | LAKI-LAKI | 7,38  | 42.3 | 217  | 0    | 25.4 | 27   | 100  |
| 81 | 3/1/2022   | AS  | 55 | PEREMPUAN | 7,436 | 44.3 | 143  | 6    | 25.9 | 31   | 99   |
| 82 | 3/1/2022   | NH  | 50 | PEREMPUAN | 7,389 | 38   | 160  | -20  | 23.0 | 24   | 99   |
| 83 | 2/28/2022  | SHR | 61 | PEREMPUAN | 7,438 | 24.4 | 117  | -8   | 16.5 | 17   | 17   |
| 84 | 2/27/2022  | NT  | 82 | PEREMPUAN | 7,464 | 48.7 | 62   | 11   | 34.9 | 36   | 96.8 |
| 85 | 2/25/2022  | SK  | 34 | PEREMPUAN | 7,464 | 42   | 60   | 7    | 30.5 | 32   | 98   |
| 86 | 2/21/2022  | MD  | 79 | LAKI-LAKI | 7,435 | 38.4 | 105  | 1    | 25.7 | 27   | 98   |
| 87 | 2/21/2022  | LP  | 70 | PEREMPUAN | 7,400 | 38.7 | 69   | -1   | 24.0 | 25   | 97   |
| 88 | 2/20/2022  | MD  | 60 | LAKI-LAKI | 7,419 | 24.6 | 67   | -9   | 15.9 | 17   | 98   |
| 89 | 2/20/2022  | DED | 66 | PEREMPUAN | 7,416 | 39.2 | 169  | 1    | 25.2 | 26   | 100  |
| 90 | 2/20/2022  | AT  | 65 | LAKI-LAKI | 7,402 | 42.8 | 86   | 2    | 26.1 | 28   | 97   |
| 91 | 2/10/2022  | THR | 52 | LAKI-LAKI | 7,48  | 36.7 | 200  | 3    | 27.1 | 28   | 100  |
| 92 | 12/8/2021  | MG  | 62 | PEREMPUAN | 7,226 | 59.0 | 140  | -3   | 24.5 | 26   | 99   |
| 93 | 10/20/2021 | DS  | 67 | PEREMPUAN | 7,509 | 39.9 | 126  | 9    | 31.7 | 33   | 99   |

|     |            |     |    |           |       |      |     |     |      |    |     |
|-----|------------|-----|----|-----------|-------|------|-----|-----|------|----|-----|
| 94  | 10/4/2021  | HMS | 67 | LAKI-LAKI | 7,344 | 24.0 | 114 | -13 | 13.1 | 14 | 98  |
| 95  | 9/25/2021  | AAK | 48 | PEREMPUAN | 7,496 | 47.7 | 270 | 14  | 36.9 | 38 | 100 |
| 96  | 9/11/2021  | MN  | 63 | LAKI-LAKI | 7,478 | 39.7 | 109 | 6   | 29.4 | 31 | 99  |
| 97  | 9/9/2021   | ASR | 71 | PEREMPUAN | 7,302 | 31.1 | 114 | -11 | 15.4 | 16 | 98  |
| 98  | 9/9/2021   | DA  | 57 | PEREMPUAN | 7.53  | 41.0 | 67  | 12  | 34.5 | 36 | 95  |
| 99  | 8/27/2021  | SRW | 67 | LAKI-LAKI | 7,504 | 33.4 | 77  | 3   | 26.9 | 27 | 96  |
| 100 | 8/26/2021  | SYM | 85 | PEREMPUAN | 7,321 | 59.4 | 51  | 5   | 30.7 | 32 | 82  |
| 101 | 8/12/2021  | BH  | 72 | LAKI-LAKI | 7.36  | 60.4 | 190 | 9   | 34.4 | 36 | 100 |
| 102 | 8/12/2021  | AMA | 61 | LAKI-LAKI | 7.47  | 34.1 | 48  | 2   | 25.4 | 26 | 87  |
| 103 | 8/12/2021  | UA  | 73 | LAKI-LAKI | 7.38  | 40.1 | 106 | -1  | 24.2 | 25 | 98  |
| 104 | 8/3/2021   | AR  | 26 | PEREMPUAN | 7,255 | 46.2 | 109 | -4  | 21.7 | 22 | 98  |
| 105 | 4/6/2021   | KSM | 48 | LAKI-LAKI | 7,418 | 36.7 | 116 | -1  | 23.7 | 25 | 99  |
| 106 | 4/7/2021   | RST | 62 | LAKI-LAKI | 7,261 | 43.0 | 140 | -8  | 19.3 | 21 | 99  |
| 107 | 5/6/2021   | MI  | 36 | LAKI-LAKI | 7,442 | 34.5 | 104 | -1  | 23.6 | 25 | 98  |
| 108 | 7/3/2021   | SRD | 68 | LAKI-LAKI | 7,393 | 38.3 | 152 | -1  | 23.4 | 25 | 99  |
| 109 | 12/31/2020 | HT  | 28 | LAKI-LAKI | 7,577 | 32.5 | 72  | 8   | 30.2 | 31 | 97  |
| 110 | 12/30/2020 | SHL | 57 | PEREMPUAN | 7,296 | 47.3 | 73  | -4  | 23.0 | 24 | 98  |
| 111 | 12/29/2020 | ASR | 29 | PEREMPUAN | 7,406 | 36.6 | 124 | -2  | 23   | 24 | 99  |
| 112 | 12/29/2020 | ZIN | 25 | LAKI-LAKI | 7,407 | 35.9 | 42  | -2  | 22.6 | 24 | 78  |
| 113 | 12/28/2020 | KHA | 27 | LAKI-LAKI | 7,522 | 25.6 | 177 | -2  | 20.8 | 29 | 100 |
| 114 | 12/28/2020 | RA  | 21 | PEREMPUAN | 7,468 | 37.7 | 121 | 4   | 27.3 | 28 | 99  |
| 115 | 12/28/2020 | YY  | 35 | LAKI-LAKI | 7,475 | 33.4 | 160 | 1   | 24.9 | 26 | 100 |
| 116 | 12/28/2020 | MF  | 27 | LAKI-LAKI | 7,193 | 87.7 | 107 | 6   | 33.8 | 36 | 96  |
| 117 | 12/28/2020 | ASY | 31 | LAKI-LAKI | 7,457 | 32.7 | 195 | -1  | 23.1 | 24 | 100 |
| 118 | 12/27/2020 | DN  | 36 | PEREMPUAN | 7,456 | 47.3 | 100 | 2   | 36.9 | 36 | 100 |



|     |            |      |    |           |       |      |     |     |      |     |     |
|-----|------------|------|----|-----------|-------|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 119 | 12/26/2020 | AA   | 43 | PEREMPUAN | 7,373 | 32.9 | 96  | -6  | 19.1 | 20  | 97  |
| 120 | 12/26/2020 | SRY  | 46 | LAKI-LAKI | 7,410 | 30.7 | 49  | -5  | 19.4 | 20  | 96  |
| 121 | 12/26/2020 | SS   | 34 | PEREMPUAN | 7,472 | 36.6 | 82  | 3   | 26.2 | 29  | 97  |
| 122 | 12/26/2020 | AY   | 37 | PEREMPUAN | 7,264 | 33.6 | 103 | -12 | 15.2 | 16  | 97  |
| 123 | 12/25/2020 | HSRL | 32 | PEREMPUAN | 7,326 | 53.2 | 112 | 2   | 27.8 | 29  | 98  |
| 124 | 3/24/2021  | HRB  | 51 | LAKI-LAKI | 7,381 | 43.7 | 164 | 1   | 25.9 | 27  | 99  |
| 125 | 2/22/2021  | AHW  | 63 | LAKI-LAKI | 7,157 | 44.1 | 152 | -13 | 15.6 | 17  | 99  |
| 126 | 3/14/2021  | NVL  | 86 | LAKI-LAKI | 7,431 | 34.2 | 186 | -2  | 22.8 | 24  | 100 |
| 127 | 3/8/2021   | MTL  | 20 | PEREMPUAN | 7,488 | 40.6 | 200 | 7   | 30.8 | 32  | 100 |
| 128 | 3/5/2021   | ARS  | 28 | PEREMPUAN | 7,408 | 30.9 | 159 | -5  | 19.5 | 20  | 99  |
| 129 | 2/27/2021  | PI   | 52 | PEREMPUAN | 7,419 | 37.8 | 58  | 0   | 24.5 | 26  | 95  |
| 130 | 2/25/2021  | ASY  | 76 | PEREMPUAN | 7,394 | 39.7 | 158 | -1  | 24.2 | 25  | 99  |
| 131 | 2/10/2021  | SUR  | 47 | LAKI-LAKI | 7,422 | 42   | 95  | -1  | 23.6 | 25  | 98  |
| 132 | 2/1/2021   | BF   | 52 | PEREMPUAN | 7,522 | 31.0 | 88  | -3  | 26.7 | 30  | 99  |
| 133 | 1/30/2021  | NJ   | 26 | LAKI-LAKI | 7,421 | 31.4 | 88  | -4  | 20.4 | 21  | 97  |
| 134 | 1/13/2021  | DRN  | 70 | PEREMPUAN | 7,476 | 38.2 | 192 | -1  | 28.0 | 30  | 100 |
| 135 | 1/13/2021  | SAM  | 37 | LAKI-LAKI | 7,473 | 38.7 | 100 | 5   | 28.4 | 30  | 98  |
| 136 | 1/7/2021   | DIR  | 67 | LAKI-LAKI | 7,459 | 50.2 | 89  | 12  | 35.7 | 37  | 97  |
| 137 | 1/10/2021  | BEN  | 52 | PEREMPUAN | 7,090 | 44.0 | 100 | -2  | 25.8 | 28  | 93  |
| 138 | 1/9/2021   | MU   | 70 | LAKI-LAKI | 7,845 | 26.5 | 99  | -1  | 21.2 | 33  | 99  |
| 139 | 1/9/2021   | LU   | 25 | PEREMPUAN | 7,145 | 33.9 | 89  | 3   | 18.3 | 26  | 97  |
| 140 | 1/9/2021   | DEI  | 63 | PEREMPUAN | 7,001 | 22.1 | 97  | -2  | 18.0 | 10  | 99  |
| 141 | 1/5/2021   | CR   | 46 | LAKI-LAKI | 7,500 | 33.7 | 76  | 3   | 26.3 | 27  | 96  |
| 142 | 1/5/2021   | ENU  | 77 | PEREMPUAN | 7,080 | 26.6 | 94  | -22 | 7.9  | 7.9 | 94  |
| 143 | 1/5/2021   | NDN  | 32 | PEREMPUAN | 7,652 | 15.5 | 168 | -4  | 17.2 | 18  | 100 |

|     |            |     |    |           |       |      |     |     |      |    |     |
|-----|------------|-----|----|-----------|-------|------|-----|-----|------|----|-----|
| 144 | 1/4/2021   | JU  | 54 | PEREMPUAN | 7,458 | 43.1 | 96  | 7   | 30.5 | 32 | 98  |
| 145 | 1/2/2021   | ROS | 59 | LAKI-LAKI | 7,472 | 28.2 | 165 | -3  | 20.6 | 21 | 100 |
| 146 | 12/29/2020 | DAA | 59 | PEREMPUAN | 7,344 | 44.3 | 90  | -2  | 24.1 | 25 | 96  |
| 147 | 12/29/2020 | ZR  | 79 | LAKI-LAKI | 7,422 | 37.5 | 176 | 0   | 24.4 | 26 | 100 |
| 148 | 12/29/2020 | MUC | 69 | PEREMPUAN | 7,093 | 24.9 | 119 | -22 | 7.6  | 8  | 97  |
| 149 | 12/30/2020 | DEL | 73 | LAKI-LAKI | 7,465 | 26.8 | 66  | -4  | 19.3 | 20 | 94  |
| 150 | 12/31/2020 | AN  | 56 | PEREMPUAN | 7,413 | 30.7 | 79  | -5  | 19.6 | 21 | 96  |

Makassar, 16 Juni 2025  
a.n Pit Kepala Bidang Diklat Litbang dan Kemitraan



dr. S. M. H. H. H.  
Pangkat/Gol: Pembina Tk. I/IVb  
NIP. 19720115 200502 2 004



Lampiran 8 Data Hasil SPSS

Crosstabs

Jenis Kelamin \* pH Crosstabulation

|               |           |            | pH     |          | Total  |
|---------------|-----------|------------|--------|----------|--------|
|               |           |            | Normal | Abnormal |        |
| Jenis Kelamin | Laki-laki | Count      | 32     | 34       | 66     |
|               |           | % of Total | 21,5%  | 22,8%    | 44,3%  |
|               | Perempuan | Count      | 29     | 54       | 83     |
|               |           | % of Total | 19,5%  | 36,2%    | 55,7%  |
| Total         |           | Count      | 61     | 88       | 149    |
|               |           | % of Total | 40,9%  | 59,1%    | 100,0% |

Crosstabs

Jenis Kelamin \* PCO2 Crosstabulation

|               |           |            | PCO2   |          | Total  |
|---------------|-----------|------------|--------|----------|--------|
|               |           |            | Normal | Abnormal |        |
| Jenis Kelamin | Laki-laki | Count      | 31     | 35       | 66     |
|               |           | % of Total | 20,8%  | 23,5%    | 44,3%  |
|               | Perempuan | Count      | 36     | 47       | 83     |
|               |           | % of Total | 24,2%  | 31,5%    | 55,7%  |
| Total         |           | Count      | 67     | 82       | 149    |
|               |           | % of Total | 45,0%  | 55,0%    | 100,0% |

Crosstabs

Jenis Kelamin \* PO2 Crosstabulation

|               |           |            | PO2    |          | Total  |
|---------------|-----------|------------|--------|----------|--------|
|               |           |            | Normal | Abnormal |        |
| Jenis Kelamin | Laki-laki | Count      | 16     | 50       | 66     |
|               |           | % of Total | 10,7%  | 33,6%    | 44,3%  |
|               | Perempuan | Count      | 20     | 63       | 83     |
|               |           | % of Total | 13,4%  | 42,3%    | 55,7%  |
| Total         |           | Count      | 36     | 113      | 149    |
|               |           | % of Total | 24,2%  | 75,8%    | 100,0% |

Crosstabs

**Jenis Kelamin \* BEecf Crosstabulation**

|               |           |            | BEecf  |          | Total  |
|---------------|-----------|------------|--------|----------|--------|
|               |           |            | Normal | Abnormal |        |
| Jenis Kelamin | Laki-laki | Count      | 31     | 35       | 66     |
|               |           | % of Total | 20,8%  | 23,5%    | 44,3%  |
|               | Perempuan | Count      | 36     | 47       | 83     |
|               |           | % of Total | 24,2%  | 31,5%    | 55,7%  |
| Total         |           | Count      | 67     | 82       | 149    |
|               |           | % of Total | 45,0%  | 55,0%    | 100,0% |

### Crosstabs

**Jenis Kelamin \* HCO3 Crosstabulation**

|               |            |            | HCO3   |          | Total |
|---------------|------------|------------|--------|----------|-------|
|               |            |            | Normal | Abnormal |       |
| Jenis Kelamin | Laki-laki  | Count      | 32     | 34       | 66    |
|               |            | % of Total | 21,5%  | 22,8%    | 44,3% |
|               | Perempuan  | Count      | 34     | 49       | 83    |
|               |            | % of Total | 22,8%  | 32,9%    | 55,7% |
| Total         | Count      | 66         | 83     | 149      |       |
|               | % of Total | 44,3%      | 55,7%  | 100,0%   |       |

### Crosstabs

**Jenis Kelamin \* TCO2 Crosstabulation**

|               |           |            | TCO2   |          | Total  |
|---------------|-----------|------------|--------|----------|--------|
|               |           |            | Normal | Abnormal |        |
| Jenis Kelamin | Laki-laki | Count      | 39     | 27       | 66     |
|               |           | % of Total | 26,2%  | 18,1%    | 44,3%  |
|               | Perempuan | Count      | 46     | 37       | 83     |
|               |           | % of Total | 30,9%  | 24,8%    | 55,7%  |
| Total         |           | Count      | 85     | 64       | 149    |
|               |           | % of Total | 57,0%  | 43,0%    | 100,0% |

### Crosstabs

Jenis Kelamin \* SO2 Crosstabulation

|               |            |            | SO2    |          | Total |
|---------------|------------|------------|--------|----------|-------|
|               |            |            | Normal | Abnormal |       |
| Jenis Kelamin | Laki-laki  | Count      | 59     | 7        | 66    |
|               |            | % of Total | 39,6%  | 4,7%     | 44,3% |
|               | Perempuan  | Count      | 75     | 8        | 83    |
|               |            | % of Total | 50,3%  | 5,4%     | 55,7% |
| Total         | Count      | 134        | 15     | 149      |       |
|               | % of Total | 89,9%      | 10,1%  | 100,0%   |       |

## Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | pH    |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,137  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,096  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | pH            | Correlation Coefficient | ,137          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,096          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

## Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | PCO2  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,036  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,664  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | PCO2          | Correlation Coefficient | ,036          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,664          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

## Nonparametric Correlations

### Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | PO2   |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,002  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,984  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | PO2           | Correlation Coefficient | ,002          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,984          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

### Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | BEecf |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,036  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,664  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | BEecf         | Correlation Coefficient | ,036          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,664          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

### Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | HCO3  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,075  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,362  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | HCO3          | Correlation Coefficient | ,075          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,362          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

### Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | TCO2  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | ,037  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,656  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | TCO2          | Correlation Coefficient | ,037          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,656          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

## Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Jenis Kelamin | SO2   |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Jenis Kelamin | Correlation Coefficient | 1,000         | -,016 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,847  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | SO2           | Correlation Coefficient | -,016         | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,847          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |



## Crosstabs

Kategori Umur \* pH Crosstabulation

|               |                           |            | pH     |          | Total  |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|--------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |        |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 1      | 2        | 3      |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 1,3%     | 2,0%   |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 1      | 1        | 2      |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 0,7%     | 1,3%   |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 17     | 35       | 52     |
|               |                           | % of Total | 11,4%  | 23,5%    | 34,9%  |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 23     | 24       | 47     |
|               |                           | % of Total | 15,4%  | 16,1%    | 31,5%  |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 19     | 26       | 45     |
|               |                           | % of Total | 12,8%  | 17,4%    | 30,2%  |
|               | Total                     | Count      | 61     | 88       | 149    |
|               |                           | % of Total | 40,9%  | 59,1%    | 100,0% |

Kategori Umur \* PCO2 Crosstabulation

|               |                           |            | PCO2   |          | Total  |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|--------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |        |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 2      | 1        | 3      |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,7%     | 2,0%   |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 2      | 0        | 2      |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,0%     | 1,3%   |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 17     | 35       | 52     |
|               |                           | % of Total | 11,4%  | 23,5%    | 34,9%  |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 26     | 21       | 47     |
|               |                           | % of Total | 17,4%  | 14,1%    | 31,5%  |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 20     | 25       | 45     |
|               |                           | % of Total | 13,4%  | 16,8%    | 30,2%  |
|               | Total                     | Count      | 67     | 82       | 149    |
|               |                           | % of Total | 45,0%  | 55,0%    | 100,0% |

**Kategori Umur \* PO2 Crosstabulation**

|               |                           |            | PO2    |          | Total |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|-------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |       |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 1      | 2        | 3     |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 1,3%     | 2,0%  |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 1      | 1        | 2     |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 0,7%     | 1,3%  |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 10     | 42       | 52    |
|               |                           | % of Total | 6,7%   | 28,2%    | 34,9% |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 17     | 30       | 47    |
|               |                           | % of Total | 11,4%  | 20,1%    | 31,5% |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 7      | 38       | 45    |
|               |                           | % of Total | 4,7%   | 25,5%    | 30,2% |
| Total         | Count                     | 36         | 113    | 149      |       |
|               | % of Total                | 24,2%      | 75,8%  | 100,0%   |       |

**Kategori Umur \* BEecf Crosstabulation**

|               |                           |            | BEecf  |          | Total |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|-------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |       |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 2      | 1        | 3     |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,7%     | 2,0%  |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 1      | 1        | 2     |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 0,7%     | 1,3%  |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 24     | 28       | 52    |
|               |                           | % of Total | 16,1%  | 18,8%    | 34,9% |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 21     | 26       | 47    |
|               |                           | % of Total | 14,1%  | 17,4%    | 31,5% |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 19     | 26       | 45    |
|               |                           | % of Total | 12,8%  | 17,4%    | 30,2% |
| Total         | Count                     | 67         | 82     | 149      |       |
|               | % of Total                | 45,0%      | 55,0%  | 100,0%   |       |

Kategori Umur \* HCO3 Crosstabulation

|               |                           |            | HCO3   |          | Total  |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|--------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |        |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 2      | 1        | 3      |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,7%     | 2,0%   |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 1      | 1        | 2      |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 0,7%     | 1,3%   |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 17     | 35       | 52     |
|               |                           | % of Total | 11,4%  | 23,5%    | 34,9%  |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 26     | 21       | 47     |
|               |                           | % of Total | 17,4%  | 14,1%    | 31,5%  |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 20     | 25       | 45     |
|               |                           | % of Total | 13,4%  | 16,8%    | 30,2%  |
|               | Total                     | Count      | 66     | 83       | 149    |
|               |                           | % of Total | 44,3%  | 55,7%    | 100,0% |

Kategori Umur \* TCO2 Crosstabulation

|               |                           |            | TCO2   |          | Total  |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|--------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |        |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 2      | 1        | 3      |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,7%     | 2,0%   |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 1      | 1        | 2      |
|               |                           | % of Total | 0,7%   | 0,7%     | 1,3%   |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 29     | 23       | 52     |
|               |                           | % of Total | 19,5%  | 15,4%    | 34,9%  |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 28     | 19       | 47     |
|               |                           | % of Total | 18,8%  | 12,8%    | 31,5%  |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 25     | 20       | 45     |
|               |                           | % of Total | 16,8%  | 13,4%    | 30,2%  |
|               | Total                     | Count      | 85     | 64       | 149    |
|               |                           | % of Total | 57,0%  | 43,0%    | 100,0% |



Kategori Umur \* SO2 Crosstabulation

|               |                           |            | SO2    |          | Total  |
|---------------|---------------------------|------------|--------|----------|--------|
|               |                           |            | Normal | Abnormal |        |
| Kategori Umur | Balita (1-5 tahun)        | Count      | 3      | 0        | 3      |
|               |                           | % of Total | 2,0%   | 0,0%     | 2,0%   |
|               | Remaja (12-18 tahun)      | Count      | 2      | 0        | 2      |
|               |                           | % of Total | 1,3%   | 0,0%     | 1,3%   |
|               | Dewasa Muda (19-39 tahun) | Count      | 46     | 6        | 52     |
|               |                           | % of Total | 30,9%  | 4,0%     | 34,9%  |
|               | Dewasa (40-59 tahun)      | Count      | 43     | 4        | 47     |
|               |                           | % of Total | 28,9%  | 2,7%     | 31,5%  |
|               | Lanjut Usia (>=60 tahun)  | Count      | 40     | 5        | 45     |
|               |                           | % of Total | 26,8%  | 3,4%     | 30,2%  |
|               | Total                     | Count      | 134    | 15       | 149    |
|               |                           | % of Total | 89,9%  | 10,1%    | 100,0% |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | pH    |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | -,081 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,324  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | pH            | Correlation Coefficient | -,081         | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,324          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | PCO2  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | -,056 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,497  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | PCO2          | Correlation Coefficient | -,056         | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,497          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | PO2   |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | ,043  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,600  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | PO2           | Correlation Coefficient | ,043          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,600          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | BEecf |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | ,048  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,557  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | BEecf         | Correlation Coefficient | ,048          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,557          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | HCO3  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | -,080 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,335  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | HCO3          | Correlation Coefficient | -,080         | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,335          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

### Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | TCO2  |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | ,003  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,968  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | TCO2          | Correlation Coefficient | ,003          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,968          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

## Nonparametric Correlations

Correlations

|                |               |                         | Kategori Umur | SO2   |
|----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------|
| Spearman's rho | Kategori Umur | Correlation Coefficient | 1,000         | ,013  |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | .             | ,879  |
|                |               | N                       | 149           | 149   |
|                | SO2           | Correlation Coefficient | ,013          | 1,000 |
|                |               | Sig. (2-tailed)         | ,879          | .     |
|                |               | N                       | 149           | 149   |

## Frequencies

Gangguan Hasil AGD

|       |                                                                  | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Asidosis metabolik tidak terkompensasi                           | 4         | 2,7     | 2,7           | 2,7                |
|       | Asidosis metabolik terkompensasi sebagian alkalosis respiratorik | 11        | 7,4     | 7,4           | 10,1               |
|       | Asidosis metabolik terkompensasi penuh                           | 4         | 2,7     | 2,7           | 12,8               |
|       | Asidosis respiratorik terkompensasi sebagian alkalosis metabolik | 4         | 2,7     | 2,7           | 15,4               |
|       | Asidosis respiratorik terkompensasi penuh                        | 2         | 1,3     | 1,3           | 16,8               |
|       | Asidosis respiratorik tidak terkompensasi                        | 11        | 7,4     | 7,4           | 24,2               |
|       | Alkalosis respiratorik tidak terkompensasi                       | 22        | 14,8    | 14,8          | 38,9               |
|       | Alkalosis metabolik terkompensasi sebagian asidosis respiratorik | 5         | 3,4     | 3,4           | 42,3               |
|       | Alkalosis metabolik terkompensasi penuh                          | 7         | 4,7     | 4,7           | 47,0               |
|       | Alkalosis metabolik tidak terkompensasi                          | 28        | 18,8    | 18,8          | 65,8               |
|       | Alkalosis respiratorik terkompensasi sebagian asidosis metabolik | 12        | 8,1     | 8,1           | 73,8               |
|       | Alkalosis respiratorik terkompensasi penuh                       | 8         | 5,4     | 5,4           | 79,2               |
|       | Normal                                                           | 31        | 20,8    | 20,8          | 100,0              |
|       | Total                                                            | 149       | 100,0   | 100,0         |                    |

## Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian

### 1. Pengurusan Surat Izin Melakukan Penelitian Di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan





## 2. Penyerahan Surat dari Diklat untuk Pengambilan data

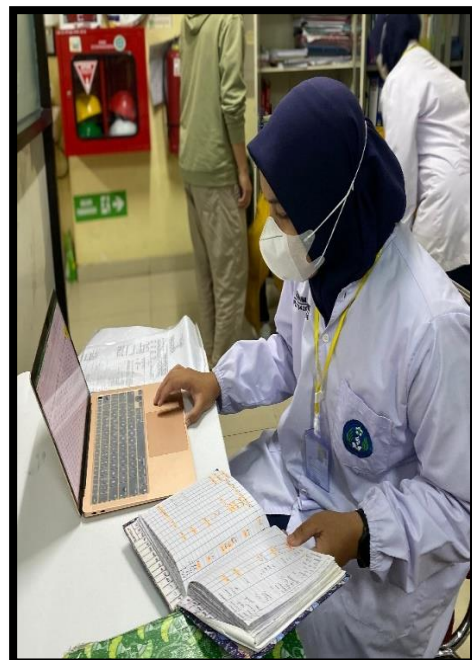


## 3. Pencarian Data Rekam Medik Penderita *Coronavirus Disease 2019* yang Melakukan Pemeriksaan Analisa Gas Darah





#### 4. Penginputan Data Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Pasien *Coronavirus Disease 2019*



## 5. Penandatanganan Data Hasil Penelitian





Lampiran 10 Biodata Penulis

**BIODATA PENULIS**



**Nama Lengkap** : Viqarahmi Agustiani  
**NIM** : PO.71.4.203.21.1.068  
**Tempat & Tanggal Lahir** : Bantaeng, 14 Agustus 2003  
**Jenis Kelamin** : Perempuan  
**Agama** : Islam  
**Alamat** : Bantaeng  
**No. Tlp/Hp** : 081936660692  
**Email** : [viqarahmi014@gmail.com](mailto:viqarahmi014@gmail.com)  
**Judul Skripsi** : Analisis Hasil Pemeriksaan Analisa Gas Darah pada Penderita *Coronavirus Disease 2019* Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur

Pembimbing : 1. Yaumil Fachni Tandjungbulu,  
S.ST.,M.Kes

2. Zulfikar Ali Hasan, S.ST.,M.Kes

Penguji : Rahman, S.Si.,M.Si

### Orang Tua/Wali

1. Nama Ayah : Hagus

Pekerjaan : TNI

2. Nama Ibu : Suriati

Pekerjaan : Guru

### Riwayat Pendidikan

1. Sekolah Dasar : SD Inpres Teladan

2. Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Bantaeng

3. Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 4 Bantaeng

4. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Makassar