

# Nurul Apriliana

## Identifikasi Jamur Candida albicans dengan Metode Polymerase Chain Reaction pada Keputihan Pengguna Kontra...



SKRIPSI DAN KTI



SKRIPSI DAN KTI 2024



Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

### Document Details

**Submission ID**

trn:oid:::1:3002227174

**Submission Date**

Sep 9, 2024, 10:16 AM GMT+7

**Download Date**

Sep 9, 2024, 10:22 AM GMT+7

**File Name**

SKRIPSI\_NURUL\_MAGHFIRAH\_-\_Copy.docx

**File Size**

5.4 MB

118 Pages

15,344 Words

98,769 Characters

# 27% 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
  - 10%  Publications
  - 10%  Submitted works (Student Papers)
-

## Top Sources

- 25% Internet sources
- 10% Publications
- 10% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

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

|    |                |                                              |    |
|----|----------------|----------------------------------------------|----|
| 1  | Internet       | digilib.unhas.ac.id                          | 3% |
| 2  | Student papers | Badan PPSPDM Kesehatan Kementerian Kesehatan | 2% |
| 3  | Internet       | repository.unhas.ac.id                       | 2% |
| 4  | Internet       | repository.ub.ac.id                          | 1% |
| 5  | Internet       | docplayer.info                               | 1% |
| 6  | Internet       | idoc.pub                                     | 1% |
| 7  | Internet       | docobook.com                                 | 1% |
| 8  | Internet       | eprints.ums.ac.id                            | 1% |
| 9  | Internet       | www.scribd.com                               | 1% |
| 10 | Internet       | journal.um-surabaya.ac.id                    | 0% |
| 11 | Internet       | darwindska.wordpress.com                     | 0% |

|    |                |                                                                                   |    |
|----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 12 | Internet       | 123dok.com                                                                        | 0% |
| 13 | Internet       | ejournal.warmadewa.ac.id                                                          | 0% |
| 14 | Internet       | med.unhas.ac.id                                                                   | 0% |
| 15 | Internet       | repository.unair.ac.id                                                            | 0% |
| 16 | Internet       | jurnal-eureka.com                                                                 | 0% |
| 17 | Internet       | indonesian.custom-monoclonalantibody.com                                          | 0% |
| 18 | Internet       | jurnalhpt.ub.ac.id                                                                | 0% |
| 19 | Internet       | repository.uinjkt.ac.id                                                           | 0% |
| 20 | Internet       | ejournal.unsrat.ac.id                                                             | 0% |
| 21 | Internet       | repository.poltekkesbengkulu.ac.id                                                | 0% |
| 22 | Internet       | journal.poltekkes-mks.ac.id                                                       | 0% |
| 23 | Internet       | www.suara.com                                                                     | 0% |
| 24 | Student papers | Universitas Warmadewa                                                             | 0% |
| 25 | Publication    | Yunan Jiwintarum, Urip Urip, Anas Fadli Wijaya, Maruni Wiwin Diarti. "NATURAL ... | 0% |

|    |                |                                                                                      |    |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 26 | Student papers | Sriwijaya University                                                                 | 0% |
| 27 | Internet       | es.scribd.com                                                                        | 0% |
| 28 | Internet       | download.garuda.kemdikbud.go.id                                                      | 0% |
| 29 | Internet       | fliphtml5.com                                                                        | 0% |
| 30 | Internet       | digilib.unisayogya.ac.id                                                             | 0% |
| 31 | Internet       | www.kompas.com                                                                       | 0% |
| 32 | Internet       | repositori.uin-alaudidin.ac.id                                                       | 0% |
| 33 | Internet       | doktersehat.com                                                                      | 0% |
| 34 | Internet       | journal.uin-alaudidin.ac.id                                                          | 0% |
| 35 | Internet       | repository.um-surabaya.ac.id                                                         | 0% |
| 36 | Internet       | www.scilit.net                                                                       | 0% |
| 37 | Student papers | Universitas Brawijaya                                                                | 0% |
| 38 | Internet       | ejurnal.uij.ac.id                                                                    | 0% |
| 39 | Publication    | Cindy Audia Septina, Lita Angelina Saputri, Alsri Windra Doni. "Faktor-Faktor yan... | 0% |

|    |                |                                                                                |    |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 40 | Publication    | Novi Ambarwati. "Hubungan Tingkat Stress Dengan Siklus Menstruasi Pada Wani... | 0% |
| 41 | Internet       | ejournal.ukrida.ac.id                                                          | 0% |
| 42 | Internet       | repository.usd.ac.id                                                           | 0% |
| 43 | Internet       | repository.usu.ac.id                                                           | 0% |
| 44 | Student papers | Universitas Nasional                                                           | 0% |
| 45 | Internet       | jurnalnasional.ump.ac.id                                                       | 0% |
| 46 | Internet       | text-id.123dok.com                                                             | 0% |
| 47 | Student papers | Southville International School and Colleges                                   | 0% |
| 48 | Internet       | journal.unhas.ac.id                                                            | 0% |
| 49 | Internet       | www.slideshare.net                                                             | 0% |
| 50 | Publication    | Amanda Gracia Manuputty, Linda Astari. "KANDIDIASIS VULVOVAGINALIS PADA ...    | 0% |
| 51 | Publication    | Salman Farisi, Wawan Abdullah Setiawan, Suratman Umar. "ISOLATION OF Salmo...  | 0% |
| 52 | Internet       | is.pcz.pl                                                                      | 0% |
| 53 | Internet       | isainsmedis.id                                                                 | 0% |

|    |                |                                                                                   |    |
|----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 54 | Internet       | jurnal.untan.ac.id                                                                | 0% |
| 55 | Internet       | lp2t.kkp.go.id                                                                    | 0% |
| 56 | Internet       | media.neliti.com                                                                  | 0% |
| 57 | Internet       | repo.stikesicme-jbg.ac.id                                                         | 0% |
| 58 | Internet       | repo.unand.ac.id                                                                  | 0% |
| 59 | Internet       | bsn.go.id                                                                         | 0% |
| 60 | Internet       | pt.scribd.com                                                                     | 0% |
| 61 | Internet       | www.detik.com                                                                     | 0% |
| 62 | Publication    | Holy V. A. Kondengis, Sigmund I. E. Tumewu, Rillya D. P. Manoppo. "Gambaran Ne... | 0% |
| 63 | Internet       | diedysbloggexperiment.blogspot.com                                                | 0% |
| 64 | Internet       | ecampus.poltekkes-medan.ac.id                                                     | 0% |
| 65 | Internet       | pdffox.com                                                                        | 0% |
| 66 | Publication    | Hadriani Hadriani, Rafika Rafika. Jurnal Kesehatan Manarang, 2018                 | 0% |
| 67 | Student papers | Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya                                              | 0% |

|    |                |                                                                                                |    |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 68 | Student papers | University of Wollongong                                                                       | 0% |
| 69 | Internet       | core.ac.uk                                                                                     | 0% |
| 70 | Internet       | digilib.iain-palangkaraya.ac.id                                                                | 0% |
| 71 | Internet       | he-wroteyou.xyz                                                                                | 0% |
| 72 | Internet       | lib.ibs.ac.id                                                                                  | 0% |
| 73 | Publication    | Edi Karyadi, Ahmad Syaifyi. "EKSPRESI KADAR TUMOR NECROSIS FACTOR- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ ... | 0% |
| 74 | Student papers | Sultan Agung Islamic University                                                                | 0% |
| 75 | Internet       | eprints.walisongo.ac.id                                                                        | 0% |
| 76 | Internet       | www.jim.unsyiah.ac.id                                                                          | 0% |
| 77 | Internet       | eprints.undip.ac.id                                                                            | 0% |
| 78 | Student papers | Poltekkes Kemenkes Malang                                                                      | 0% |
| 79 | Internet       | dev.journal.ugm.ac.id                                                                          | 0% |
| 80 | Internet       | download.garuda.ristekdikti.go.id                                                              | 0% |
| 81 | Internet       | ejournal.uki.ac.id                                                                             | 0% |



|    |             |                                                                                    |    |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 82 | Internet    | repository.unigal.ac.id                                                            | 0% |
| 83 | Internet    | www.minyakktus-kutus.org                                                           | 0% |
| 84 | Internet    | eprints.poltekkesjogja.ac.id                                                       | 0% |
| 85 | Internet    | etheses.uin-malang.ac.id                                                           | 0% |
| 86 | Internet    | id.wikipedia.org                                                                   | 0% |
| 87 | Internet    | nexuskomp.wordpress.com                                                            | 0% |
| 88 | Internet    | repository.uisu.ac.id                                                              | 0% |
| 89 | Publication | Afifah Nur Shobah, Mae Lidiah, Sofi Nurmay Stiani. "Daya Hambat Ekstrak Etanol ... | 0% |
| 90 | Publication | Istiqomah M. Putri, Merry Wijaya, Astuti Dyah Bestari. "Pengaruh KIE Menggunak...  | 0% |
| 91 | Internet    | journal.umpr.ac.id                                                                 | 0% |
| 92 | Internet    | jurnal.fp.unila.ac.id                                                              | 0% |
| 93 | Internet    | jurnal.ugm.ac.id                                                                   | 0% |
| 94 | Internet    | muslimgado1.blogspot.com                                                           | 0% |
| 95 | Internet    | repository.ipb.ac.id                                                               | 0% |

|     |                |                                                                                  |    |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 96  | Internet       | www.ayobandung.com                                                               | 0% |
| 97  | Publication    | Eka Wahyu Putri Wulandari, Muhammad Ardi Afriansyah, Andri Sukeksi. "Effect O... | 0% |
| 98  | Student papers | Universitas Indonesia                                                            | 0% |
| 99  | Internet       | adoc.pub                                                                         | 0% |
| 100 | Internet       | eprints.umm.ac.id                                                                | 0% |
| 101 | Internet       | fr.scribd.com                                                                    | 0% |
| 102 | Internet       | hmkm.fkunud.com                                                                  | 0% |
| 103 | Internet       | jnk.phb.ac.id                                                                    | 0% |
| 104 | Internet       | jovee.id                                                                         | 0% |
| 105 | Internet       | repo.poltekkes-medan.ac.id                                                       | 0% |
| 106 | Internet       | repository.its.ac.id                                                             | 0% |
| 107 | Internet       | repository.itspku.ac.id                                                          | 0% |
| 108 | Internet       | repository.uhamka.ac.id                                                          | 0% |
| 109 | Internet       | repository.uhn.ac.id                                                             | 0% |

|     |             |                                                                                    |    |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 110 | Internet    | repository.uin-suska.ac.id                                                         | 0% |
| 111 | Internet    | repository.wima.ac.id                                                              | 0% |
| 112 | Internet    | repository2.unw.ac.id                                                              | 0% |
| 113 | Internet    | sippka.serangkab.go.id                                                             | 0% |
| 114 | Internet    | www.alomedika.com                                                                  | 0% |
| 115 | Internet    | www.e-journal.my.id                                                                | 0% |
| 116 | Internet    | www.wimamasyidiq.blogspot.com                                                      | 0% |
| 117 | Publication | Edwina R Monayo, Ita Sulistiani Basir, Rinda Maharani Yusuf. "Efek Samping Peng... | 0% |
| 118 | Publication | Ine Maulina, Abiomi Ciptoning Bentali, Asep Agus Handaka Suryana. "CONSUMER...     | 0% |
| 119 | Publication | Santika Widowati, Kartinah W., Guruh Sri Pamungkas. "Identifikasi Jamur Kontam...  | 0% |
| 120 | Internet    | bmcvetres.biomedcentral.com                                                        | 0% |
| 121 | Internet    | digilib.unila.ac.id                                                                | 0% |
| 122 | Internet    | e-journal.sari-mutiara.ac.id                                                       | 0% |
| 123 | Internet    | ejournal.poltekkes-smg.ac.id                                                       | 0% |

|     |             |                                                                                  |    |
|-----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 124 | Internet    | jurnalbidankestrad.com                                                           | 0% |
| 125 | Publication | muhammad giovanni abdillah. "Diagnosis covid - 19", Open Science Framework, 2... | 0% |
| 126 | Internet    | rajul-al.blogspot.com                                                            | 0% |
| 127 | Internet    | repository.stikesdrsoebandi.ac.id                                                | 0% |
| 128 | Internet    | repository.umy.ac.id                                                             | 0% |
| 129 | Internet    | repository.unej.ac.id                                                            | 0% |
| 130 | Internet    | sciencebiotech.net                                                               | 0% |
| 131 | Internet    | terapivagina.blogspot.com                                                        | 0% |
| 132 | Internet    | theses.iaus.ac.ir                                                                | 0% |
| 133 | Internet    | www.melekperikanan.com                                                           | 0% |
| 134 | Publication | Susiati Susiati. "POLITENESS OF CHILDREN IN INDONESIAN LANGUAGE LEARNING...      | 0% |
| 135 | Publication | ANDI KHAERUNI, ANTONIUS SUWANTO, BUDI TJAHJONO, MEITY SURADJI SINAGA....         | 0% |
| 136 | Publication | Amelia Darwis, Zafitri Nulandari, Rezmaniar Rezmaniar, Nirwana Asmin. "Inform... | 0% |
| 137 | Publication | Erma Primanita Hayuningtyas, Khairul Syahputra, Didik Ariyanto. "EVALUASI DAY... | 0% |

138

Internet

eprints.umpo.ac.id

0%

## ABSTRAK

**NURUL MAGHFIRAH** : Identifikasi Jamur *Candida albicans* dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal (Dibimbing oleh **Yaumil Fachni Tandjungbulu** dan **Rafika**)

Kontrasepsi hormonal merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit Kandidiasis Vulvovaginal (KVV) yang umumnya disebabkan oleh pertumbuhan jamur *Candida sp.* terutama *Candida albicans*. Identifikasi jamur *Candida albicans* cukup sulit dilakukan melalui pemeriksaan langsung, sehingga diperlukan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) yang lebih akurat dan spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan rancangan observasional laboratorium, jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 24 sampel yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Pengumpulan sampel dilakukan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Molekuler HUMRC RSPTN-UH Makassar pada bulan April-Mei 2024. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berdasarkan karakteristik subjek penelitian didapatkan pengguna kontrasepsi terbanyak adalah pengguna kontrasepsi implan yaitu sebanyak 91,7%, berdasarkan klasifikasi umur terbanyak ditemukan yaitu umur 21-25 tahun sebanyak 33,3%, berdasarkan lama penggunaan terbanyak ditemukan dengan lama penggunaan 4 bulan sebanyak 29,2%, dan pada pemeriksaan PCR menggunakan primer *forward* CABF59 dan *reverse* CABDR125 untuk mengidentifikasi *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) *Candida albicans* terhadap pengguna kontrasepsi suntik dan implan diperoleh keseluruhan hasil negatif (100%), sehingga dapat disimpulkan bahwa dari 24 pengguna kontrasepsi hormonal yang diidentifikasi dengan menggunakan metode PCR tidak satupun ditemukan DNA jamur *Candida albicans*, dan disarankan untuk peneliti selanjutnya agar memperluas rentang lama penggunaan kontrasepsi untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif, pemeriksaan dilakukan dengan segera terhadap sampel untuk mencegah degradasi DNA selama penyimpanan, serta melakukan kultur terlebih dahulu sebelum PCR untuk memastikan bahwa pada sampel swab vagina pengguna kontrasepsi hormonal terdapat jamur yang diduga sebagai *Candida albicans*.

**Kata Kunci** : *Candida albicans*, Keputihan, Kontrasepsi Hormonal, *Polymerase Chain Reaction*

Daftar Pustaka : 1994-2024

## ABSTRACT

**NURUL MAGHFIRAH** : *Identification of Candida albicans Fungus by Polymerase Chain Reaction Method in Vaginal Discharge of Hormonal Contraceptive Users (Supervised by Yaumil Fachni Tandjungbulu and Rafika)*

Hormonal contraception is one of the factors that can increase the risk of Vulvovaginal Candidiasis (KVV) disease which is generally caused by the growth of *Candida sp.* especially *Candida albicans*. Identification of *Candida albicans* fungi is quite difficult to do through direct examination, so a more accurate and specific Polymerase Chain Reaction (PCR) method is needed. This study aims to determine the results of the identification of *Candida albicans* fungi by the PCR method in the vaginal discharge of hormonal contraceptive users. This type of research is descriptive research with laboratory observational design, the number of samples in this study were 24 samples that met the research inclusion criteria. Sample collection was carried out at RSKDIA Siti Fatimah Makassar and sample examination was carried out at the HUMRC Molecular Laboratory of RSPTN-UH Makassar in April-May 2024. The results obtained in this study based on the characteristics of the research subjects, it was found that the most contraceptive users were implant contraceptive users, namely as many as 91.7%, based on the age classification, the most people were found to be 21-25 years old as many as 33.3%, based on the length of use the highest number was found with a length of use of 4 months as much as 29.2%, and in the PCR examination using primers forward CABF59 and reverse CABDR125 to identify *Candida albicans* Deoxyribonucleic Acid (DNA) against users of injectable contraceptives and implants obtained overall negative results (100%), so it can be concluded that none of the 24 users of hormonal contraceptives identified using the PCR method found DNA *Candida albicans* fungus, and it is recommended for future researchers to expand the range of length of contraceptive use to get more representative results, the examination is carried out immediately against the sample to prevent DNA degradation during storage, and perform culture first before PCR to ensure that in vaginal swab samples of hormonal contraceptive users there is a fungus suspected of being *Candida albicans*.

**Keywords** : *Candida albicans, Hormonal Contraception, Polymerase Chain Reaction, Vaginal Discharge*

References : 1994-2024

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Kontrasepsi hormonal merupakan salah satu faktor predisposisi kejadian penyakit kandidiasis vulvovaginal (KVV). KVV merupakan suatu penyakit infeksi inflamasi pada daerah vagina yang sering disebabkan oleh pertumbuhan jamur *Candida sp.* utamanya *Candida albicans* yang tidak terkendali. Secara umum, diperkirakan sekitar 75-80% wanita mengalami sedikitnya satu kali infeksi KVV selama hidupnya dan sekitar 40-50% wanita yang mengalami infeksi berulang. Di Indonesia, prevalensi kejadian KVV cenderung meningkat dengan persentase 20-25% dari pasien yang berobat ke klinik dermatologi dokter kulit dan kelamin. Angka kejadian KVV di Indonesia berkisar antara 50-75% dan 11,2-28,9% wanita yang terkena KVV diantaranya yaitu pengguna alat kontrasepsi (Samosir *et al.*, 2019).

Jenis alat kontrasepsi yang digunakan di Indonesia secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu metode kontrasepsi hormonal dan non hormonal (Nurullah, 2021). Hasil penelitian oleh Puspitorini *et al.* (2018) menyatakan bahwa risiko terkena KVV pada pengguna kontrasepsi hormonal 2,39 kali lebih besar dibanding pengguna kontrasepsi non hormonal. Kontrasepsi hormonal merupakan salah satu metode pengendalian kelahiran yang paling efektif dan reversibel untuk mencegah kehamilan. Metode kontrasepsi



hormonal terbagi ke dalam tiga kategori diantaranya kontrasepsi pil, suntik, dan implan (Farahdiba, 2017).

Jenis kontrasepsi hormonal menggunakan hormon estrogen dan progesteron untuk menghambat terjadinya proses ovulasi (Nurullah, 2021). Peningkatan kadar estrogen dapat meningkatkan glikogen di vagina sehingga ketersediaan nutrisi karbohidrat mendukung proliferasi *Candida sp.* dan dapat meningkatkan perlekatan atau adhesi *Candida sp.* pada epitel vagina (Harminarti, 2021). Selain itu, tingginya kadar estrogen dapat menyebabkan *Lactobacillus sp.* memecah glikogen menjadi asam laktat, sehingga menciptakan lingkungan asam yang merupakan tempat tumbuh subur *Candida albicans* (Farahdiba, 2017).

Korelasi antara kontrasepsi hormonal dengan kejadian KVV masih kontroversial berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan hasil yang bertentangan. Penelitian sebelumnya oleh Samosir *et al.* (2019) menyatakan bahwa sebanyak 73,5% pengguna kontrasepsi positif KVV, hal ini sejalan dengan penelitian Krisniati (2014) yang menyatakan pengguna kontrasepsi cenderung mengalami KVV. Namun hal ini tidak sejalan dengan penelitian Yanti (2022) yang menyatakan bahwa sebanyak 67,30% pengguna kontrasepsi hormonal tidak terdeteksi terinfeksi *Candida albicans*. Hal ini terjadi karena jamur *Candida sp.* merupakan flora normal di vagina, sehingga infeksi yang terjadi bersifat oportunistik. Peningkatan jumlah koloni jamur *Candida*

5 sp. pada vagina sangat sulit diinterpretasikan, mengingat kondisi  
5 vagina setiap orang yang berbeda-beda. Selain itu penyakit yang  
disebabkan oleh jamur *non-Candida sp.* dalam banyak kasus tidak  
menunjukkan gejala, sehingga interpretasi kejadian KVV seringkali  
sulit dikenali karena tidak menimbulkan gejala klinis yang spesifik  
(Jessica *et al.*, 2016).

Jamur *Candida sp.* dapat diidentifikasi dengan melakukan  
pemeriksaan mikrobiologi di laboratorium seperti pemeriksaan  
mikroskopik dengan menggunakan larutan kalium hidroksida (KOH),  
kultur, dan molekuler terhadap spesimen. Diagnosis dengan  
menggunakan larutan KOH digunakan untuk melihat morfologi jamur  
*Candida albicans*, sementara metode kultur digunakan untuk  
mengidentifikasi dan mengkonfirmasi secara makroskopis. Metode  
kultur untuk mendiagnosis kandidiasis melibatkan isolasi jamur dari  
sampel pasien di media kultur (Nur Safitri & Qurrohman, 2022),  
12 sedangkan identifikasi jamur *Candida sp.* menggunakan uji molekuler  
seperti *Polymerase Chain Reaction (PCR)* yang merupakan salah satu  
110 *gold standar* untuk identifikasi jamur. PCR merupakan metode  
enzimatik untuk amplifikasi *Deoxyribonucleic Acid (DNA)* secara *in vitro*.  
Kemajuan dalam teknologi molekuler berbasis PCR telah menjadi  
10 metode pilihan dalam identifikasi dan karakterisasi jamur  
34 (Sasongkowati *et al.*, 2022) karena memiliki sensitivitas yang tinggi  
dalam mendeteksi jamur dan memberikan hasil yang spesifik (Miladiarsi

et al., 2023). Keberhasilan metode PCR sangat dipengaruhi oleh penggunaan primer yang tepat dan kualitas DNA yang baik (Sasongkowati et al., 2022). Berdasarkan hasil penelitian Suyana & Wibawa (2013) yang membandingkan metode PCR dan kultur untuk identifikasi spesies *Candida* menunjukkan bahwa PCR memiliki keunggulan dalam hal sensitivitas dan spesifisitas dalam mendeteksi spesies *Candida albicans*, *Candida glabrata*, dan *Candida tropicalis*, sementara kultur pada media *Chromogenic* (CHROMagar) cenderung memiliki sensitivitas yang lebih rendah.

Penelitian terkait hubungan kejadian keputihan atau KVV dengan penggunaan kontrasepsi hormonal hingga saat ini telah banyak dilakukan, namun penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi jamur *Candida albicans* pada keputihan pengguna kontrasepsi dengan menggunakan metode PCR masih terbatas, sehingga berdasarkan uraian tersebut peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan masalah yaitu bagaimana hasil identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal?

### C. Tujuan Penelitian

Mengetahui hasil identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

### D. Manfaat Penelitian

#### 1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengalaman penulis dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan di Poltekkes Kemenkes Makassar khususnya dalam bidang mikrobiologi molekuler.

#### 2. Institusi

Penelitian ini dapat menjadi sumbangsi ilmiah bagi institusi di bidang mikrobiologi mengenai identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

#### 3. Klinisi

Memberikan informasi terkait penggunaan metode PCR untuk identifikasi jamur *Candida albicans* pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

#### 4. Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai risiko penggunaan kontrasepsi hormonal terhadap terjadinya KVV yang disebabkan oleh spesies jamur *Candida albicans* apabila sanitasi vagina serta kesehatan fisik penggunanya tidak terjaga dengan baik.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum Jamur

##### 1. Sejarah

Perkembangan mikologi sebagai salah satu cabang mikrobiologi dimulai dengan penggunaan istilah mikologi yang pertama kali digunakan pada tahun 1836 oleh M.J. Berkaley. Jamur pertama kali diklasifikasikan sebagai agen infeksi oleh Augustino Bassi, yang juga pada tahun 1835 menemukan sifat mikotik dari suatu epidemi penyakit ulat sutra. Mikologi medis diperkenalkan antara tahun 1837 dan 1841, ketika Gruby dan Remak menemukan pertama kali mikosis pada manusia (*Tinea favosa*) (Waluyo, 2022).

##### 2. Definisi

Jamur adalah organisme eukariotik yang berbentuk seperti benang dan memiliki struktur multiseluler atau uniseluler. Sel jamur tidak mengandung klorofil dan memiliki dinding sel yang terdiri dari selulosa atau kitin. Jamur bisa hidup dengan memperoleh energi melalui oksidasi senyawa organik dan oksigen (Fifendy, 2020).

##### 3. Sifat Umum

Jamur adalah organisme yang bersifat heterotrof yaitu tidak mampu melakukan fotosintesis dikarenakan organisme ini tidak memiliki klorofil. Sehingga, untuk bertahan hidup jamur mengandalkan substrat yang menyediakan protein, vitamin,

karbohidrat, dan senyawa kimia lainnya (Nandy, 2021). Jamur membutuhkan enzim untuk merubah bahan organik untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu, jamur tidak hanya bersifat heterotrof tetapi juga bersifat saprofit (Hasyimi, 2018).

#### 4. Klasifikasi

Menurut Bestari *et al.* (2022) jamur diklasifikasikan menjadi empat kelompok berdasarkan mekanisme reproduksi dan sporanya.

##### a. Zygomycetes

Jamur jenis ini bereproduksi seksual dengan cara menghasilkan zigospora yaitu hasil peleburan dua hifa sejenis. Reproduksi aseksual terjadi melalui sporangiospora yaitu spora yang terbentuk di ujung hifa yang menggelembung. Jamur yang termasuk jenis ini antara lain *Rhizopus sp.* dan *Mucor sp.*

##### b. Ascomycetes

Reproduksi seksual jamur jenis ini melibatkan askus, suatu kantong sebagai tempat terjadi penyatuan inti atau meiosis, sehingga menghasilkan askospora. Reproduksi aseksual terjadi melalui konidia. Konidia dapat bersifat uniseluler (mikrokonidia) ataupun multiseluler (makrokonidia). Contoh jamur jenis ini adalah *Aspergillus sp.*, *Penicilium*, dan *Microsporum sp.*

##### c. Basidiomycetes

Jamur jenis ini melakukan reproduksi seksual dengan menghasilkan basidiospora *progeny* yang ditunjang basidium

berbentuk gada. Contoh jamur jenis ini adalah *Cryptococcus neoformans*.

d. *Deuteromycetes*

Kelompok ini disebut juga fungi *imperfecta* yaitu jamur yang reproduksi seksualnya belum ditemukan. Contoh jamur jenis ini adalah *Monilia*.

5. Morfologi

Menurut Hasyimi (2018) jamur digolongkan menjadi tiga tipe morfologi yang meliputi:

- a. Khamir (*yeast*=ragi) yaitu jenis sel yang memiliki bentuk bulat, lonjong, atau memanjang, dan berkembang biak dengan cara membentuk tunas. Jamur ini membentuk koloni yang lembab, berlendir, dan tidak bergerak. Ukuran khamir berkisar antara 5-10  $\mu\text{m}$ .
- b. Kapang (*mold*) yaitu sel memanjang dan bercabang yang tersusun atas hifa. Hifa dapat bersekat maupun tidak bersekat. Anyaman hifa disebut dengan miselium.
- c. Dimorfik yaitu bentuk antara ragi dan kapang. Kadang ragi membentuk tunas memanjang yang berkecambah terus-menerus di ujungnya dan dapat berbentuk hifa bersepta sehingga disebut pseudohifa. Hifa semu yang menyusun suatu anyaman, maka anyamannya disebut dengan miselium semu.

## 6. Cara Hidup dan Reproduksi

### a. Cara Hidup

Jamur hidup dengan menyerap zat organik atau nutrisi melalui tiga cara yaitu:

#### 1) Parasit

Jamur parasit memperoleh makanan dari inang yang ditempatinya. Jamur jenis ini merupakan jamur patogen penyebab penyakit pada inangnya.

#### 2) Saprofit

Jamur saprofit mendapatkan nutrisi dari sisa-sisa organisme yang mati atau membusuk. Jamur ini juga disebut sebagai pengurai karena memiliki peran penting dalam mendaur ulang materi di alam. Contoh jamur saprofit yaitu kapang, ragi, *Penicilium*, dan jamur *Shitake*.

#### 3) Simbiosis

Jamur simbiosis hidup dengan bersimbiosis dengan makhluk hidup lainnya dan saling menguntungkan. Jamur simbiosis memanfaatkan dan memberikan manfaat kepada organisme lain melalui simbiosis mutualisme.

### b. Reproduksi

Cara reproduksi jamur dibedakan menjadi dua yaitu seksual dan aseksual.



### 1) Aseksual

Perkembang biakan aseksual pada jamur dilakukan dengan membentuk tunas untuk menghasilkan keturunan, sedangkan jamur multiseluler menghasilkan spora aseksual, konidiospora, atau sporangiospora melalui proses fragmentasi. Spora aseksual bersifat haploid.

### 2) Seksual

Perkembang biakan seksual pada jamur diawali dengan penggabungan hifa melalui proses plasmogami dan penyatuan inti. Langkah ini menghasilkan spora seksual seperti askospora, zigospora, dan basidiospora.

## 7. Cara Penularan

Penularan jamur dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung. Penularan langsung meliputi kontak dengan rambut, epitel, atau tanah yang terkontaminasi jamur dari manusia atau hewan. Sedangkan, penularan tidak langsung dapat terjadi melalui tanaman, jamur kayu, benda atau pakaian, air, dan debu (Bestari *et al.*, 2022).

## 8. Keuntungan dan Kerugian

### a. Keuntungan Jamur

- 1) Sebagai bahan makanan. Beberapa jenis jamur dapat mengubah bahan makanan menjadi bentuk yang berbeda.

Sebagai contoh, tape yang dibuat dari singkong yang mengalami proses fermentasi oleh jamur *Mucor javanicus*.

- 2) Sebagai obat. Jamur dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, seperti antibiotik penisilin yang dihasilkan dari jamur *Penicillium chrysogenum* yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dalam tubuh.
- 3) Sebagai pengurai. Jamur memiliki kemampuan untuk menguraikan material alami dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati, seperti bangkai hewan, kotoran hewan, dan dedaunan kering (Rahmah, 2022).

#### b. Kerugian Jamur

- 1) Menghasilkan racun yang berbahaya. Jenis jamur *Aspergillus flavus* dapat memproduksi senyawa beracun yang dikenal sebagai aflatoksin, di antaranya aflatoksin B1 yang memiliki sifat karsinogenik dan berpotensi menyebabkan kanker.
- 2) Jamur dapat bertindak sebagai hama pada tumbuhan dan penyakit pada hewan. *Ustilago maydis* memiliki kemampuan untuk menjadi parasit pada tanaman jagung, menyebabkan kerusakan pada tanaman serta menyebabkan penyakit pada hewan. Biasanya *Ustilago maydis* umumnya menyerang tongkol jagung dengan memasuki bijinya yang mengakibatkan pembengkakan dan pembentukan kelenjar.

- 3) Membawa penyakit pada manusia. Jamur dapat menyebabkan penyakit pada manusia seperti panu (*Tricophyton sp.*), kurap (*Microsporum sp.*), dan infeksi vagina (*Candida albicans*).
- 4) Mengurangi kualitas makanan dan berbagai bahan lain. Makanan atau benda yang sudah terkena jamur akibatnya bisa berbahaya apabila termakan, terkena kulit, atau spora terhirup (Fundrika & Varwati, 2021).

## 9. Diagnosis Laboratorium

### a. Mikroskopik

#### 1) Menggunakan Kalium Hidroksida

Diambil sebagian sampel (kerokan kulit, kuku, atau rambut) dan diletakkan di atas *slide* kemudian ditetesi larutan KOH. Setelah itu diletakkan kaca penutup dan ditekan. Karakteristik jamur diamati secara mikroskopis dengan perbesaran 100×.

#### 2) Menggunakan *Lactophenol Cotton Blue*

Diambil sebagian kecil koloni jamur dari permukaan media agar menggunakan ose lurus kemudian ditetesi satu tetes *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) *slide* dan diletakkan koloni diatas larutan pewarna. Setelah itu diletakkan kaca penutup dan ditekan. Karakteristik jamur diamati secara mikroskopis dengan perbesaran 100× (Delost, 2019).

## b. Makroskopik

Pemeriksaan secara makroskopis dilakukan dengan mengamati bentuk dan warna koloni jamur yang tumbuh pada media pertumbuhan (Ningrumsari *et al.*, 2020). Secara umum jamur dapat tumbuh pada media seperti *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan *Potato Dextrose Agar* (PDA).

## c. Molekuler (Metode *Polymerase Chain Reaction*)

### 1) *Polymerase Chain Reaction*

Proses PCR digunakan untuk memperbanyak DNA jamur. Ekstraksi DNA jamur diamplifikasi dengan menggunakan primer universal.

Proses PCR dengan menggunakan alat dimulai dengan tahap denaturasi pada suhu 94°C selama 30 detik, dilanjutkan dengan tahap *annealing* pada suhu 60°C selama 30 detik, kemudian tahap *extension* pada suhu 72°C selama 1 menit, dan *final extension* pada suhu 72°C selama 7 menit. Proses ini diulang sebanyak 30 kali.

### 2) Elektroforesis

Elektroforesis dilakukan setelah proses PCR untuk mengidentifikasi ukuran fragmen DNA target yang sedang dianalisis (Sandy *et al.*, 2015).

## B. Tinjauan Khusus Jamur *Candida albicans*

### 1. Sejarah

Jamur *Candida* telah menjadi objek penelitian sejak abad ke-18 karena kaitannya dengan penyakit yang terkait dengan kurangnya kebersihan. Nama *Candida* diperkenalkan pada Kongres Mikrobiologi Internasional Ketiga di New York pada tahun 1938, dan diresmikan pada Kongres Botani Kedelapan di Paris pada tahun 1954. *Candida albicans* penyebab kandidiasis tersebar di seluruh dunia dengan perbedaan variasi secara geografis, misalnya kandidiasis interdigitalis lebih umum terjadi di daerah tropis sementara kandidiasis pada kuku lebih sering terjadi di iklim dingin. Penyakit ini dapat mempengaruhi individu dari segala rentang usia, terutama bayi dan lansia. Infeksi *Candida* dapat bersifat akut, subakut, atau berkelanjutan, dan dapat mempengaruhi seluruh tubuh manusia (Mutiawati, 2016).

### 2. Definisi

*Candida albicans* adalah salah satu jenis organisme patogen yang dapat memicu infeksi, khususnya kandidiasis yang merupakan penyakit akut dan subakut yang disebabkan oleh *Candida sp.* yang dapat mempengaruhi mulut, bronki, vagina, kulit, kuku, atau paru-paru (Jiwintarum *et al.*, 2017). Infeksi ini menjadi kondisi medis yang umum di masyarakat, khususnya di kalangan wanita. Infeksi oleh

114 jamur *Candida albicans* yang paling sering terjadi pada wanita yaitu KVV (Rivkoh, 2021).

34 *Candida albicans* pada dasarnya merupakan bagian dari *flora* normal pada saluran reproduksi wanita. Infeksi terjadi saat populasi Populasi *Candida sp.* yang masih dalam batas normal seringkali tidak menyebabkan infeksi. Namun, infeksi terjadi saat penyebarannya tidak terkendali dan melebihi populasi normal (Sijid *et al.*, 2021).

111 Jamur *Candida albicans* idealnya tumbuh pada suhu 25-30°C dan 35-37°C. Pertumbuhannya dapat terjadi di area vagina dalam keadaan yang kurang bersih dan lembab, sehingga kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan saluran reproduksi bagi wanita sangat mempengaruhi perilaku mereka dalam menjaga kebersihan saluran reproduksi (Samosir *et al.*, 2019).

### 3. Epidemiologi

127 Kandidiasis merupakan masalah yang tersebar di seluruh dunia dan dapat menyerang individu dari berbagai rentang usia, baik pria maupun wanita. *Candida albicans* adalah spesies yang paling umum ditemui secara global, mencakup sekitar 66% dari semua spesies *Candida*. Berdasarkan beberapa penelitian epidemiologi di Hong Kong, informasi tingkat kandidiasis di Asia menunjukkan bahwa *Candida albicans* merupakan spesies yang paling umum

ditemukan, yaitu sekitar 56% kasus kandidiasis (Puspitasari *et al.*, 2019).

#### 4. Etiologi

Infeksi yang disebabkan oleh *Candida* dikenal sebagai Kandidiasis. Kandidiasis adalah penyakit menular akut dan subakut yang disebabkan oleh berbagai jenis *Candida*, terutama *Candida albicans* dan bisa mempengaruhi area seperti mulut, kulit, kuku, bronki, vagina, atau bahkan paru-paru (Hadi & Alamudi, 2019).

#### 5. Taksonomi

Menurut Sangadah & Kartawidjaja (2020) taksonomi jamur *Candida albicans* yaitu sebagai berikut:

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Kingdom  | : <i>Fungi</i>              |
| Filum    | : <i>Ascomycota</i>         |
| Subfilum | : <i>Saccharomycotina</i>   |
| Kelas    | : <i>Saccharomycetes</i>    |
| Ordo     | : <i>Saccharomycetales</i>  |
| Famili   | : <i>Saccharomycetaceae</i> |
| Genus    | : <i>Candida</i>            |
| Spesies  | : <i>Candida albicans</i>   |



Gambar 2.1 *Candida albicans*  
(Sumber : Mutiawati, 2016)

## 6. Morfologi

Secara mikroskopis *Candida albicans* menunjukkan morfologi dengan pseudohifa di sekitar blastokonidia yang berbentuk bulat dan bersepta dengan ukuran 3-7x3-14  $\mu\text{m}$ . Organisme ini menyusun pseudohifa, yang sebenarnya merupakan kumpulan blastospora bercabang, serta mampu menghasilkan hifa sejati (Mutiawati, 2016).

Pada tingkat makroskopis, koloni *Candida albicans* pada media padat SDA biasanya berbentuk bulat dengan ukuran 3,5-6x6-10  $\mu\text{m}$ , memiliki permukaan yang sedikit cembung, halus, licin, terkadang sedikit terlipat, terutama pada koloni yang lebih tua. Ukuran koloni dapat bervariasi tergantung pada usia biakan. Koloni *Candida* biasanya berwarna putih kekuningan (cream lembut) dan memiliki aroma khas (Komariah & Sjam, 2012).





Gambar 2.2 Media Sabouraud Dextrose Agar yang Ditumbuhi Jamur *Candida albicans* (Sumber : Zhai et al., 2021)

Secara visual makroskopis, identifikasi *Candida sp.* seharusnya dapat terlihat pada media CHROMagar, sehingga *Candida sp.* membentuk koloni dengan berbagai warna. *Candida albicans* membentuk koloni dengan warna hijau, *Candida parapsilosis* berwarna putih, *Candida tropicalis* memiliki warna ungu muda dengan pusat ungu tua, *Candida krusei* berwarna merah muda dengan koloni kasar dan pusat merah muda sampai pucat, dan *Candida glabrata* berwarna putih dengan pusat merah muda pucat (Komariah & Sjam, 2012).



Gambar 2.3 *Candida sp.* pada Media *Chromogenic*  
(Sumber : Dharmeswari *et al.*, 2014)

## 7. Klasifikasi *Candida sp.*

Genus *Candida* merupakan jenis ragi yang memiliki lebih dari 200 spesies yang sangat beragam. Berikut beberapa jenis *Candida sp.* beserta manifestasi klinis yang ditimbulkannya.

Tabel 2.1 Manifestasi Klinis oleh Spesies *Candida Non albicans*

| Spesies <i>Candida</i>      | Manifestasi Klinis                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Candida tropicalis</i>   | Kandidemia dan penyakit lain yang disebarluaskan pada pasien dengan sistem kekebalan yang lemah, kandiduria terkait kateter, kandidiasis orofaringeal, kandidiasis vulvovaginal |
| <i>Candida glabrata</i>     | Kandidemia, kandiduria, kandidiasis vulvovaginal                                                                                                                                |
| <i>Candida krusei</i>       | Kandidemia, diare neonatal, endoftalmitis                                                                                                                                       |
| <i>Candida parapsilosis</i> | Kandidemia, endoftalmitis, endokarditis, artritis septik, peritonitis,                                                                                                          |

|                               |                                                                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | dan infeksi menyebar lain yang berhubungan dengan perangkat invasif atau prostetik                                                     |
| <i>Candida guilliermondii</i> | Kandidemia pada pasien yang pernah mengalami operasi kardiovaskular atau gastrointestinal, endokarditis pada pecandu narkoba intravena |
| <i>Candida dubliniensis</i>   | Kandidiasis orofaringeal pada pasien terinfeksi HIV                                                                                    |
| <i>Candida kefyr</i>          | Kandidiasis sistemik                                                                                                                   |
| <i>Candida famata</i>         | Kandidemia terkait kateter                                                                                                             |
| <i>Candida rugosa</i>         | Kandidemia dan infeksi luka                                                                                                            |
| <i>Candida lipolytica</i>     | Kandidiasis terkait kateter intravena                                                                                                  |

Sumber : Deorukhkar & Saini, 2015

## 8. Transmisi

Spesialis penyebab utama adalah *Candida sp.*, yang dapat ditularkan melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan individu atau objek yang terinfeksi. Jika daya tahan tubuh pasien melemah setelah operasi atau kemoterapi akibat suatu penyakit, *Candida albicans* dapat menjadi patogen. Selain itu, terapi antibiotik dapat menyebabkan rusaknya flora kulit dan memudahkan penetrasi jamur.

## 9. Patofisiologi

*Candida albicans* setelah terjadi perlekatan dengan lapisan mukosa akan menginvasi membran sel dari inang melalui pseudohifa. Invasi dari jamur ini akan mengaktifkan makrofag untuk

melakukan fagositosis dengan mengenalinya melalui reseptor dectin-1. Makrofag yang melakukan fagositosis terhadap jamur tersebut pada akhirnya dikalahkan oleh jamur saat kondisi tubuh kurang baik sehingga terjadi mutasi dari makrofag tersebut, yang menyebabkan makrofag tersebut kehilangan fungsinya, sehingga *Candida albicans* dapat berkembang biak (Benvenuto, 2016).

#### 10. Manifestasi Klinis

Kandidiasis mempunyai manifestasi klinis yang luas bergantung pada area tubuh yang terkena, kelompok usia penderita, dan berbagai faktor predisposisi.

##### a. Kulit

Gejala yang sering dirasakan adalah rasa gatal, rasa terbakar, dan nyeri pada area yang terinfeksi. Biasanya gejala-gejala yang dirasakan bersifat lokal dan sangat jarang menimbulkan gejala sistemik kecuali memang terdapat faktor predisposisi pada pasien tersebut.

##### b. Kuku

Manifestasi klinis yang muncul kebanyakan tidak memiliki gejala. Gejala yang dapat muncul pada pasien adalah rasa nyeri di lokasi kuku yang terinfeksi. Penyakit ini ditandai dengan adanya kerusakan jaringan di kuku dan sekitarnya.

#### c. Oral

Gejala yang muncul pada pasien adalah rasa nyeri di sekitar mulut dan lidah atau bahkan esofagus. Penyakit ini ditandai dengan adanya plak berwarna putih yang dapat terlihat di hampir seluruh membran mukosa yang ada di mulut, seperti bibir, gusi, lidah, dan organ-organ di sekitarnya.

#### d. Genitalia

Gejala yang dapat muncul pada infeksi ini adalah iritasi, gatal, dan nyeri pada area genital. Keadaan ini disebabkan oleh berbagai faktor predisposisi seperti diabetes, kehamilan, atau obat-obat antibakteri.

#### e. Sistemik

Manifestasi klinis yang dapat ditemukan diantaranya adanya fungemia, endoftalmitis, meningitis, pneumonia, arthritis, dan lain sebagainya (Benvenuto, 2016).

### 11. Imunopatogenesis

*Candida albicans* setelah melakukan perlekatan dengan sel pejamu selanjutnya menghasilkan sekelompok glikoprotein permukaan sekuen mirip aglutinin yang sebagian diantaranya adalah adesin yang berikatan dengan reseptor membran sel pejamu dan bekerja dengan mengikat ke sel epitel atau endotel. Mekanisme pertahanan bawaan pejamu adalah reseptor pengenalan pola (lektin, *toll-like receptor*, dan reseptor manosa makrofag) yang mengikat

pola molekul terkait patogen. Salah satu contohnya yaitu lektin sel pejamu dan dektin-1 yang mengikat  $\beta$ -1,3-glukan *Candida albicans* dan jamur lain untuk merangsang respon peradangan yang kuat. Respon ini ditandai oleh pembentukan berbagai sitokin, khususnya *tumor necrosis factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ), interferon  $\gamma$ , dan *granulocyte colony stimulating factor*, yang mengaktifkan sel-sel efektor antijamur, neutrofil, dan monosit. Pengikatan  $\beta$ -glukan ke dektin-1 di sel dendritik memicu limfosit T halper 17 mengeluarkan interleukin-17 sebagai respon imunitas tubuh (Jawetz *et al.*, 2021).

## 12. Diagnosis

### a. Anamnesa

Gambaran kandidiasis yang relevan secara klinis meliputi eritema (bercak kemerahan), erosi (peradangan), dan cairan putih yang lebih sering terjadi pada selaput lendir dibandingkan kulit. Eritema dan erosi bukan gejala spesifik dari kandidiasis. Anamnesis oleh dokter kulit untuk menetapkan kecurigaan klinis terhadap kandidiasis dilakukan dengan mengetahui faktor predisposisi yang mendasari (Talapko *et al.*, 2021).

### b. Pemeriksaan Fisik

1) Kandidiasis vulvovaginal, pemeriksaan fisik di daerah vulva menunjukkan adanya eritema dengan batas tidak jelas, disertai keputihan dan pembengkakan (edema). Sedangkan di daerah vagina terdapat keputihan yang menempel pada dinding

vagina, berwarna putih seperti susu yang tidak disertai dengan erosi, edema, atau fisura (luka) (Manuputty & Astari, 2020).

2) Kandidiasis oral, pemeriksaan fisik umumnya mencakup temuan lesi kemerahan kecil atau bercak keputihan di mukosa mulut (Jennifer, 2023).

3) Kandidiasis kutaneus, pemeriksaan fisik mengindikasikan keberadaan ruam yang luas, dimulai dari daerah vesikel dan menyebar ke area lainnya. Kandidiasis kulit kronis dapat terdeteksi melalui kontaminasi *Candida* pada kulit, kuku, rambut, dan selaput lendir yang umumnya konstan.

#### c. Pemeriksaan Penunjang

##### 1) Spesimen

Bahan pemeriksaan bervariasi tergantung pada jenis kelainan yang terjadi, bisa berupa kerokan kuku atau kulit, dahak, sekret bronkial, urin, swab mulut, swab vagina, jaringan, atau darah. Pengambilan bahan klinis harus dilakukan dengan steril dan ditempatkan dalam wadah steril untuk menghindari kontaminasi dari udara (Mutiawati, 2016).

a) Kerokan kulit atau kuku, dapat diambil dengan mengikis bagian yang tersangka terinfeksi fungi, dengan dibersihkan menggunakan alkohol 70% terlebih dahulu.

b) Sputum, dapat dilakukan dengan mencuci mulut terlebih dahulu dengan air sebelum batuk dengan kuat dan mengeluarkan

dahak, yang kemudian ditampung dalam wadah steril yang diberi tutup ulir.

- c) Sekret bronkus, dapat dilakukan dengan bronkoskopi. Bronkoskopi adalah prosedur medis yang dilakukan dengan memasukkan tabung tipis dan fleksibel ke dalam saluran napas untuk mengambil sampel sekret bronkus.
- d) Urin, dapat diambil pada pagi hari secara aseptik dan ditaruh di wadah steril dengan tutup ulir.
- e) Swab mulut, dapat diambil dengan mengusapkan kapas lidi pada lesi di dalam mulut, kemudian disuspensikan dalam larutan fisiologis.
- f) Swab vagina, dapat diambil dengan mengusapkan kapas lidi pada sekret vagina, kemudian disuspensikan dalam larutan fisiologis.
- g) Darah, dapat dilakukan dengan mengambil darah dari vena di lengan pasien. Pemeriksaan laboratorium dapat meliputi pemeriksaan langsung, kultur, serologi, dan biologi molekuler.
- h) Jaringan, dapat dilakukan dengan memasukkan *biopsy* jaringan yang tersangka terinfeksi *Candida albicans* ke dalam *container* steril tutup ulir dengan diberi larutan *physiologis* dan dikirim ke lab untuk kultur.



## 2) Pemeriksaan Laboratorium

### a) Mikroskopik

#### 1. Pra Analitik

Menyiapkan alat dan bahan diantaranya: larutan KOH, sampel, kaca objek, kaca penutup, mikroskop, dan lampu spritus.

#### 2. Analitik

Teteskan satu tetes larutan KOH ke atas kaca objek, kemudian letakkan sebagian kecil sampel yang akan diperiksa. Letakkan kaca penutup tepat menutupi campuran KOH dengan sampel dengan sedikit ditekan dan biarkan bereaksi pada suhu ruang selama kurang lebih satu jam, setelah itu periksa dengan perbesaran 100× di bawah mikroskop.

#### 3. Pasca Analitik

Interpretasi: terlihat keberadaan elemen-elemen jamur yang khas, termasuk hifa dan ragi (Delost, 2019).

### b) Kultur

#### 1. Pra Analitik

Menyiapkan alat dan bahan diantaranya: media SDA, isolat jamur *Candida albicans*, jarum ose, api bunsen, inkubator, kertas untuk membungkus media.

## 2. Analitik

Langkah pertama adalah melakukan sterilisasi jarum ose dengan memanaskannya di atas api bunsen hingga berwarna merah, kemudian dinginkan. Setelah itu, gunakan jarum ose steril untuk mengambil isolat jamur *Candida albicans*. Ambil cawan yang berisi media SDA sebagai media kultur, sterilkan leher cawan petri di dekat api bunsen, dan dibuka penutupnya. Kemudian, tanam biakan jamur *Candida albicans* dengan teknik gores. Tutup cawan petri, sterilkan leher cawan petri di dekat pembakar bunsen, dan pastikan sterilisasi jarum ose untuk mencegah kontaminasi. Selanjutnya, bungkus cawan petri yang telah ditanami biakan jamur dibungkus dengan kertas, dan inkubasi pada suhu 25°C-35°C selama 7 hari. Terakhir, lakukan pengamatan terhadap ciri-ciri jamur yang tumbuh pada media dengan memperhatikan pertumbuhan, bentuk, dan warna koloninya.

## 3. Pasca Analitik

Interpretasi: jamur memiliki morfologi bulat dengan ukuran  $(3,5-6) \times (6-10) \mu\text{m}$ , dengan permukaan yang sedikit cembung, halus dan licin.

## c) Molekuler

### 1. Pra Analitik

Menyiapkan alat dan bahan diantaranya yaitu mesin PCR (Biorad), gel document (gel doc), mesin elektroforesis, centrifuge, waterbath, laminar air flow (LAF), bio safety cabinet (BSC) tipe-II, mikropipet (1000 µl, 100 µl, 20 µl, 10 µl), cetakan agarose, yellow tip, blue tip, tabung eppendorf, tabung PCR, vortex, collection tube, erlenmeyer, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel, primer (forward CABF59 adalah 5-TTGAACATCTCCAGTTTCAAAGGT-3, dan reverse CADBR125 adalah 5-AGCTAAATTCATAGCAGAAAGC-3), enzim PCR (go taq master mix green), PBS buffer, gateway signaling (GS) buffer, W1 buffer, elution buffer, nuclease free water, proteinase K, buffer, agarose, ethidium bromida, GD column, etanol, tris borate EDTA (TBE) buffer, blue juice loading dye, DNA leader (marker) (100 bp), dan handscoon.

### 2. Analitik

#### a. Ekstraksi DNA

##### 1) Preparasi Sampel

Masukkan sampel ke dalam tabung eppendorf, lalu sentrifugasi selama 5 menit pada kecepatan 1.600 rpm. Buang

supernatan dan tambahkan 200 µl larutan PBS, kemudian tambahkan 20 µl *proteinase K mix*.

## 2) Cell Lysis

Tambahkan 200 µl larutan GS *buffer* kedalam sampel dan vortex selama 10 detik hingga sampel dan GS *buffer* tercampur secara merata.

## 3) DNA Binding

Tambahkan 200 µl etanol ke dalam sampel, lalu vortex selama 10 detik. Pindahkan campuran ke dalam GD *column* dan tempatkan dalam *collection tube* 2 ml. Sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 1 menit, kemudian buang cairan di *collection tube*.

## 4) Wash

Tambahkan 400 µl *buffer* W1 ke dalam GD *column*, lalu sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 30 detik. Buang cairan dari *Collection tube*. Tambahkan 600 µl *wash buffer* kedalam GD *column*, sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 30 detik. Ganti *collection tube* dengan yang baru, lalu sentrifuge pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 3 menit.

## 5) Elution

Pindahkan GD *column* ke tabung *eppendorf* steril, tambahkan 100 µl *elution buffer* yang baru dihangatkan.

1 Sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 30 detik, kemudian buang GD column. Cairan yang tersisa dalam tabung eppendorf merupakan DNA yang siap untuk dijadikan bahan PCR (Sjafaraenan et al., 2018).

b. *Mixing Polymerase Chain Reaction*

3 Masukkan reagen go taq master mix sebanyak 12,5 µl, primer forward CABF59 0,5 µl, primer reverse CADBR125 0,5 µl, nuclease free water 6,5 µl, dan DNA sampel 5,0 µl ke dalam tabung PCR, sehingga total volumenya adalah 25 µl.

c. *Running Polymerase Chain Reaction*

55 Tahapan running PCR terdiri dari tiga siklus, yaitu siklus 1 (pre-denaturasi) dilakukan sekali pada suhu 95°C selama 2 menit. Selanjutnya siklus 2 dilakukan sebanyak 25-35 kali, dengan tiga tahapan di dalamnya, yaitu tahap 1 (denaturasi) pada suhu 95°C selama 30 detik, tahap 2 (annealing) pada suhu 55°C selama 30 detik, dan tahap 3 (extention) pada suhu 72°C selama 60 detik. Terakhir, siklus 3 (final extention) dilakukan sekali pada suhu 72°C selama 10 menit (Promega, 2021).

d. *Gel Elektroforesis*

1) *Pembuatan Gel*

3 Dalam pembuatan gel, 2 gram agarose ditimbang dan dilarutkan dalam 100 ml TBE buffer 0,5x untuk menghasilkan

larutan agarose 2%. Setelah itu, campuran agarose dan TBE buffer 0,5x kemudian dipanaskan hingga larut sepenuhnya, kemudian didiamkan sedikit sebelum ditambahkan 5  $\mu$ l ethidium bromida. Larutan agarose tersebut dituangkan ke dalam cetakan dan didiamkan hingga mengeras.

## 2) Pembuatan DNA Marker

Sebanyak 25  $\mu$ l DNA 100 bp leader dimasukkan ke dalam tabung berisi 1 ml blue juice loading dye, kemudian dicampur untuk membuat marker. Label pada tabung diganti menjadi marker.

## 3) Persiapan Running Elektroforesis

Gel yang telah mengeras ditempatkan ke dalam alat elektroforesis dan direndam dalam larutan TBE buffer 0,5x. Amplicon hasil PCR (termasuk kontrol positif, kontrol negatif, dan sampel) sebanyak 8  $\mu$ l dicampur dengan 2  $\mu$ l blue juice loading dye, kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam sumur-sumur gel sebanyak 10  $\mu$ l. DNA leader 100 bp sebanyak 10  $\mu$ l dimasukkan ke dalam sumur berdekatan dengan kontrol positif.

## 4) Running Elektroforesis

Alat elektroforesis dihidupkan dan dijalankan dari kutub negatif (katode) kutub positif (anode) dengan pengaturan arus 100 A selama 60 menit. Setelah proses elektroforesis selesai,

pita-pita yang terbentuk diamati. Jika pita tersebut sejajar dengan kontrol positif menandakan hasil positif.

### 3. Pasca Analitik

Menginterpretasikan hasil pemeriksaan dengan melihat ada tidaknya potongan pita DNA (*band DNA*) yang terbentuk (Sjafaraenan *et al.*, 2018).

#### d) Serologi (Metode *Rapid Test*)

##### 1. Pra Analitik

Menyiapkan alat dan bahan diantaranya: tabung ekstraksi, *buffer* ekstraksi, spesimen swab, kaset *rapid*, dan pipet tetes.

##### 2. Analitik

Masukkan 8 tetes *buffer* ekstraksi ke dalam tabung. Masukkan spesimen swab ke dalam tabung, lalu campur larutan dengan memutar kapas setidaknya sepuluh kali, dan biarkan selama 1 menit. Setelah itu, peras cairan dari swab dengan menekan tabung ekstraksi fleksibel sambil mengeluarkan swab, kemudian buang swab ke dalam wadah limbah. Keluarkan kaset uji dari bungkusnya dan letakkan di permukaan yang bersih dan rata. Teteskan sekitar 3 tetes spesimen yang telah diekstraksi pada kaset uji dan biarkan selama 15 menit sebelum membaca hasilnya.

### 3. Pasca Analitik

Interpretasi hasil positif ditandai dengan adanya dua garis berwarna yaitu pada garis kontrol (C) dan garis uji (T), hasil negatif ditandai dengan satu garis berwarna pada garis kontrol (C) tetapi tidak terdapat garis berwarna pada garis uji (T) sedangkan hasil invalid ditandai dengan tidak adanya garis berwarna pada garis kontrol (Selina, 2023).

## C. Tinjauan Umum Kandidiasis Vulvovaginal

### 1. Sejarah

Hipocrates pertama kali mengenalkan kandidiasis pada tahun 377 SM, ketika ia melaporkan adanya lesi oral yang disebabkan oleh jamur *Candida* (Farah *et al.*, 2010). KVV pertama kali dijelaskan oleh Wilkinson pada tahun 1849. Pada tahun 1875, Haussmann menunjukkan bahwa KVV dan oral disebabkan oleh organisme yang sama (Lynch, 1994).

### 2. Definisi

Kandidiasis vulvovaginal adalah jenis peradangan yang mempengaruhi bagian genitalia, seperti vulva dan vagina yang disebabkan oleh pertumbuhan jamur *Candida* secara berlebihan, sehingga menembus lapisan epitel mukosa dan memicu reaksi peradangan di sekitar jaringan (Devi *et al.*, 2021).



Infeksi KVV dibagi menjadi dua jenis, yaitu tanpa penyulit dan dengan penyulit. KVV tanpa penyulit umumnya ringan hingga sedang dan jarang terjadi, biasanya pada individu dengan sistem kekebalan yang normal dan disebabkan oleh *Candida albicans*. Sedangkan KVV dengan komplikasi, termasuk diantaranya KVV rekuren. KVV ini terjadi pada individu dengan sistem kekebalan yang terganggu, seperti pada penderita diabetes, dan biasanya disebabkan oleh *Candida non-albicans*. Infeksi dikatakan rekuren jika terjadi lebih dari empat kali atau lebih dalam satu tahun.

Proses KVV berulang terdiri dari dua tahap, diawali dengan transformasi koloni jamur yang awalnya asimtomatik menjadi simptomatik. Infeksi yang berulang secara terus-menerus menyebabkan kondisi infeksi yang kronis. Jamur *Candida sp.* berpindah dari bagian bawah saluran pencernaan ke lumen vagina melalui regio perianal. Biasanya, kolonisasi jamur tersebut kecil dan tanpa gejala klinis yang menyertai. Peran hormon estrogen akan mempengaruhi kolonisasi jamur, menyebabkan peningkatan ukuran dan merangsang transisi dari bentuk *yeast* menjadi *hyphae*. Hal ini membuat koloni jamur menjadi patogen dan bersifat simptomatik. Faktor-faktor predisposisi seperti faktor genetik, biologis, dan kebiasaan tertentu mempunyai peran penting dalam memicu infeksi kronis yang berulang pada wanita (Puspitorini *et al.*, 2018).

### 3. Patogenesis

Kandidiasis vulvovaginal biasanya disebabkan oleh jamur *Candida albicans*, meskipun juga dapat disebabkan oleh *Candida glabrata* dalam sekitar 7–16% kasus. Kondisi ini terjadi ketika jamur menyerang vulva dan menyebabkan peradangan yang dikenal sebagai KVV. Kandidiasis memicu reaksi peradangan yang dikenal sebagai KVV. Kandidiasis memicu reaksi peradangan dengan menyerang lapisan mukosa vagina, yang ditandai dengan kehadiran sel polimorfonuklear dan makrofag serta terbentuknya erosi. Bagian-bagian yang tersisa dari jaringan nekrotik, sel-sel epitel, dan jamur biasanya mengumpul menjadi massa putih di atas area yang meradang, dikenal sebagai *flour albus* (Sanjaya *et al.*, 2014).

### 4. Faktor Predisposisi

Invasi ragi pada mukosa vagina dapat menyebabkan KVV, yang ditandai oleh iritasi, gatal dan duh vagina. Keadaan ini sering kali ditandai oleh berbagai faktor predisposisi seperti diabetes, kehamilan, obat antibakteri, keasaman, sekresi (Jawetz *et al.*, 2021) juga pemakaian kontrasepsi oral (Irianto, 2014).

### 5. Gejala Klinis

Infeksi KVV dapat menimbulkan gejala seperti keputihan yang berwarna putih hingga kekuningan disertai dengan rasa geli,

terbakar, dan bau tidak sedap, yang disebabkan oleh pertumbuhan tidak terkendali dari spesies *Candida* (Sijid *et al.*, 2021).

Pada pemeriksaan inspekulo, mukosa vagina terlihat dilapisi oleh pseudomembran berwarna putih yang menyerupai keju. Apabila pseudomembran tersebut diangkat, bercak-bercak hemoragik akan terlihat, sedangkan serviks tampak bengkak, merah, dan terdapat erosi. Sekresi biasanya cair, berwarna putih, dan mengandung noda-noda seperti keju dan purulen (Irianto, 2014).

#### 6. Pengobatan

Pengobatan KVV umumnya dilakukan secara topikal, yang berarti obat dioleskan langsung pada kulit atau selaput lendir yang terkena. Pengobatan topikal ini melibatkan aplikasi obat dalam jangka waktu yang cukup lama pada area yang terpengaruh (Irianto, 2014). Pada penderita KVV pengobatan dilakukan dengan memberikan salep atau krim nistatin yang bersifat fungistik yang dioleskan pada vulva sebelum tidur (Irianto, 2014).

### D. Tinjauan Umum *Polymerase Chain Reaction*

#### 1. Sejarah

Penemuan teknologi PCR diperkirakan terjadi pada tahun 1983 dan dikenal dengan nama Kary Mullis yang memenangkan penghargaan Nobel dalam bidang kimia pada tahun 1993 untuk penemuannya tersebut. Mullis mengembangkan teknologi PCR saat

bekerja di *Cetus Corporation*, sebuah perusahaan bioteknologi pertama di Emeryville, California, pada tahun 1983. Saat itu Mullis bertanggung jawab mengembangkan teknik sintesis DNA untai pendek.

Mullis menceritakan bahwa ia membayangkan tentang teknik PCR saat sedang mengemudi pada suatu malam di sepanjang *Pacific Coast Highway*. Di dalam pikirannya Mullis membayangkan tentang kemungkinan adanya suatu cara baru untuk menganalisis perubahan (mutasi) dalam DNA ketika tiba-tiba terpikir akan sebuah metode untuk mengamplifikasi setiap bagian dari DNA melalui duplikasi yang memanfaatkan DNA *polymerase*.

*Deoxyribonucleic acid polymerase* merupakan produk alami yang ada pada setiap organisme hidup yang berperan dalam menduplikasikan DNA saat sel membelah dalam mitosis dan meiosis. Enzim *polymerase* bekerja dengan cara menyambung ke untai tunggal DNA dan menciptakan untai komplementer. Sebelum penggunaan enzim ini secara *in vitro* pada tahun 1980, Kary Mullis dan tim risetnya mencoba mencari cara untuk mengatur awal dan akhir kerja enzim *polymerase* pada titik tertentu untai tunggal DNA.

Mullis yakin bahwa dengan memanfaatkan teknologi molekuler, DNA target memiliki potensi untuk direplikasi secara *in vitro*. Proses amplifikasi DNA di luar sel melalui metode PCR ini dapat bekerja pada berbagai alur standar yang terkait dengan

kloning, analisis, dan modifikasi nukleotida (Kusnadi & Arumingtyas, 2020).

## 2. Definisi

*Polymerase Chain Reaction* adalah metode sintesis dan perbanyakkan DNA secara *in vitro*. Potongan DNA dapat diperbanyak hingga berkali-kali lipat hanya dalam hitungan jam dengan menggunakan teknologi PCR. Setiap gen memiliki primer dengan konsentrasi dan suhu *annealing* yang berbeda. Oleh sebab itu, untuk memperoleh hasil PCR yang optimal, konsentrasi primer dan suhu *annealing* harus dioptimalkan sehingga diperoleh komposisi dan kondisi PCR yang benar (Setyawati & Zubaidah, 2021).

*Polymerase chain reaction* merupakan teknik yang menggunakan mekanisme perubahan suhu untuk mengamplifikasi molekul DNA dengan ukuran tertentu secara enzimatis (Gofur, 2019). PCR melibatkan tiga tahapan siklus secara berurutan dengan temperatur yang sesuai, yaitu denaturasi *template* (pada suhu 94 – 95°C), *annealing* (perlekatan) primer ke untai DNA target (pada suhu 50 – 60°C) dan *extention* (pemanjangan) (pada suhu 72°C).

*Polymerase chain reaction* dapat digunakan sebagai opsi pengganti metode konvensional untuk mendeteksi genom dari berbagai sampel, karena dapat mengurangi waktu pengujian serta memberikan hasil yang lebih sensitif dan spesifik. Tahap pengujian metode PCR biasanya meliputi isolasi DNA, denaturasi DNA menjadi

untai tunggal, perlekatan primer untuk sekuens spesifik dan penyambungan dalam siklus *polymerase* 25 hingga 40. Hasil PCR ialah produk berupa bagian spesifik genom DNA berukuran 50-10000 bp, yang dapat dianalisis dengan elektroforesis atau sekuensing DNA (Gofur, 2019).

### 3. Klasifikasi

Menurut (Devita, 2018) metode PCR terdiri dari beberapa jenis, diantaranya:

#### a. *Polymerase Chain Reaction* Konvensional

Teknologi PCR adalah suatu teknik molekuler yang memanfaatkan teknik enzimatik untuk memperbanyak rangkaian asam nukleat tertentu secara *in vitro* tanpa menggunakan makhluk hidup. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Kary Mullis pada tahun 1983. Teknik ini memungkinkan amplifikasi eksponensial dari sejumlah kecil partikel DNA dan sering digunakan dalam penelitian medis, termasuk dalam diagnosis penyakit menular. PCR juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi mikroorganisme yang tumbuh. Tidak seperti makhluk hidup, metode PCR dapat menyalin bagian DNA pendek hingga berukuran 10 kb (Devita, 2018).

#### b. *Nested Polymerase Chain Reaction*

*Nested* PCR adalah suatu teknik yang menggunakan enzim DNA *polymerase* untuk memperbanyak (replikasi) sampel

DNA dan dua pasang primer yang digunakan untuk memperbanyak fragmen. Jika suatu DNA diamplifikasi secara tidak benar, maka fragmen tersebut dapat diamplifikasi vulva dengan primer kedua menggunakan *Nested PCR* (Devita, 2018).

6 c. *Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction*

Teknik dasar *Reverse-Transcriptase PCR* (RT-PCR) adalah hasil modifikasi dari PCR konvensional, melibatkan konversi molekul RNA menjadi DNA komplementer (cDNA) sebelum amplifikasi. Proses konversi RNA menjadi cDNA menggunakan enzim *pra-transcriptase* sebagai cetakan reaksi. RT-PCR khususnya memfokuskan pada deteksi asam nukleat yang berasal dari organisme hidup (Devita, 2018).

d. *Real-Time Polymerase Chain Reaction*

6 *Real-Time PCR* adalah suatu metode analisis yang dikembangkan dari reaksi PCR. Metode PCR ini disebut juga *quantitative real time PCR* atau q-PCR. Teknik ini memungkinkan amplifikasi dan penghitungan jumlah molekul DNA target secara bersamaan. Prinsip dasar *Real-Time PCR* adalah penggunaan biomarker dalam bentuk pewarna *fluorescent* untuk melabeli oligonukleotida yang akan ditambahkan ke dalam reaksi (Devita, 2018).

42 e. *Multiplex-Polymerase Chain Reaction*

*Multiplex-PCR* adalah prosedur PCR yang digunakan untuk meningkatkan beberapa potongan DNA target dalam satu reaksi PCR. Teknik ini didasarkan pada penggunaan sejumlah besar primer yang telah dioptimalkan sesuai dengan suhu optimal masing-masing primer. Metode ini sering digunakan dalam banyak studi genotipe, mutasi, analisis polimorfisme, analisis *Short Tandem Repeat* (STR) mikrosatelit, dan juga dalam deteksi patogen.

#### 4. Tahapan Proses

##### a. Ekstraksi

Ekstraksi DNA adalah teknik pemurnian DNA dari sampel yang dilakukan dengan metode fisik atau kimia, mengisolasi DNA dari lapisan sel, protein, dan bagian sel lainnya (Gupta, 2019). Langkah pertama sebelum ekstraksi yaitu preparasi sampel (Sjafaraenan *et al.*, 2018).

Proses awal dimulai dengan tahap *lysis* sel, yaitu sel-sel dipecah untuk melepaskan DNA atau RNA yang diikuti tahapan *binding* di mana DNA atau RNA diikat dan dipisahkan dari protein dan materi pengotor lainnya. Tahap selanjutnya adalah pencucian (*wash*) yang bertujuan untuk membersihkan materi genetik DNA agar murni. Tahap terakhir yaitu *elution*, yang merupakan tahapan resuspensi dengan penambahan larutan *buffer* sebagai pelarut dari materi DNA.



### b. *Mixing* PCR

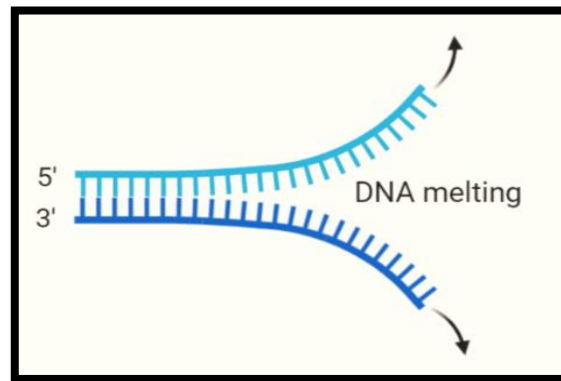
Tahapan yang dilakukan sebelum *running* PCR yaitu mencampurkan komponen-komponen *master mix*. Komponen utama yang terdapat dalam PCR *master mix* meliputi *go taq master mix*, primer *forward*, primer *reverse*, *nuclease free water* dan DNA *template* (Yuenleni, 2019).

### c. *Running* PCR

Menurut Setyawati & Zubaidah (2021) terdapat tiga tahap penting dalam proses PCR yang terjadi dengan cepat:

#### 1) Denaturasi

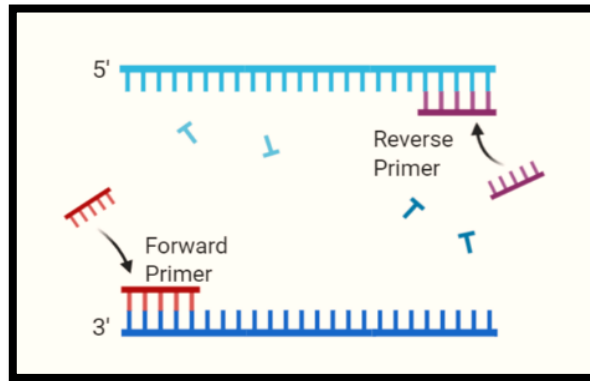
Dalam proses PCR, tahap denaturasi diselesaikan terlebih dahulu sebelum enzim *taq polymerase* dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Denaturasi DNA adalah proses pembukaan untai ganda DNA menjadi untai tunggal. Tahap ini umumnya memerlukan waktu sekitar 3 menit untuk memastikan bahwa partikel DNA telah terdenaturasi menjadi untai tunggal. Tahapan ini berlangsung selama 30-60 detik pada suhu 92 -98°C, dengan suhu 94°C merupakan pilihan standar (Andalia et al., 2023).



Gambar 2.4 Tahap Denaturasi *Deoxyribonucleic Acid*  
(Sumber : Chico & Piczon, 2023)

## 2) *Annealing* (Penempelan Primer)

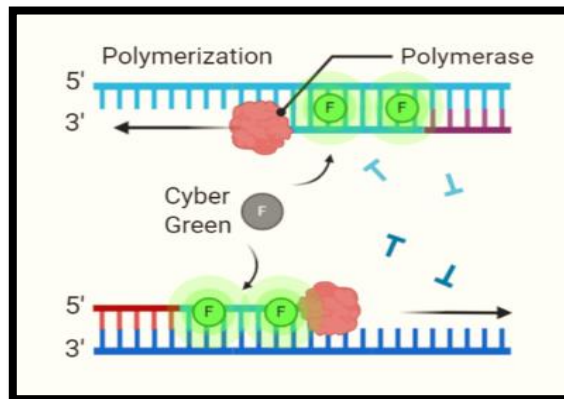
Kriteria umum dalam merancang primer yang optimal adalah panjang primer minimal 18 - 25 basa, memiliki kandungan G+C sekitar 50 - 60%, dan primer yang digunakan harus serupa. Urutan DNA dari kedua primer tidak boleh saling melengkapi untuk menghindari pembentukan struktur sekunder di dalam primer yang dapat mengurangi produktivitas PCR. Waktu *annealing* biasanya 30 - 45 detik. Semakin panjang ukuran primer, semakin tinggi suhu yang digunakan. Suhu *annealing* berkisar antara 36-72°C, dengan suhu yang paling umum diketahui adalah antara 50-60°C.



Gambar 2.5 Tahap *Annealing Deoxyribonucleic Acid*  
(Sumber : Chico & Piczon, 2023)

### 3) *Extention* (Pemanjangan primer)

Pada tahap ini, *taq polymerase* mulai memperpanjang DNA primer dari ujung 3'. Laju penggabungan nukleotida enzimatis pada suhu 72°C biasanya berkisar antara 35 hingga 100 nukleotida/detik, tergantung pada berbagai faktor seperti *buffer*, pH, konsentrasi garam, dan molekul DNA target. Oleh karena itu, untuk produk PCR dengan panjang sekitar 2000 pasangan basa, waktu 1 menit cukup untuk tahap ekstensi primer ini. Biasanya pada akhir siklus PCR, diharapkan semua produk PCR membentuk DNA beruntai ganda, sehingga waktu untuk tahap ini diperpanjang hingga 5 menit.



Gambar 2.6 Tahap *Extention Deoxyribonucleic Acid*  
(Sumber : Chico & Piczon, 2023)

## E. Tinjauan Umum Keputihan

### 1. Definisi

Keputihan yang dalam istilah klinis dikenal sebagai *flour albus*, adalah keluarnya cairan putih secara berlebihan dari vagina (Darma *et al.*, 2017). *Flour albus* diketahui bahwa keluarnya cairan yang bukan darah dari organ genetalia, melainkan merupakan gejala dari berbagai infeksi, tumor ganas maupun jinak pada organ reproduksi (Bunga Tiara Carolin, 2021). Kondisi ini disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme seperti mokroba, jamur, virus, dan parasit. Keputihan merupakan masalah kedua yang banyak dialami oleh sebagian besar wanita setelah masalah menstruasi (Nurhayati & Hidayat, 2019).

### 2. Klasifikasi

Keputihan atau *flour albus* pada dasarnya terbagi menjadi dua yaitu:

a. Keputihan Normal (Fisiologis)

Keputihan fisiologis merupakan keputihan yang biasanya terjadi secara terus-menerus (Nurhayati & Hidayat, 2019). Keputihan yang normal dapat terjadi sebelum dan sesudah menstruasi, juga dapat disebabkan oleh rangsangan seksual (Darma *et al.*, 2017).

b. Keputihan Abnormal (Patologis)

Keputihan patologis adalah keputihan yang disebabkan oleh adanya kontaminasi yang disertai rasa geli pada area vagina (Nurhayati & Hidayat, 2019). Keputihan yang tidak normal dapat terjadi karena infeksi genital apapun, misalnya infeksi pada labia, saluran kopulasi, leher rahim, rahim, dan jaringan pendukungnya, serta infeksi menular seksual (IMS) (Darma *et al.*, 2017).

3. Patogenesis

Keputihan merupakan kondisi fisiologis yang dapat menjadi patologis apabila terkontaminasi oleh mikroorganisme penyebab penyakit. Infeksi oleh jamur, parasit, bakteri, dan virus di vagina dapat mengganggu keseimbangan ekosistem vagina. Mikroorganisme *Doderlain* atau *Lactobacillus* menggunakan glikogen yang dibuat oleh estrogen pada dinding vagina untuk perkembangannya, berperan dalam menjaga pH vagina agar tetap asam. Kondisi asam pada pH vagina memungkinkan

mikroorganisme penyebab penyakit tumbuh dan berkembang biak di dalamnya (Hastuty *et al.*, 2023).

#### 4. Gejala

Gejala yang muncul karena mikroorganisme penyebab penyakit bervariasi, antara lain:

- a. Peningkatan sekresi yang menyerupai susu dan dapat menyebabkan gatal pada labia. Biasanya disebabkan oleh kontaminasi jamur *Candida* dan sering terjadi selama kehamilan, diabetes, dan pengguna kontrasepsi oral.
- b. Keluarnya cairan berwarna putih kekuningan atau kehijauan yang berlebihan dan berbau tidak sedap, kemungkinan disebabkan oleh infeksi *Trichomonas* atau adanya benda asing di vagina.
- c. Keputihan disertai nyeri di daerah perut atau daerah panggul, menandakan kemungkinan infeksi telah menyebar ke organ dalam rongga panggul.
- d. Keluarnya cairan berupa nanah, nyeri atau gatal pada waktu buang air kecil atau berhubungan badan, yang dapat disebabkan oleh infeksi gonore.
- e. Keluarnya cairan berwarna kecoklatan (darah) terjadi saat berhubungan badan, yang dapat disebabkan oleh robeknya leher rahim.

f. Sekret bercampur darah dengan bau khas akibat sel mati dan dapat menandakan adanya pertumbuhan sel ganas pada leher rahim.

## F. Tinjauan Umum Kontrasepsi

### 1. Sejarah

Alat kontrasepsi telah dikenal sejak tahun 1550 SM seperti yang tercatat dalam naskah Mesir yang disebut “Eber Papyrus”. Naskah tersebut mencatat bagaimana para wanita menggunakan campuran akasia dan madu yang dioleskan ke atas wol sebagai metode pencegahan kehamilan.

Selama masa 1700-an, Casanova mencoba berbagai cara untuk membuat kondom dari kandung kemih domba untuk menutup serviks. Pada 1839, Charles Goodyear mengaplikasikan inovasi vulkanisasi untuk menciptakan kondom elastis, alat kontrasepsi dalam rahim, dan beberapa jenis alat kontrasepsi lainnya. Kemudian pada tahun 1880, tutup serviks yang lebih besar dikembangkan menjadi bentuk awal dari diafragma.

Meskipun alat kontrasepsi diciptakan sebagai alternatif untuk mencegah kehamilan, baru pada tahun 1996 Margereth Sanger memperkenalkan kontrasepsi sebagai alat dalam gerakan perubahan. Dia menekankan hak bagi perempuan untuk menentukan kapan dan bagaimana mereka akan memiliki anak.

Awalnya, upaya ini dihadapi dengan banyak pertentangan dan kecaman, termasuk dimulainya pusat perencanaan Keluarga Berencana (KB) pertama di Amerika yang ditutup setelah 10 hari. Namun, perjuangan tersebut akhirnya membuahkan hasil, ide kontrasepsi sebagai hak wanita mulai memperoleh dukungan publik dan pengadilan, dan memainkan peran penting dalam memastikan akses umum terhadap KB (Adm.pkbikepri, 2022).

## 2. Definisi

Kontrasepsi berasal dari kata “kontra” yang berarti “mencegah” atau “menentang”, dan kata “konsepsi” yang merujuk pada proses pertemuan sel telur dan sel sperma yang dapat menyebabkan kehamilan. Tujuan dari kontrasepsi adalah untuk mencegah kehamilan karena bertemunya sel telur dengan sel sperma (Pratiwi, 2018).

Kontrasepsi yaitu suatu teknik atau pengobatan yang digunakan untuk mencegah kehamilan atau mengatur jumlah anak. Cara kerja kontrasepsi meliputi penghambatan ovulasi, peningkatan kekentalan lendir serviks, menciptakan lingkungan di dalam rahim yang tidak mendukung kehamilan, dan mencegah pertemuan antara sel telur dan sel sperma (Kasim & Muchtar, 2019).

## 3. Klasifikasi

Ada dua macam alat kontrasepsi yaitu yang mengandung hormonal dan non hormonal (Nurullah, 2021).



#### a. Kontrasepsi Hormonal

Kontrasepsi hormonal adalah suatu teknik pencegahan kehamilan yang mengandung estrogen dan progesteron. Metode ini memodifikasi produksi hormon dalam tubuh perempuan untuk mencegah kehamilan (Maryani *et al.*, 2023).

Kontrasepsi hormonal terbukti lebih efektif dalam menangani dan mengatur kehamilan, namun disamping kelebihan tersebut tentu ada pula kekurangan dari metode ini, diantaranya dapat memperpendek atau memperpanjang siklus menstruasi, menambah berat badan penggunaannya, menurunkan kepadatan vulva, vagina kering serta keputihan (Jessica *et al.*, 2016).

##### 1) Pil Kontrasepsi

Pil kontrasepsi juga dikenal sebagai kontrasepsi oral, merupakan salah satu strategi ampuh untuk mencegah kehamilan karena mengandung kandungan estrogen dan progesteron menghambat ovulasi (Rodiah, 2022). Pil kontrasepsi ini merupakan pilihan yang populer karena dapat mengembalikan kesuburan dengan cepat setelah penghentian penggunaan, serta dapat digunakan dari masa remaja hingga menopause (Barokah & Melani, 2020).

##### 2) Implan

Implan diketahui bahwa sejenis kontrasepsi hormonal yang ditanamkan di bawah kulit dan memiliki bentuk serta

ukuran yang serupa dengan batang korek api. Implan mengeluarkan kandungan kimia progestin secara bertahap dan mampu mencegah kehamilan hingga tiga tahun (Rodiah, 2022).

### 3) Suntik

Suntik adalah metode kontrasepsi hormonal yang dapat menyebabkan keputihan. Hal ini disebabkan oleh kandungan hormonal dalam suntikan, yang dapat meningkatkan risiko keputihan sekitar 50% lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakannya (Afianti & Budiarmo, 2021).

Alat kontrasepsi ini tersedia dalam dua jenis yaitu yang bertahan selama tiga bulan dan yang hanya efektif selama satu bulan dalam mencegah kehamilan.

### b. Kontrasepsi Non Hormonal

Kontrasepsi non hormonal adalah alat kontrasepsi yang tidak mengandung hormon, baik hormon progesteron maupun estrogen (Nurullah, 2021).

#### 1) *Intra Uteri Devices*

Kontrasepsi *Intra uteri devices* (IUD) adalah alat kontrasepsi yang ditanamkan ke dalam rongga rahim dan terbuat dari plastik fleksibel. Beberapa jenis IUD dilapisi dengan campuran tembaga dan perak, sementara beberapa yang mengandung hormon progesteron. IUD tembaga dapat

digunakan dalam jangka waktu yang lama dengan prinsip kerja utamanya mencegah pertemuan sperma dan ovum (Kasim & Muchtar, 2019).

## 2) Kondom

Kondom adalah alat kontrasepsi pria yang efektif dalam mencegah kehamilan dan penyakit menular seksual. Cara kerjanya adalah dengan menghalangi pertemuan sperma dan ovum, dengan cara menekan sperma di ujung selubung elastis sehingga sperma tidak mencapai saluran reproduksi perempuan (Lusia Asih Wulandari, 2023).

## 3) Tubektomi

Tubektomi merupakan salah satu metode kontrasepsi permanen bagi wanita yang tidak ingin hamil lagi. Metode ini melibatkan pengikatan atau pemotongan saluran tuba untuk mencegah pertemuan sperma dengan ovum. Tubektomi memiliki tingkat kegagalan yang rendah dibandingkan dengan metode kontrasepsi lainnya (Utami & Trimuryani, 2020).

## 4) Diafragma

Diafragma adalah alat kontrasepsi yang ditanamkan ke dalam vagina untuk menutupi leher rahim dan mencegah sperma masuk ke dalam uterus (Mulyaningsih & Sariyati, 2016).

## 5) Spermisida

10 Spermisida merupakan bahan pencegahan yang digunakan pada vagina sebelum berhubungan seksual. Bahan ini dapat berupa gel, krim, lapisan, atau busa yang mengandung kandungan sintetis untuk membunuh sperma (Riyadi *et al.*, 2022).

#### G. Hubungan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal terhadap Kejadian Kandidiasis Vulvovaginal dan Kaitannya dengan Pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction*

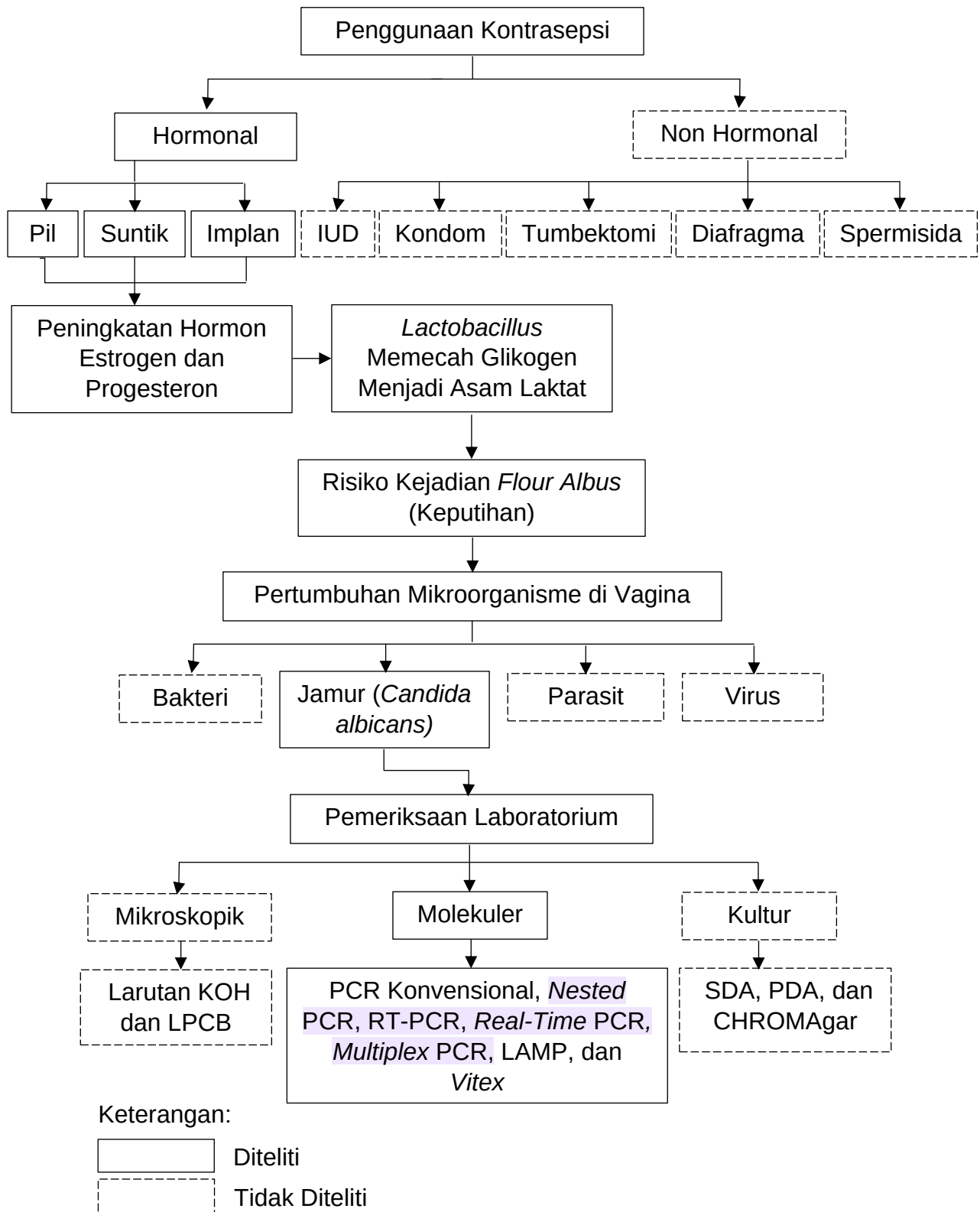
13 Kontrasepsi hormonal adalah metode kontrasepsi yang memanfaatkan dampak hormon progesteron atau campuran estrogen dosis rendah dan progesteron. Jenis kontrasepsi hormonal meliputi suntikan, pil, dan implan, yang masing-masing mengandung kombinasi hormon progesteron dan estrogen rekayasa dengan kadar yang berbeda-beda. Telah diketahui bahwa ketidakseimbangan hormonal khususnya bahan kimia estrogen yang meningkat dapat merangsang pertumbuhan dan produksi racun, serta masa perkecambahan dari spesies *Candida* yang merupakan spesialis infeksi komensal yang menyebabkan kandidiasis (Armerinayanti & Lestari, 2018). Asupan kontrasepsi meningkatkan kadar glikogen vagina sehingga memberikan kondisi yang lebih baik untuk pertumbuhan *Candida sp.* (Susilawati *et al.*, 2023). Beberapa penelitian melaporkan insiden kolonisasi *Candida* dan KVV lebih tinggi pada wanita yang menggunakan kontrasepsi hormonal. Penelitian oleh Armerinayanti & 4

Lestari (2018) menyebutkan bahwa pemanfaatan kontrasepsi hormonal dapat meningkatkan risiko terjadinya KVV karena pertumbuhan jamur utamanya *Candida albicans*. Hal ini dikarenakan oleh adanya kandungan estrogen dan progesteron dalam kontrasepsi hormonal yang mendukung pertumbuhan jamur tersebut. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Anindita & Martini (2006) yang menyatakan bahwa keterkaitan antara pemakaian alat kontrasepsi dengan kejadian KVV bermakna secara statistik. Selain itu penelitian lain oleh Samosir *et al.* (2019) juga mendapati bahwa terdapat korelasi yang sangat besar antara pemanfaatan kontrasepsi hormonal dengan kejadian KVV. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan hormon estrogen dalam mempromosikan produksi asam laktat yang bertanggungjawab atas penurunan pH vagina, serta peningkatan kandungan glikogen di vagina. Kadar glikogen yang berlebih akan menjadi nutrisi bagi *Candida* sehingga pertumbuhan *Candida* yang tidak terkendali menyebabkan terjadinya KVV. Namun, hasil penelitian yang dilakukan oleh Jessica *et al.* (2016) menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pemanfaatan kontrasepsi hormonal dan tingkat KVV. Pada akhirnya, disimpulkan bahwa pemanfaatan kontrasepsi hormonal aman, karena meskipun mengandung estrogen, efeknya dapat dinetralkan oleh keberadaan progesteron dalam kombinasi hormon tersebut.

Deteksi *Candida albicans* dalam hal ini dapat dilakukan dengan metode molekuler. Pemeriksaan PCR atau pemeriksaan DNA dapat digunakan untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam waktu yang relatif singkat, Prosedur ini berguna untuk mengidentifikasi spesies tertentu dari genus *Candida* (Devi et al., 2021).

## H. Kerangka Teori

Penggunaan kontrasepsi terbagi ke dalam dua kelompok besar yaitu hormonal dan non hormonal. Kontrasepsi hormonal mencakup berbagai metode seperti pil, suntik, dan implan, sementara kontrasepsi non hormonal meliputi IUD, kondom, tubektomi, diafragma, dan spermisida. Efek dari ketiga jenis kontrasepsi hormonal ini adalah peningkatan kandungan hormon estrogen dan progesteron, yang dapat menyebabkan *Lactobacillus* untuk memecah glikogen menjadi asam laktat sehingga berisiko terjadinya *flour albus* atau yang dikenal sebagai keputihan. Kejadian keputihan dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme di vagina seperti bakteri, jamur dalam hal ini *Candida albicans*, parasit serta virus. Identifikasi *Candida albicans* dapat dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium diantaranya pemeriksaan mikroskopik menggunakan larutan KOH dan LPCB, pemeriksaan molekuler menggunakan PCR Konvensional, Nested PCR, RT-PCR, Real-Time PCR, Multiplex PCR, LAMP dan Vitex, serta pemeriksaan kultur menggunakan media SDA, PDA, dan CHROMAgar.

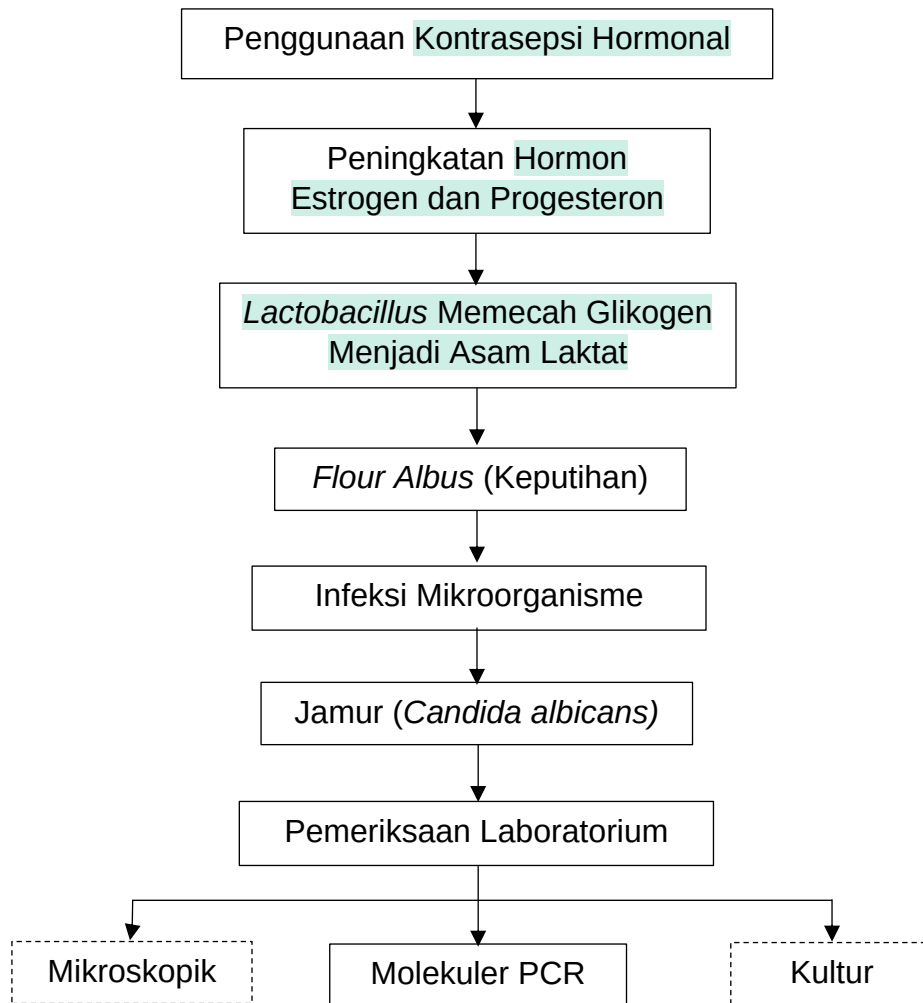


Gambar 2.7 Kerangka Teori

## I. Kerangka Konseptual

Penggunaan kontrasepsi hormonal dapat mengakibatkan peningkatan hormon estrogen dan progesterone. Dampaknya adalah *Lactobacillus* akan memecah glikogen menjadi asam laktat sehingga meningkatkan risiko terjadinya *flour albus* atau keputihan. Kejadian keputihan dapat menyebabkan infeksi mikroorganisme salah satunya jamur *Candida albicans*. Identifikasi *Candida albicans* dapat dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium diantaranya pemeriksaan mikroskopik, pemeriksaan molekuler menggunakan PCR, serta pemeriksaan kultur.

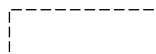




Keterangan:



Diteliti



Tidak Diteliti

Gambar 2.8 Kerangka Konseptual

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan rancangan observasional laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui hasil identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat

Pengambilan sampel penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak (RSKDIA) Siti Fatimah Makassar dan pemeriksaan sampel dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasanuddin University Medical Research Center (HUMRC) Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin (RSPTN-UH) Makassar.

#### 2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei tahun 2024.

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

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pengguna alat kontrasepsi hormonal yang memeriksakan diri baik rawat jalan maupun rawat inap di RSKDIA Siti Fatimah Makassar.

## 2. Sampel

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

## 3. Teknik Pengambilan Sampel

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

### D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian

#### 1. Kriteria Sampel Penelitian

##### a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Pengguna kontrasepsi hormonal (pil, suntik, dan implan) yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*) dan didiagnosa oleh klinisi mengalami *flour albus* (keputihan).
- 2) Pengguna kontrasepsi hormonal (pil, suntik, dan implan) yang tidak mengonsumsi obat antijamur.
- 3) Pengguna kontrasepsi hormonal (pil, suntik, dan implan) yang bersedia dilakukan pengambilan swab vagina untuk dilakukan pemeriksaan *Candida albicans* dengan metode PCR.

##### b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Data responden tidak lengkap (umur, jenis kontrasepsi hormonal, dan lama penggunaan alat kontrasepsi hormonal).

2) Pengguna kontrasepsi hormonal (pil, suntik, dan implan) yang sedang mengalami menstruasi.

## 2. Perhitungan Besar Sampel Penelitian

Besar sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus *cochran* yang digunakan untuk perhitungan besar sampel dengan populasi yang tidak diketahui.

$$n = \frac{z^2(p)(q)}{e^2}$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah sampel yang akan diteliti

$p$  = Nilai proporsi kategori ( $0-1=0,9$ )

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

$e$  = Margin error/tingkat kesalahan ( $10\%= 0,1$ )

$Z$  = Nilai baku distribusi normal ( $90\%= 1,64$  nilai dilihat berdasarkan tabel interval kepercayaan)

Nilai proporsi kategori ( $p$ ) berdasarkan nilai yang telah ditetapkan karena jumlah populasi tidak diketahui secara pasti (dari 0 sampai 1, diambil 0,9), proporsi kategori lainnya ( $q=1-p$ ) diperoleh dengan mengurangi 1 dengan nilai  $p$  ( $1-0,9=0,1$ ), tingkat kesalahan  $10\%=0,1$  (ditetapkan oleh peneliti), tingkat intervensi kepercayaan  $90\%$  ( $\alpha=0,1 : Z\alpha=1,64$ ). Sehingga didapatkan hasil perhitungan besar sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{z^2(p)(q)}{e^2}$$

$$n = \frac{(1,64)^2(0,9)(0,1)}{(0,1)^2}$$

$$n = 24$$

Dengan demikian, besar sampel minimum yang dibutuhkan dalam penelitian adalah sebanyak 24 sampel.

### E. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini yaitu identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal.

### F. Definisi Operasional

1. *Candida albicans* adalah spesies jamur patogen yang dapat menyebabkan infeksi KVV pada pengguna alat kontrasepsi hormonal yang mengalami keputihan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar yang diperiksa dengan menggunakan metode PCR *Biorad* dengan primer *forward* CABF59 dan *reverse* CADBR125 di Laboratorium Mikrobiologi HUMRC RSPTN-UH Makassar.
2. *Polymerase Chain Reaction* adalah suatu metode pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk mengidentifikasi jamur *Candida albicans* pada pengguna alat kontrasepsi hormonal yang mengalami keputihan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar dengan menggunakan mesin PCR *Biorad* yang divisualisasikan menggunakan mesin elektroforesis, dengan interpretasi hasil positif ditandai oleh adanya pita DNA yang berpendar dan hasil negatif ditandai oleh tidak adanya pita DNA yang berpendar.

3. Keputihan adalah lendir kental atau cairan berwarna putih pada vagina pengguna kontrasepsi hormonal yang dicurigai terdapat jamur *Candida albicans*, diambil menggunakan swab steril di RSKDIA Siti Fatimah Makassar dan diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi HUMRC RSPTN-UH Makassar menggunakan metode PCR.
4. Kontrasepsi hormonal adalah jenis metode pencegahan kehamilan seperti pil, suntik, dan implan yang mengandung hormon estrogen dan progesteron sehingga *Lactobacillus* mengubah glikogen menjadi asam laktat dan menyebabkan pertumbuhan jamur *Candida albicans* di vagina.
5. Pengguna kontrasepsi hormonal adalah pengguna jenis kontrasepsi pil, suntik dan implan yang memeriksakan diri baik rawat jalan dan rawat inap di RSKDIA Siti Fatimah Makassar yang dijadikan sampel penelitian untuk diperiksa *Candida albicans* di Laboratorium Mikrobiologi HUMRC RSPTN-UH Makassar.

## G. Instrumen Penelitian

### 1. Informed Consent

*Informed consent* memuat terkait karakteristik subjek penelitian berupa data nama pasien (kode), umur, jenis kontrasepsi hormonal yang digunakan, lama penggunaan alat kontrasepsi hormonal, pertanyaan terbuka terkait penelitian, persetujuan subjek sebagai sampel dalam penelitian, dan persetujuan subjek untuk

dilakukan pengambilan swab vagina untuk pemeriksaan jamur *Candida albicans* dengan metode PCR.

## 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu swab steril, spekulum, mesin PCR (*Biorad*), *gel doc*, mesin elektroforesis, *centrifuge*, *waterbath*, LAF, BSC tipe-II, mikropipet (1000 µl, 100 µl, 20 µl, 10 µl), cetakan agarose, *yellow tip*, *blue tip*, tabung *ependorf*, tabung PCR, *vortex*, *collection tube*, Erlenmeyer, gelas ukur, dan *cool box*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel, primer (*forward* CABF59 adalah 5 TTGAACATCTCCAGTTTCAAAGGT-3, dan *reverse* CADBR125 adalah 5-AGCTAAATTCATAGCAGAAAGC-3), enzim PCR (*go taq master mix green*), PBS *buffer*, S1 *buffer*, S2 *buffer*, W1 *buffer*, *elution buffer*, *nuclease free water*, *proteinase K*, *buffer*, agarose, *ethidium bromida*, GD *column*, etanol, TBE *buffer*, *blue juice loading dye*, DNA *leader (marker)* (100 bp), *handscoon*, label, parafilm, plastik klip, tisu, dan *ice pack*.

## H. Prosedur Pemeriksaan

### 1. Pra Analitik

#### a. Persiapan Pasien

Menjelaskan kepada pasien tentang tujuan dan tindakan yang akan dilakukan. Mengarahkan pasien untuk membersihkan vagina sebelum dilakukan pengambilan swab vagina. Setelah itu,

pasien diminta untuk melepaskan pakaian bagian bawahnya dan berbaring di meja dengan posisi lutut menekuk dan paha terbuka.

9 b. Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan diantaranya swab steril, spekulum, mesin PCR (*Biorad*), *gel doc*, mesin elektroforesis, *centrifuge*, *waterbath*, LAF, BSC tipe-II, mikropipet (1000 µl, 100 µl, 20 µl, 10 µl), cetakan agarose, *yellow tip*, *blue tip*, tabung *ependorf*, tabung PCR, *vortex*, *collection tube*, Erlenmeyer, gelas ukur, dan *cool box*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel, primer (*forward* CABF59 adalah 5-TTGAACATCTCCAGTTTCAAAGGT-3, dan *reverse* CADBR125 adalah 5-AGCTAAATTCATAGCAGAAAGC-3), enzim PCR (*go taq master mix green*), *PBS buffer*, *S1 buffer*, *S2 buffer*, *W1 buffer*, *elution buffer*, *nuclease free water*, *proteinase K*, *buffer*, *agarose*, *ethidium bromida*, *GD column*, etanol, *TBE buffer*, *blue juice loading dye*, *DNA leader (marker)* (100 bp), *handscoon*, label, parafilm, plastik klip, tisu, dan *ice pack*.

12 c. Mencuci Tangan dan Memakai Alat Pelindung Diri

Sebelum melakukan tindakan, bidan yang akan melakukan pengambilan sampel mencuci tangan terlebih dahulu dan menggunakan alat pelindung diri diantaranya pelindung kaki, *head cap*, jas laboratorium, masker, dan *handscoon*.



#### d. Pengambilan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel keputihan dilakukan dengan prosedur swab vagina oleh bidan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar. Langkah pertama yang dilakukan yaitu membuka vagina dan memasukkan spekulum (alat seperti cocor bebek) ke dalam vagina untuk membuka dinding vagina, sehingga bagian leher rahim dapat terlihat, kemudian dilakukan pengambilan sampel di leher rahim menggunakan alat swab steril. Sampel lalu dimasukkan ke dalam tabung kemudian ditutup dengan rapat untuk selanjutnya di bawa ke laboratorium untuk diperiksa (Lisnan, 2024).

#### e. Pengemasan dan Pengiriman Sampel

Pengemasan sampel dilakukan dengan menggunakan tiga lapis (*three layer packaging*) sesuai dengan pedoman dari *World Health Organization* (WHO) dan *International Air Transport Association* (IATA). Langkah pertama yang dilakukan yaitu memastikan label kode spesimen sesuai dengan kode pasien yang ada pada *informed consent*. Selanjutnya spesimen dililit dengan parafilm dan dimasukkan ke dalam plastik klip secara terpisah (per spesimen) untuk menghindari kontaminasi silang, dengan satu lembar tisu sebagai penyerap. Saat pengiriman, sampel ditempatkan di dalam *cool box* berisi *ice pack* dengan kondisi suhu yang dijaga 2-8°C (Agustiningsih *et al.*, 2020).

## 2. Analitik

### a. Ekstraksi DNA (gSYNC™ DNA Extraction Kit)

#### 1) Preparasi Sampel

Tempatkan ujung swab ke dalam tabung mikrosentrifugasi 1,5 ml dan potong tepat diujung kapas swab. Tambahkan 500 µl S1 *buffer* lalu 20 µl *proteinase K* dan vortex selama 10 detik. Inkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit. Tempatkan *filter column* dalam tabung *eppendorf* 1,5 ml. Pindahkan kapas swab ke *filter column* menggunakan pinset dan sisihkan tabung mikrosentrifugasi 1,5 ml. Sentrifugasi dengan kecepatan 1.600 selama 5 menit untuk mengumpulkan sisa sampel dari kapas swab. Buang *filter column* dan kapas swab lalu pindahkan alirannya (hingga 200 µl) dalam *collection tube* 2 ml ke tabung mikrosentrifugasi 1,5 ml yang berisi campuran sampel.

#### 2) Cell Lysis

Tambahkan 500 µl larutan S2 *buffer* (pastikan sudah ditambahkan larutan *carrier RNA*) kedalam sampel dan vortex selama 10 detik. Inkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit.

#### 3) DNA Binding

Tambahkan 500 µl etanol ke dalam sampel, lalu vortex selama 10 detik. Tempatkan *GD column* dalam *collection tube* 2 ml. Pindahkan 750 µl campuran ke dalam *GD column*.

Sentrifugasi dengan kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 1 menit, kemudian buang cairan di *collection tube*. Pindahkan GD *column* dalam *collection tube* 2 ml yang baru.

#### 4) Wash

Tambahkan 400  $\mu$ l *buffer* W1 ke dalam GD *column*, kemudian sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 30 detik. Buang cairan pada *Collection tube*. Selanjutnya, tambahkan 600  $\mu$ l *wash buffer* kedalam GD *column*, sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 30 detik. Ganti *collection tube* dengan yang baru, lalu sentrifuge pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 3 menit.

#### 5) Elution

Pindahkan GD *column* ke dalam tabung *ependorf* steril, lalu tambahkan 100  $\mu$ l *elution buffer* yang telah dipanaskan sebelumnya. Sentrifugasi pada kecepatan 14.000-16.000 rpm selama 1 menit, kemudian buang GD *column*. Cairan yang tersisa dalam tabung *ependorf* merupakan DNA yang siap dijadikan bahan PCR (Sjafaraenan *et al.*, 2018).

#### b. Mixing Polymerase Chain Reaction

Masukkan reagen enzim *go taq master mix* sebanyak 12,5  $\mu$ l, primer *forward* CABF59 0,5  $\mu$ l, primer *reverse* CADBR125 0,5  $\mu$ l, *nuclease free water* 6,5  $\mu$ l, dan DNA sampel 5,0  $\mu$ l ke dalam tabung PCR, sehingga total volumenya adalah 25  $\mu$ l.

### c. *Running Polymerase Chain Reaction*

Tahapan *running* PCR terdiri dari tiga siklus, yaitu siklus 1 (pre-denaturasi) dilakukan sekali pada suhu 95°C selama 2 menit. Selanjutnya siklus 2 dilakukan sebanyak 25-35 kali, dengan tiga tahapan di dalamnya, yaitu tahap 1 (denaturasi) pada suhu 95°C selama 30 detik, tahap 2 (*annealing*) pada suhu 55°C selama 30 detik, dan tahap 3 (*extention*) pada suhu 72°C selama 60 detik. Terakhir, siklus 3 (*final extention*) dilakukan sekali pada suhu 72°C selama 10 menit (Promega, 2021).

### d. *Gel Elektroforesis*

#### 1) Pembuatan *Gel*

Dalam pembuatan *gel*, 2 gram *agarose* ditimbang dan dilarutkan dalam 100 ml TBE *buffer* 0,5x untuk menghasilkan larutan *agarose* 2%. Setelah itu, campuran *agarose* dan TBE *buffer* 0,5x kemudian dipanaskan hingga larut sepenuhnya, lalu didiamkan sedikit sebelum ditambahkan 5 µl *ethidium bromida*. Larutan *agarose* tersebut dituangkan ke dalam cetakan dan didiamkan hingga mengeras.

#### 2) Pembuatan DNA Marker

Sebanyak 25 µl DNA 100 bp DNA *leader* dimasukkan ke dalam tabung berisi 1 ml *blue juice loading dye* dan dicampur untuk *marker*. Label tabung dicabut dan diganti menjadi *marker*.

### 3) Persiapan *Running Elektroforesis*

1  
3

Gel yang telah mengeras ditempatkan ke dalam alat elektroforesis dan direndam dalam larutan TBE buffer 0,5x. Amplicon hasil PCR (termasuk kontrol positif, kontrol negatif, dan sampel) sebanyak 8 µl, kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam sumur-sumur gel sebanyak 10 µl. Sebanyak 10 µl DNA leader 100 bp dimasukkan ke dalam sumur yang berdekatan dengan kontrol positif.

### 4) *Running Elektroforesis*

Alat elektroforesis dihidupkan dan dijalankan dari kutub negatif (*katode*) menuju kutub positif (*anode*) dengan pengaturan arus 100 A selama 60 menit. Setelah proses elektroforesis selesai, pita-pita yang terbentuk diamati. Jika pita tersebut sejajar dengan kontrol positif menandakan hasil yang positif.

### 5) Prosedur Kerja *Gel Doc*

Langkah penggunaan alat *gel doc* dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut:

#### a) Menyalakan Alat *Gel Doc*

1

Nyalakan *gel doc* dengan menekan tombol ON pada alat. Kemudian hidupkan komputer dan buka software *quantity one* dengan mengklik ikon *quantity one* dua kali, lalu pilih *gel doc XR* dari menu *file*.

#### b) Mengatur Posisi Gel

Buka pintu alat *gel doc*, dan tekan tombol *epi white (on)* jika diperlukan (*optional*). Tempatkan *gel* di tengah dan tutup pintu alat. Setelah itu, atur *iris*, *zoom*, dan *focus* dengan memantau layar monitor pada perangkat lunak *quantity one*. Buka kembali pintu alat dan sesuaikan posisi *gel* jika diperlukan.

#### c) Mengatur Gambar

Setelah pengaturan *gel* selesai, tekan tombol *trans UV (on)*. Pada titik ini, lampu UV akan mati secara otomatis saat pintu dibuka, kecuali tombol *hold* ditekan. Selanjutnya, pilih *auto expose* untuk pengambilan gambar otomatis, atau pilih *manual expose* untuk pengambilan gambar manual dengan menyesuaikan waktu *exposure (exposure time)*. Setelah gambar terlihat jelas, klik *freeze*. Selanjutnya, untuk menambahkan teks pada gambar, pilih *annotate*.

#### d) Save dan Print Gambar

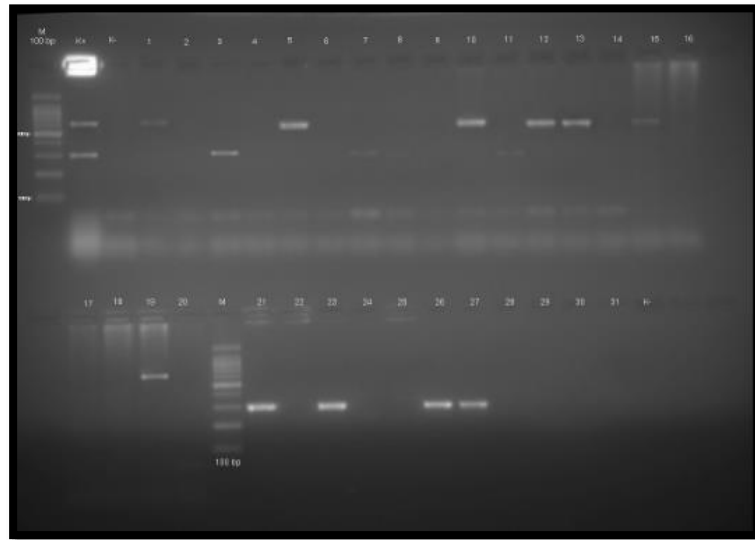
Setelah pengeditan selesai, simpan gambar dan klik *print* untuk mencetak hasil sebagai foto *gel*.

### 3. Pasca Analitik

#### a. Interpretasi Hasil

Menginterpretasikan hasil pemeriksaan dengan melihat ada tidaknya potongan pita DNA (*band DNA*) yang terbentuk, hasil

positif ditandai dengan adanya pita DNA yang berpendar sedangkan hasil negatif ditandai dengan tidak adanya pita DNA yang berpendar (Sjafaraenan *et al.*, 2018).



Gambar 3.1 Hasil Elektroforesis Produk *Polymerase Chain Reaction* dengan Primer *Forward* CABF59 dan *Reverse* CADBR125

(Sumber : Yulianingsih *et al.*, 2022)

#### b. Pelaporan Hasil

Pelaporan hasil penelitian dibuat dalam bentuk skripsi yang dapat diakses dan dibaca secara luas, dibuat secara ilmiah, objektif, dan sistematis.

#### c. Dokumentasi Hasil

Hasil penelitian didokumentasikan dalam bentuk *hardcopy* dan diletakkan di perpustakaan sebagai bahan bacaan dan referensi untuk mahasiswa Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

## I. Teknik Pengumpulan Data

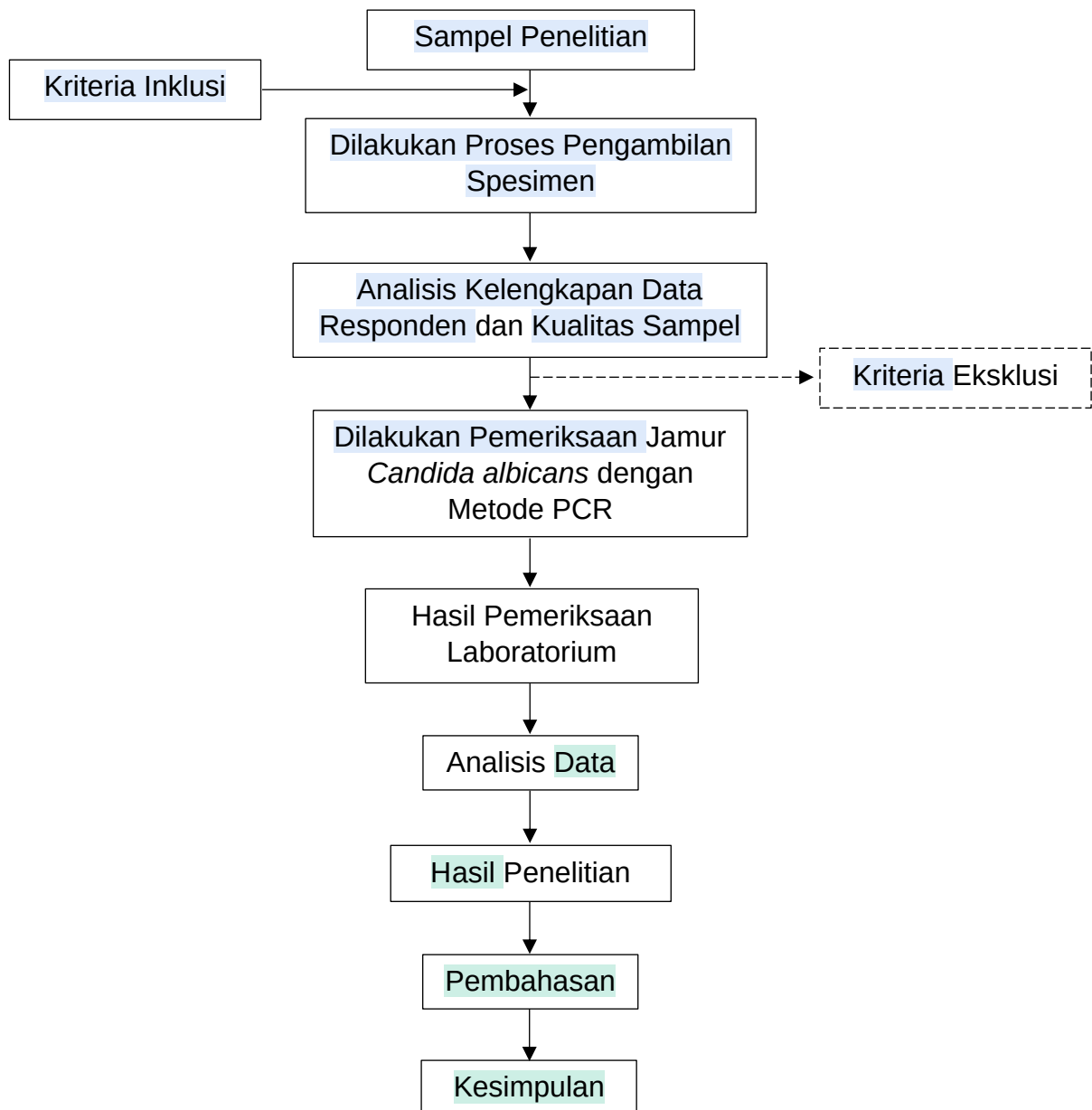
Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu peneliti secara langsung melakukan identifikasi pada subjek penelitian diantaranya nama (kode), umur, jenis kontrasepsi hormonal yang digunakan, durasi penggunaan alat kontrasepsi hormonal, dan hasil pemeriksaan laboratorium berupa hasil deteksi jamur *Candida albicans* metode PCR dengan elektroforesis pada sampel keputihan.

## J. Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh disajikan secara deskriptif yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dan persentase (%) kemudian hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel.



## K. Kerangka Operasional



Gambar 3.2 Kerangka Operasional

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal. Pengambilan sampel untuk penelitian ini dilakukan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar dan diidentifikasi di Laboratorium Mikrobiologi HUMRC RSPTN-UH Makassar pada bulan April-Mei 2024. Sampel penelitian ini adalah ibu pengguna kontrasepsi hormonal di RSKDIA Siti Fatimah Makassar yang didiagnosa oleh klinisi mengalami keputihan yang bersedia ikut serta dalam penelitian yang sebelumnya telah diberi penjelasan dan menandatangani *informed consent*. Setelah itu dilakukan pemeriksaan *Candida albicans* dengan metode PCR.

Sampel dalam penelitian ini diperoleh melalui teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel yang disesuaikan dengan kriteria tertentu berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini, dengan jumlah sampel sebanyak 24 orang yang dihitung menggunakan rumus *cochran*. Data yang dikumpulkan merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sampel penelitian meliputi nama (kode), umur, jenis kontrasepsi hormonal yang digunakan, lama penggunaan alat kontrasepsi hormonal, serta hasil pemeriksaan laboratorium berupa hasil deteksi jamur *Candida albicans* menggunakan metode PCR dengan elektroforesis. Hasil penelitian yang diperoleh dianalisis

secara deskriptif, kemudian dinarasikan dan diperjelas melalui tabel.

Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

#### 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian ini yaitu klasifikasi umur, jenis kontrasepsi hormonal yang digunakan, dan lama penggunaan kontrasepsi hormonal.

Tabel 4.1 Karakteristik Ibu Pengguna Kontrasepsi Hormonal di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar

| Karakteristik Subjek Penelitian |         | Jumlah<br>(n=24) | Persentase<br>(%) |
|---------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Jenis Kontrasepsi               | Implan  | 22               | 91,7              |
|                                 | Suntik  | 2                | 8,3               |
| Klasifikasi Umur (Tahun)        | 16-20   | 3                | 12,5              |
|                                 | 21-25   | 8                | 33,3              |
|                                 | 26-30   | 7                | 29,2              |
|                                 | 31-35   | 3                | 12,5              |
|                                 | 36-40   | 2                | 8,3               |
|                                 | 41-45   | 1                | 4,2               |
| Lama Penggunaan Kontrasepsi     | 1 Bulan | 1                | 4,2               |
|                                 | 2 Bulan | 5                | 20,8              |
|                                 | 3 Bulan | 6                | 25,0              |
|                                 | 4 Bulan | 7                | 29,2              |
|                                 | 5 Bulan | 3                | 12,5              |
|                                 | 6 Bulan | 2                | 8,3               |
| Total                           |         | 24               | 100               |

(Sumber : Data Primer, 2024)

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 24 sampel penelitian, pengguna terbanyak adalah pengguna kontrasepsi implan yaitu sebanyak 22 orang (91,7%) dan hanya terdapat 2 orang (8,3%) yang menggunakan kontrasepsi suntik. Kemudian karakteristik subjek penelitian berdasarkan klasifikasi umur,

terbanyak ditemukan yaitu umur 21-25 tahun sebanyak 8 orang (33,3%), selanjutnya diikuti umur 26-30 tahun sebanyak 7 orang (29,2%), dan yang paling sedikit pada klasifikasi umur 41-45 tahun dengan hanya sebanyak 1 orang (4,2%). Untuk lama penggunaan kontrasepsi hormonal, pengguna terbanyak dengan lama penggunaan selama 4 bulan sebanyak 7 orang (29,2%) dan yang paling sedikit selama 1 bulan yaitu hanya 1 orang (4,2%).

2. Hasil Pemeriksaan Jamur *Candida albicans* dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal

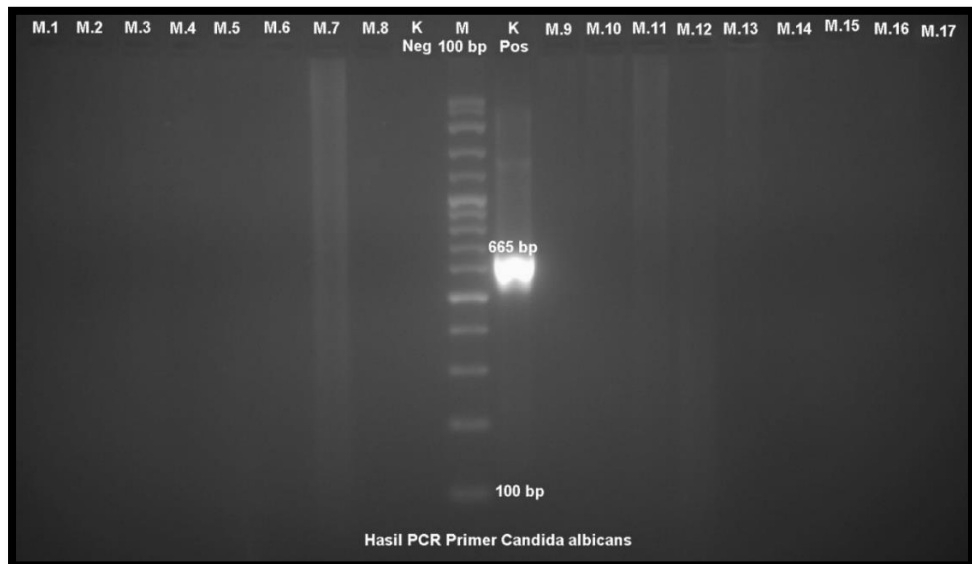
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Jamur *Candida albicans* dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal

| Jenis Kontrasepsi Hormonal | Hasil Pemeriksaan <i>Candida albicans</i> | Jumlah (n=24) | Persentase (%) |
|----------------------------|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| Suntik                     | Positif                                   | 0             | 0              |
|                            | Negatif                                   | 2             | 100            |
| Implan                     | Positif                                   | 0             | 0              |
|                            | Negatif                                   | 22            | 100            |
| Total                      |                                           | 24            | 100            |

(Sumber : Data Primer, 2024)

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan jamur *Candida albicans* dengan metode PCR pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal didapatkan pada pengguna kontrasepsi suntik diperoleh keseluruhan sampel dari total 2 sampel negatif (100%), dan tidak ditemukan adanya sampel yang positif (0%) dalam pemeriksaan pada penelitian ini. Sedangkan pada pengguna kontrasepsi implan dari total 22 sampel, keseluruhan didapatkan

hasil negatif (100%) dan tidak ditemukan hasil positif (0%) dalam penelitian ini.



Gambar 4.1 Hasil Elektroforesis Produk *Polymerase Chain Reaction Candida albicans* Primer *Forward* CABF59 dan *Reverse* CADBR125 dengan Marker 100 bp  
(Sumber : Data Primer, 2024)

Gambar 4.1 hasil elektroforesis DNA produk PCR

menunjukkan adanya pita DNA hanya pada kontrol positif dengan massa molekul DNA sebesar 665 bp, sedangkan pada kode sampel M.1-M.17 dan kontrol negatif, tidak terlihat adanya pita DNA. Dalam penelitian ini pemeriksaan dilakukan pada 24 sampel, namun pada gambar hanya menunjukkan hasil elektroforesis untuk 17 sampel.

## B. Pembahasan

*Candida albicans* merupakan bagian dari flora normal yang umum ditemukan pada manusia. Secara alami jamur ini dapat ditemukan di dalam mulut, saluran pencernaan, kulit, juga vagina. *Candida albicans* dapat menjadi patogen apabila terjadi pertumbuhan

jamur yang tidak terkendali. Hal ini dapat terjadi salah satunya karena ketidakseimbangan hormonal terutama peningkatan hormon estrogen akibat penggunaan kontrasepsi sehingga dapat merangsang pertumbuhan dan produksi toksin, serta fase germinasi dari spesies *Candida* yang merupakan agen jamur komensal penyebab kandidiasis.

Karakteristik subjek dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dari 24 sampel penelitian, diperoleh pengguna kontrasepsi implan yaitu sebanyak 22 orang (91,7%) dan kontrasepsi suntik sebanyak 2 orang (8,3%). Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Arjuna dan Darmayasa (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan kontrasepsi suntik masih menjadi pilihan utama Wanita Usia Subur (WUS) dengan pengguna sebesar (78,5%) dari seluruh pengguna kontrasepsi, mengungguli metode lainnya yaitu pil (6%), dan implan (1,6%). Sesuai dengan Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022, cakupan peserta kontrasepsi suntik secara nasional mencapai (61,9%) jauh lebih tinggi dibandingkan metode lain seperti pil sebesar (13,5%) dan implan (10,6%). Hal ini disebabkan oleh banyaknya ibu yang langsung menggunakan kontrasepsi implan setelah melahirkan di RSKDIA Siti Fatimah Makassar karena kontrasepsi implan lebih aman untuk ibu menyusui dibandingkan dengan pil dan suntik yang mengandung estrogen dan dapat mengganggu produksi Air Susu Ibu (ASI).

Klasifikasi umur pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa kelompok umur terbanyak adalah umur 21-25 tahun sebanyak 8 orang (33,3%),

diikuti oleh umur 26-30 tahun sebanyak 7 orang (29,2%), dan paling sedikit pada kelompok umur 41-45 tahun dengan hanya sebanyak 1 orang (4,2%). Hal ini sejalan dengan penelitian Afianti dan Budiarmo (2021) yang menyatakan bahwa pengguna kontrasepsi didominasi oleh kelompok umur di bawah 35 tahun, di mana usia produktif mempengaruhi penggunaan kontrasepsi. Penelitian lain oleh Armerinayanti dan Lestari (2018) juga menyebutkan bahwa lebih dari (75%) pengguna kontrasepsi berada dalam rentang usia pada usia subur yaitu antara 25-45 tahun. Penelitian ini juga membuktikan bahwa sasaran program KB sudah tepat, dengan mayoritas pengguna kontrasepsi adalah wanita usia produktif yaitu antara 20 sampai 49 tahun.

Karakteristik subjek penelitian berikutnya adalah lama penggunaan kontrasepsi hormonal. Pengguna kontrasepsi dengan distribusi terbanyak diperoleh dengan lama penggunaan selama 4 bulan sebanyak 7 orang (29,2%) dan yang paling sedikit selama 1 bulan yaitu hanya 1 orang (4,2%) dengan penggunaan terlama yaitu 6 bulan. Hal ini merujuk pada penelitian Farahdiba (2017) yang mengkaji hubungan antara lama penggunaan kontrasepsi dengan kejadian KVV pada akseptor dengan lama penggunaan <3 tahun dan >3 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa ada hubungan antara lama penggunaan kontrasepsi suntik dan pil dengan kejadian KVV, tetapi tidak ada hubungan lama penggunaan kontrasepsi implan dengan kejadian KVV.

Penelitian ini menggunakan 24 sampel swab vagina pengguna kontrasepsi hormonal yang terdiri dari 2 sampel pengguna kontrasepsi suntik dan 22 sampel pengguna kontrasepsi implan yang diperiksa dengan menggunakan metode PCR. PCR adalah suatu teknik amplifikasi DNA secara *in vitro* yang dapat menghasilkan sejumlah besar fragmen DNA spesifik dengan massa molekul DNA sebesar 665 bp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mohammed *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa target ampikon *Candida albicans* adalah 665 bp. Primer yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Mohammed *et al.* (2017) yaitu *forward* CABF59 : 5-TTGAACATCTCCAGTTTCAAAGGT-3, dan *reverse* CADBR125 : 5-AGCTAAATTCATAGCAGAAAGC-3 yang spesifik untuk mengidentifikasi jamur *Candida albicans*.

Prosedur PCR mix dilakukan sebelum amplifikasi DNA dengan menggunakan dua primer spesifik yang berikatan pada ujung 5' dari setiap sisi DNA sehingga menghasilkan amplifikasi gen sepanjang 665 bp. Setelah amplifikasi selesai, elektroforesis dilakukan menggunakan agarose 2% untuk mengamati pendaran DNA hasil amplifikasi PCR sehingga diperoleh pita berukuran 665 bp.

Hasil pemeriksaan jamur *Candida albicans* dapat dilihat pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 24 sampel swab vagina pengguna kontrasepsi hormonal yang diperiksa menggunakan metode PCR, tidak



12

satupun yang menunjukkan infeksi jamur *Candida albicans*, hal ini ditandai dengan tidak adanya pita DNA yang berpendar.

58

Terdapat beberapa faktor yang bisa menyebabkan tidak ditemukannya jamur *Candida albicans* pada swab vagina pengguna kontrasepsi hormonal, seperti DNA yang terdegradasi atau jumlah DNA dalam sampel yang sangat sedikit. Degradasi DNA dapat terjadi karena lamanya penyimpanan sampel swab di dalam freezer. Hal ini disebabkan oleh ketidakseragaman kedatangan pengguna kontrasepsi hormonal ke RSKDIA Siti Fatimah Makassar, sehingga pengumpulan sampel memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 5 hari hingga bisa diidentifikasi sekaligus. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Mukhlisoh (2020) yang menyebutkan bahwa suhu penyimpanan yang tidak sesuai, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat mempengaruhi stabilitas DNA dan menyebabkan penurunan materi genetik. Degradasi parsial DNA dipengaruhi oleh faktor luar, seperti waktu penyimpanan, suhu, dan kelembapan yang dapat merusak DNA, sehingga mengurangi kemampuan untuk mendeteksi dengan akurat. Hal ini juga sesuai dengan standar yang dibuat oleh Badan Standarisasi Nasional (2024), yang menyatakan bahwa jaringan tertentu mengandung jumlah DNA yang sangat rendah atau DNA yang rusak, jumlah DNA yang diperoleh dari ekstraksi mungkin tidak memadai untuk analisis. Ketika jumlah DNA dalam sampel rendah, deteksi akurat menjadi sulit. Kuantitas DNA yang memadai sangat penting untuk

59

mendapatkan hasil yang dapat diandalkan dalam tes deteksi seperti PCR.

Variabel lain yang dapat menjadi penyebab hasil yang negatif pada penelitian ini yaitu tidak adanya pergeseran flora normal vagina akibat ketidakseimbangan hormon. Hal ini sesuai dengan teori dari BKKBN (2018) yang menyatakan bahwa hormon yang terkandung pada implan dilepaskan secara perlahan-lahan, sehingga tidak mempengaruhi secara signifikan perubahan hormon dalam tubuh, sehingga tidak berefek pada pergeseran flora normal vagina.

Selain itu, kombinasi hormon estrogen dan progesteron dalam kontrasepsi hormonal memungkinkan progesteron untuk menetralkan efek estrogen. Progesteron dapat menghambat pengaruh estrogen pada endometrium, sehingga mengurangi risiko terjadinya KVV. Sebagaimana dalam penelitian Jessica *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa yang mempengaruhi pertumbuhan jamur *Candida* hanya hormon estrogen, karena estrogen berperan dalam membantu produksi asam laktat yang dapat menurunkan pH vagina menjadi lebih asam juga meningkatkan kadar glikogen pada sel epitel vagina sehingga mendukung proliferasi *Candida sp.* pada epitel vagina. Sebaliknya, hormon progesteron dapat meningkatkan produksi lendir pada epitel vagina yang berfungsi sebagai penghalang terhadap infeksi jamur *Candida*. Hormon ini juga terlibat dalam pengendalian umpan balik negatif pada kelenjar pituitari yang menghambat produksi *Follicle*

*Stimulating Hormone* (FSH) yang pada gilirannya menghambat pembentukan hormon estrogen. Dengan demikian, penggunaan kontrasepsi hormonal seperti pil yang mengandung estrogen, efeknya dapat dinetralkan oleh keberadaan progesteron dalam kombinasi tertentu. Akan tetapi, untuk pemakaian kontrasepsi hormonal suntik dalam jangka panjang dapat menyebabkan peningkatan kadar hormon progesteron dalam tubuh. Dosis progesteron terlalu tinggi dapat menyebabkan efek samping diantaranya seperti keputihan atau *fluor albus* akibat meningkatnya infeksi jamur *Candida albicans* (Farahdiba, 2017).

Penelitian bertentangan dengan Armerinayanti dan Lestari (2018) yang menyatakan penggunaan kontrasepsi hormonal pada WUS dapat meningkatkan risiko infeksi KVV. Hal ini disebabkan oleh kandungan estrogen dan progesteron dalam kontrasepsi hormonal yang dapat mendukung pertumbuhan jamur terutama *Candida sp.* karena kandungan estrogen dan progesteron dalam kontrasepsi hormonal dapat meningkatkan produksi glikogen di vagina, yang kemudian diubah menjadi asam laktat oleh *Lactobacillus*. Lingkungan asam ini yang mendukung pertumbuhan jamur terutama *Candida sp.*

Di samping itu, faktor lain yang menyebabkan hasil pemeriksaan negatif adalah bahwa KVV disebabkan oleh berbagai spesies *Candida*, bukan hanya *Candida albicans*. Penelitian oleh Krishnasamy *et al.* (2018) menyatakan bahwa kejadian KVV tidak hanya disebabkan oleh

*Candida albicans*, tetapi juga terdapat kasus KVV yang disebabkan oleh jamur *Candida non-albicans* seperti *Candida tropicalis* (36%), *Candida glabrata* (11%), *Candida parapsilosis* (7%), dan *Candida krusei* (2%).

Penelitian lainnya oleh Barousse *et al.* (2001) menyatakan bahwa sel epitel vagina mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida* dalam kondisi *in vitro*, dengan efektivitas tertinggi pada fase ovulasi ketika kadar estrogen berada pada titik terendah. Temuan ini sejalan dengan teori dan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa sel epitel vagina berperan penting dalam menjaga keseimbangan pH vagina dan menghambat perkembangan bakteri yang tidak normal serta berfungsi sebagai barier pertahanan pertama terhadap infeksi, termasuk infeksi jamur seperti *Candida albicans* (Balakrishnan *et al.*, 2022).

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu bahwa saat pengambilan sampel tidak ditemukan cukup responden yang menggunakan kontrasepsi jenis pil dan suntik untuk dijadikan sampel penelitian melainkan lebih banyak ditemukan pengguna kontrasepsi implan. Penggunaan kontrasepsi hormonal seperti pil dan suntik dapat menyebabkan keputihan akibat gangguan keseimbangan hormon dalam tubuh. Ketidakseimbangan hormon ini meningkatkan kemungkinan terjadinya keputihan, karena pil dan suntik kontrasepsi mengganggu keseimbangan hormon progesteron di dalam tubuh.

Sedangkan hormon yang terkandung dalam implan dilepaskan secara bertahap sehingga tidak mempengaruhi pergeseran flora normal vagina. Selain itu, dalam penelitian ini sampel yang diperoleh hanya mencakup pengguna kontrasepsi dengan lama penggunaan maksimal 6 bulan, sehingga tidak dapat mewakili pengguna dengan durasi penggunaan yang lebih lama. Hal ini dapat menghasilkan hasil yang tidak representatif dan tidak menunjukkan hubungan yang lebih kompleks antara lama penggunaan kontrasepsi dengan kejadian KVV. Serta, waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan sampel cukup lama karena kehadiran pengguna kontrasepsi hormonal di RSKDIA Siti Fatimah Makassar tidak serentak. Hal ini mengakibatkan sampel harus disimpan untuk jangka waktu yang panjang, yang menyebabkan degradasi DNA dalam sampel sehingga hasil pemeriksaan tidak menunjukkan hasil positif.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari 24 pengguna kontrasepsi hormonal yang diidentifikasi dengan menggunakan metode PCR tidak satupun ditemukan DNA jamur *Candida albicans*.

#### B. Saran

Berdasarkan keterbatasan pada penelitian yang dilakukan, peneliti menyarankan untuk dilakukan penambahan jumlah sampel untuk setiap jenis kontrasepsi dan memperluas rentang lama penggunaan kontrasepsi agar distribusi data seimbang. Hal ini memungkinkan penilaian yang lebih akurat terhadap hubungan antara jenis kontrasepsi, lama penggunaan kontrasepsi, dengan kejadian KVV. Selain itu, pemeriksaan dilakukan dengan segera terhadap sampel untuk mencegah degradasi DNA selama penyimpanan. Terakhir, disarankan untuk dilakukan kultur terlebih dahulu sebelum PCR pada sampel swab vagina pengguna kontrasepsi hormonal untuk memastikan keberadaan jamur yang diduga sebagai *Candida albicans*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adm.pkbikepri. (2022). *Kontrasepsi; Narasi Perjuangan Gerakan Perubahan*. PKBI Kepulauan Riau. <https://sembanginpkbikepri.com/kontrasepsi-narasi-perjuangan-gerakan-perubahan/>
- Afianti, S. R., & Budiarmo, L. S. (2021). Hubungan Kontrasepsi Hormonal Suntik dengan Keputihan pada Akseptor KB di Klinik X Kecamatan Cisauk. *Ebers Papyrus*, 27(2), 57–65.
- Agustiningsih, Nugraha, A. A., Daryanto, Pawestri, H. A., Ikawati, H. D., Harianja, H., Wibowo, H. A., Susanti, I., Indalao, I. L., Sariadji, K., Puspita, K. D., Adam, K., Pangesti, K. N. A., Zainuri, M., Mursinah, Puspanjari, N., Susilarini, N. K., Hariastuti, N. I., Ramadhany, R., ... Sugianto. (2020). *Pedoman Pemeriksaan PCR Sars-Cov-2 Bagi Petugas Laboratorium*. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Andalia, N., Adriani, Wardani, A. H., Sahli, I. T., Yunus, R., Solfaine, R., Nikmatullah, N. A., Rusdin, A., & Safitri, N. M. (2023). *Biologi Molekuler*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Anindita, W., & Martini, S. (2006). Faktor risiko kejadian kandidiasis vaginalis pada akseptor KB. *The Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), 24–28.
- Arjuna, I. B., & Darmayasa, I. M. (2022). Profil penggunaan kontrasepsi di klinik Nurjaya, Kabupaten Badung, Bali. *Intisari Sains Medis*, 13(1), 358–361. <https://doi.org/10.15562/ism.v13i1.1347>
- Armerinayanti, N. W., & Lestari, D. P. O. (2018). Risiko Kandidiasis Serviks pada Wanita Usia Subur Akseptor Kontrasepsi Hormonal. *Warmadewa Medical Journal*, 3(1), 21–26. <https://core.ac.uk/reader/268200560>
- Balakrishnan, S. N., Yamang, H., Lorenz, M. C., Chew, S. Y., & Than, L. T. L. (2022). Role of Vaginal Mucosa, Host Immunity and Microbiota in Vulvovaginal Candidiasis. *Pathogens*, 11(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/pathogens11060618>
- Barokah, L., & Melani, F. I. (2020). Pengetahuan Wanita Usia Subur tentang Kontrasepsi Pil. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 1037–1043. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.456>
- Barousse, M. M., Steele, C., Dunlap, K., Espinosa, T., Boikov, D., Sobel, J. D., & Fidel, P. L. (2001). Growth Inhibition of *Candida albicans* by Human Vaginal Epithelial Cells. *Journal of Infectious Diseases*, 184(11), 1489–1493. <https://doi.org/10.1086/324532>

- Benvenuto, A. F. (2016). Kandidiasis Lokal dan Sistemik pada Anak. *E-Journal Unizar*, 1(2), 128–138.
- Bestari, R. S., Dewi, L. M., & Mahmuda, I. N. N. (2022). *Tropical Medicine : Basic and Clinic*. Muhammadiyah University Press.
- BKKBN. (2018). Pilihan Metode Kontrasepsi Bagi Masyarakat Umum. In *BKKBN*. BKKBN.
- Bunga Tiara Carolin, S. N. (2021). Promosi Kesehatan tentang Personal Hygiene Sebagai Upaya Pencegahan Flour albus pada Remaja Puteri Melalui Zoominar. *Journal of Community Engagement in Health*, 4(1), 1–5.
- Chico, K., & Piczon, J. (2023). *PCR Annealing Temperature Optimization*. AAT Bioquest. <https://www.aatbio.com/resources/application-notes/pcr-annealing-temperature-optimization>
- Darma, M., Yusran, S., & Fachlevy, A. (2017). Hubungan Pengetahuan, Vulva Hygiene, Stres, dan Pola Makan dengan Kejadian Infeksi Flour albus (Keputihan) pada Remaja Siswi SMA Negeri 6 Kendari 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), 198314.
- Delost, M. D. (2019). *Mikrobiologi Diagnostik untuk teknologi Laboratorium Medis*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Deorukhkar, S., & Saini, S. (2015). *Non albicans Candida Species: a Review of Epidemiology, Pathogenicity and Antifungal Resistance*. Semantic Scholar.
- Devi, M., Ismunandar, H., Hadibrata, E., & Nuraisa, A. (2021). *Kandidiasis Vulvovaginal*. 12(April), 118–123.
- Devita, A. (2018). Peran Pemeriksaan Laboratorium dalam Penegakan Diagnosis Penyakit Kusta The Role of Laboratory Examination in Leprosy Diagnostic. *Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti*, 2–6.
- Dharmeswari, T., Chandrakesan, S. D., Mudhigeti, N., Patricia, A., & Kanungo, R. (2014). Use of Chromogenic Medium for Speciation of Candida Isolated From Clinical Specimens Ijcr Use of Chromogenic Medium for Speciation of Candida Isolated From Clinical Specimens. *J Cur Res Rev*, 6(1), 1–5.
- Farah, C. S., Lynch, N., & McCullough, M. J. (2010). Oral Fungal Infections: An Update for the General Practitioner. *Aust Dent J*, 1, 48–54. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01198.x>
- Farahdiba, I. (2017). Hubungan Lama Penggunaan Kontrasepsi Hormonal dengan Kejadian Keputihan pada Akseptor Keluarga Berencana di



- Puskesmas Batua Makassar. *Jurnal Kesehatan Delima Pelamonia*, 1(1), 65–70.
- Fifendy, M. (2020). *Mikrobiologi*. Prenadamedia Group.
- Fundrika, B. A., & Varwati, L. (2021). *Manfaat serta Dampak Negatif Jamur Bagi Manusia dan Lingkungan*. Suara.Com. <https://www.suara.com/health/2021/06/28/125000/manfaat-serta-dampak-negatif-jamur-bagi-manusia-dan-lingkungan>
- Gofur, A. (2019). *Modul Praktikum Isolasi Genomik, Pcr Konvensional dan Elektroforesis*.
- Gupta, N. (2019). DNA Extraction and Polymerase Chain Reaction. *Journal of Cytology*, 36(2), 116–117. [https://doi.org/10.4103/JOC.JOC\\_110\\_18](https://doi.org/10.4103/JOC.JOC_110_18)
- Hadi, M. I., & Alamudi, M. Y. (2019). *Imunodiagnostik pada Bakteri dan Jamur*. Zifatama Jawa.
- Harminarti, N. (2021). Aspek Klinis dan Diagnosis Kandidiasis Vulvovaginal. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 14(2), 65.
- Hastuty, Y. D., Siregar, Y., & Putri, E. (2023). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputihan pada Remaja*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hasyimi. (2018). *Buku Pegangan "Mikrobiologi Parasitologi untuk Mahasiswa Keperawatan"* (2nd ed.). CV. Trans Info Media.
- Irianto, K. (2014). *Bakteriologi, Mikologi dan Virologi Panduan Medis dan Klinis*. Alfabeta, CV.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. (2021). *Mikrobiologi Kedokteran* (27th ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jennifer. (2023). *Diagnosis Kandidiasis Oral*. AloMedika. <https://www.alomedika.com/penyakit/telinga-hidung-tenggorokan/kandidiasis-oral/diagnosis>
- Jessica, P., Widyawati, & Armalina, D. (2016). Hubungan Antara Terjadinya Kandidiasis Vulvovaginalis dengan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal. *Revista de Ciência Elementar*, 5(4), 1493–1499. <https://doi.org/10.24927/rce2014.088>
- Jiwintarum, Y., Urip, W. A., & Diarti, M. W. (2017). Media Alami untuk Pertumbuhan Jamur Candida albicans Penyebab Kandidiasis dari Tepung Biji Kluwih (Artocarpus communis). *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(2), 158–170.
- Kasim, J., & Muchtar, A. (2019). Penggunaan Kontrasepsi Iud terhadap Seksualitas pada Pasangan Usia Subur. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 14(2), 141.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*.
- Komariah, & Sjam, R. (2012). Kolonisasi Candida dalam Rongga Mulut. *Majalah Kedokteran FK UKI*, XXVIII(1), 39–47.
- Krishnasamy, L., Krishnakumar, S., Santharam, P., & Saikumar, C. (2018). Isolation and Identification of Candida Species in Patients With Vulvovaginal Candidiasis. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 12(4), 2269–2273. <https://doi.org/10.22207/JPAM.12.4.67>
- Krisniati, T. R. (2014). *Hubungan Trikomoniasis dan Kandidiasis Vulvovaginal serta Faktor-Faktor yang Berhubungan pada Pekerja Seks Komersial*. Universitas Indonesia.
- Kusnadi, J., & Arumingtyas, E. L. (2020). *Polymerase Chain Reaction (PCR): Teknik dan Fungsi*. UB Press.
- Lisnan, F. (2024). *Pemeriksaan Pap Smear, Tahapan dan Cara Membaca Hasilnya*. Primayahospital.Com. <https://primayahospital.com/onkologi/tahapan-pemeriksaan-pap-smear/>
- Lusia Asih Wulandari. (2023). Pengetahuan dan Partisipasi Suami Menggunakan Alat Kontrasepsi Kondom di Wilayah Kerja Puskesmas Haji Pemanggilan Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2022. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(2), 9–16.
- Lynch, D. P. (1994). Kandidiasis Mulut. Sejarah, Klasifikasi, dan Presentasi Klinis. *Bedah Mulut, Kedokteran Mulut, Dan Patologi Mulut*, 78(2), 189–193.
- Manuputty, A. G., & Astari, L. (2020). Kandidiasis Vulvovaginalis pada Anak dengan Diabetes Melitus Tipe I. *Molucca Medica*, 12, 43–51. <https://doi.org/10.30598/molmed.2020.v13.i2.43>
- Maryani, S., Nengsih, W., Devita, R., Hastri, R., Lestari, T., Dewiyanti, N. M., & Bohari, N. H. (2023). *Kontrasepsi dan Pelayanan Keluarga Berencana (KB)*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Miladiarsi, Rahman, I. W., Santi, & Nurfardila. (2023). Uji Diagnostik Jamur Dermatofita pada Luka Kaki Penderita Diabetes Melitus dengan Metode PCR (Polymerase Chain Reaction). *Jurnal Biotek*, 11(1), 112–122.
- Mohammed, A. B., Ali, J. H., & Abdullah, S. K. (2017). Identification of Candida Spp. Isolated From Urine by Phenotypic Methods and Multiplex Pcr in Duhok, Iraq. *Science Journal of University of Zakho*, 5(1), 11–15.
- Mukhlisoh, F. (2020). *Pengaruh Penyimpanan dan Suhu Pencucian*

*Terhadap Kadar dan Kemurnian DNA pada Keringat dan Daki Sebagai Bahan Alternatif Pemeriksaan Forensik.* Universitas Airlangga.

Mulyaningsih, S., & Sariyati, S. (2016). Analisis Tingkat Pengetahuan Akseptor KB tentang Alat Kontrasepsi di Puskesmas Sedayu I Tahun 2014. *Jurnal Ners Dan Kebidanan Indonesia*, 2(2), 71. [https://doi.org/10.21927/jnki.2014.2\(2\).71-75](https://doi.org/10.21927/jnki.2014.2(2).71-75)

Mutiawati, V. K. (2016). Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 97(1), 125. [https://doi.org/10.1016/s0035-9203\(03\)90055-1](https://doi.org/10.1016/s0035-9203(03)90055-1)

Nandy. (2021). *Kingdom Fungi: Pengertian, Struktur, Klasifikasi & Ciri Umum*. Gramedia Blog. <https://www.gramedia.com/literasi/kingdom-fungi/>

Nasional, B. S. (2024). *Bahan Pangan — Metode Analisis untuk Deteksi Produk Rekayasa Genetik dan Produk Turunannya — Ekstraksi Asam Nukleat*.

Ningrumsari, I., Herlinawati, L., Raya Cipacing No, J., & Sumedang, K. (2020). Isolasi Identifikasi Jamur dan Analisis Nutrisi Tempe di Pasar Tradisional Kota Bandung. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 1–13.

Nur Safitri, A., & Qurrohman, M. T. (2022). Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* pada Media Alami Jagung, Singkong dan Ubi Jalar Kuning. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 3(2), 97–107. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v3i2.76>

Nurhayati, I., & Hidayat, A. R. (2019). Kajian Pengetahuan Flour albus pada Remaja Putri di Cabean Kunthi Boyolali. *Intan Husada Jurnal Ilmu Keperawatan*, 7(2), 53–63. <https://doi.org/10.52236/ih.v7i2.151>

Nurullah, F. A. (2021). Perkembangan Metode Kontrasepsi di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(3), 166.

Pratiwi, A. (2018). *Hubungan Pemakaian Kontrasepsi Hormonal Jenis Suntik dengan Kejadian Keputihan pada Akseptor KB di Klinik Pratama Niar Medan*.

Promega. (2021). *Kit Insert Go Taq Green Master Mix*.

Puspitasari, A., Kawilarang, A. P., Ervianti, E., & Rohiman, A. (2019). Profil Pasien Baru Kandidiasis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin*, 31(1), 24–34.

Puspitorini, D., Astari, L., Widya, Y., Anggraeni, S., Ervianti, E., Rosita, C., Prakoeswa, S., & Suyoso, S. (2018). Faktor Risiko Kandidiasis Vulvovaginalis (KVV). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology*, 30(3), 193–200.

- Rahmah, A. (2022). *Kenali 4 Klasifikasi, Manfaat, Ciri-Ciri Jamur, dan Penjelasannya*. DetikEdu. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6003316/kenali-4-klasifikasi-manfaat-ciri-ciri-jamur-dan-penjelasannya>
- Rivkoh, A. (2021). Identifikasi Jamur *Candida albicans* pada Urine Wanita Penderita Diabetes Mellitus Type 2 di RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu (Syamrabu) Bangkalan. *Program Studi D-III Analisis Kesehatan Stikes Ngudia Husada Madura*, 12.
- Riyadi, R., Bariki, Y., Bahri, S., & Afiani, A. (2022). Tinjauan Maqasid Syari'ah Terkait Efektifitas dan Efisiensi Hukum dalam Pelaksanaan Program Keluarga Berencana. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 201–212.
- Rodiah. (2022). *Kontrasepsi Tepat Tingkatan Kesehatan Reproduksi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/1143/kontrasepsi-tepat-tingkatkan-kesehatan-reproduksi](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1143/kontrasepsi-tepat-tingkatkan-kesehatan-reproduksi)
- Samosir, M. Y., Karo, M. B., & Aritonang, T. R. (2019). Hubungan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal dengan Kejadian Kandidiasis Vulvovaginalis pada Akseptor Keluarga Berencana. *Binawan Student Journal*, 1(2), 98–102.
- Sandy, Y. A., Djauhari, S., & Sektiono, A. W. (2015). Identifikasi Molekuler Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* di Isoalsi. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 3(1), 1–8.
- Sangadah, K., & Kartawidjaja, J. (2020). Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap Jamur *Candida albicans* Penyebab Penyakit Sariawan. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.
- Sanjaya, D. M. R., Darmada, I., & Rusyati, L. M. M. (2014). Kandidiasis Vagina yang Mendapat Terapi Sistemik dan Topikal: Sebuah Laporan Kasus. *E-Jurnal Universitas Udayana*.
- Sasongkowati, R., Anggraini, A. D., & Putri, D. A. (2022). Deteksi Jamur *Candida albicans* pada Urine Penderita Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Metode RT-PCR. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), 98.
- Selina. (2023). *Candida albicans Rapid Test dengan Akurasi Keseluruhan 97,6% dengan CE*. All Test. <https://indonesian.custom-monoclonalantibody.com/sale-2109450-candida-albicans-rapid-test-with-overall-accuracy-97-6-with-ce.html>
- Setyawati, R., & Zubaidah, S. (2021). Optimasi Konsentrasi Primer dan Suhu Annealing dalam Mendeteksi Gen Leptin pada Sapi Peranakan Ongole (PO) Menggunakan Polymerase Chain Reaction (PCR).

- Indonesian Journal of Laboratory*, 4(1), 36. <https://doi.org/10.22146/ijl.v4i1.65550>
- Sijid, S. A., Zulkarnain, Z., & Amanda, S. S. (2021). Infeksi Candidiasis vulvovaginalis pada Mukosa Vagina yang disebabkan oleh Candida sp. (Review). *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15(1), 118.
- Sjafaraenan, Lolodatu, H., Johannes, E., Agus, R., & Sabran, A. (2018). Profil DNA Gen Follicle Stimulating Hormone Reseptor (FSHR) pada Wanita Akne dengan Teknik PCR dan Sekuensing DNA. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 3(1), 1–11.
- Susilawati, Anwar, C., Saleh, I., & Salni. (2023). *Respon Imun Tubuh terhadap Kandidiasis Vulvovaginal*. Bening Media Publishing.
- Suyana, & Wibawa, T. (2013). *Identifikasi Spesies Candida Penting Menggunakan Metode PCR dan Chromagar*. Universitas Gajah Mada.
- Talapko, J., Juzbašić, M., Matijević, T., Pustijanac, E., Bekić, S., Kotris, I. ., & Škrlec, I. (2021). Candida albicans-the Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 7(2), 79. <https://doi.org/10.3390/jof7020079>
- Utami, I., & Trimuryani, E. (2020). Faktor yang Berhubungan dengan Pemilihan Kontrasepsi Tubektomi Wanita Usia Subur. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), 717–726.
- Waluyo, L. (2022). *Mikrobiologi Pencegahan*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yanti, S. U. I. (2022). *Deteksi Candida albicans pada Swab Vagina Pengguna Kontrasepsi di Puskesmas Wilayah Kota Makassar*. Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Yuenleni, Y. (2019). Langkah-Langkah Optimasi PCR. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 51. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48723>
- Yulianingsih, A., Basri, A., & Jakaria, F. (2022). Deteksi Gen Jamur Candida spp. pada Swab Tenggorok Penderita Tuberculosis dengan Metode Polymerase Chain Reaction. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 14(1), 19–26. <https://doi.org/10.36990/hijp.v14i1.459>
- Zhai, L., Zhou, Y., Wu, Y., Jin, Y., Zhu, Q., Gao, S., Li, X., Sun, Z., Xiao, Y., Huang, B., & Tian, K. (2021). Isolation and Identification of Candida tropicalis in Sows with Fatal Infection: a Case Report. *BMC Veterinary Research*, 17(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02821-0>

2

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik



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



---

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
 DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION  
 "ETHICAL EXEMPTION"  
 No.: 0394/M/KEPK-PTKMS/III/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
 The research protocol proposed by

**Peneliti Utama** : **Nurul Maghfirah**  
 Principal in Investigator

**Nama Institusi** : **Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar**  
 Name of the Institution

Dengan Judul:  
 Title

**"Identifikasi Jamur Candida albicans dengan Metode Polymerase Chain Reaction pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal "**

*"Identification of Candida albicans Fungus by Polymerase Chain Reaction Method in Vaginal Discharge of Hormonal Contraceptive Users"*

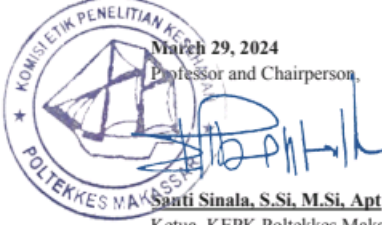
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan 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 29 Maret 2024 sampai dengan tanggal 29 Maret 2025.

Declaration of ethics applies during the period March 29, 2024 until March 29, 2025.





**March 29, 2024**  
 Professor and Chairperson,  
**Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt**  
 Ketua KEPK Poltekkes Makassar



## Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian di Provinsi Sulsel

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Kemenkes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kementerian Kesehatan<br/>Poltekkes Makassar</b><br><small>Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng<br/>Makassar, Sulawesi Selatan, 90222<br/>☎ 08115566606<br/>🌐 <a href="https://portal.poltekkes-mks.ac.id/">https://portal.poltekkes-mks.ac.id/</a></small> |
| 3 April 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Nomor : PP.08.02/F.XX.11.6/ <i>150</i> /2024<br/>Lampiran : -<br/>Perihal : Surat Izin Penelitian</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Kepada Yth</b><br/><b>Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov Sulsel</b><br/><b>Di,-</b><br/><b>Makassar</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>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 :</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Nama : Nurul Magfirah<br/>NIM : PO.71.4.203.20.1.026<br/>Alamat : Jl Dg. Tata Hartaco Indah Blok 3R No.12<br/>Judul Penelitian : "Identifikasi Jamur Candida albicans dengan Metode Polymerase Chain Reaction pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal"</p>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Pengambilan Sampel di Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov Sulsel. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih</p>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Kema Jurusan,<br/><br/><b>Rahman S.Si, M.Si</b><br/><b>NIP. 19641231 198603 1 032</b></p>                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Tembusan :</b><br/>Kepada Yth.<br/>1. Yang Bersangkutan<br/>2. Arsip</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |



### Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian PTSP



**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    | : <b>8204/S.01/PTSP/2024</b> | Kepada Yth.                                       |
| Lampiran | : -                          | Direktur RSKD Ibu dan Anak Sitti Fatimah Makassar |
| Perihal  | : <u>Izin penelitian</u>     |                                                   |

di-  
**Tempat**

Berdasarkan surat Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar Nomor : PP.08.02/F.XX.11.6/150/2024 tanggal 03 April 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

|                   |                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| N a m a           | : <b>NURUL MAGHFIRAH</b>                        |
| Nomor Pokok       | : <b>PO714203201026</b>                         |
| Program Studi     | : <b>Teknologi Laboratorium Medis</b>           |
| Pekerjaan/Lembaga | : <b>Mahasiswa (D4)</b>                         |
| Alamat            | : <b>Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Makassar</b> |

PROVINSI SULAWESI SELATAN

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

" IDENTIFIKASI JAMUR *Candida albicans* DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION PADA KEPUTIHAN PENGGUNA KONTRASEPSI HORMONAL "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **20 April s/d 20 Juni 2024**

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 03 April 2024

**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 di RSKDIA Siti Fatimah Makassar



**Kementerian Kesehatan**  
**Poltekkes Makassar**  
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantaeng  
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222  
08115566606  
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

2 April 2024

Nomor : PP.08.02/F.XX.11.6/ 143 /2024  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Izin Penelitian

**Kepada Yth**  
**Direktur RSKDIA Siti Fatimah Makassar**  
**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 : Nurul Maghfirah  
NIM : PO.71.4.203.20.1.026  
Alamat : Jl Dg. Tata Hartaco Indah Blok 3R No.12  
Judul Penelitian : "Identifikasi Jamur Candida albicans dengan Metode Polymerase Chain Reaction pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Pengambilan Sampel di RSKDIA Siti Fatimah Makassar. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih



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

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

## Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Penelitian di RSPTN-UH

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kemenkes</b>                                                                                                              | <b>Poltekkes Makassar</b><br>Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng<br>Makassar, Sulawesi Selatan, 90222<br>08115566606<br><a href="https://portal.poltekkes-mks.ac.id/">https://portal.poltekkes-mks.ac.id/</a> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              | 2 April 2024                                                                                                                                                                                                             |
| Nomor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | : PP.08.02/F.XX.11.6/ 143 /2024                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| Lampiran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | : -                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                          |
| Perihal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | : Surat Izin Penelitian                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kepada Yth</b><br><b>Kepala Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin</b><br><b>Di,-</b><br><b>Makassar</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>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 :</p> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| Nama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | : Nurul Maghfirah                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |
| NIM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | : PO.71.4.203.20.1.026                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| Alamat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | : Jl Dg. Tata Hartaco Indah Blok 3R No. 12                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
| Judul Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | : "Identifikasi Jamur Candida albicans dengan Metode Polymerase Chain Reaction pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal" |                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih</p>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| <div style="text-align: right;"><br/><b>Ketua Jurusan,</b><br/><b>Rahman S.St., M.Si</b><br/><b>NIP. 19641231 198603 1 032</b></div>                                                                                                                                                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Tembusan :</b><br>Kepada Yth.<br>1. Yang Bersangkutan<br>2. Arsip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |

Lampiran 6 *Informed Consent*

## Lampiran 1

PENJELASAN PENELITIAN DAN PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Assalamualaikum Wr.Wb dan Salam Sejahtera,

Ibu yang kami Hormati,

Peneliti : Nurul Maghfirah

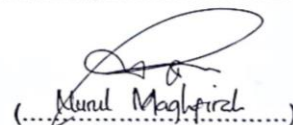
Peneliti (Nurul Maghfirah) merupakan mahasiswa di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, hendak melakukan penelitian mengenai "Identifikasi Jamur *Candida albicans* dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal". Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil identifikasi jamur *Candida albicans* dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal. Penelitian terkait hubungan kejadian keputihan atau kandidiasis vulvovaginal (KVV) dengan penggunaan kontrasepsi hormonal telah banyak dilakukan, namun penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi jamur *Candida albicans* dengan menggunakan metode PCR diharapkan dapat memberikan informasi terkait penggunaan metode PCR untuk identifikasi jamur *Candida albicans* pada keputihan pengguna kontrasepsi hormonal sehingga diberbagai fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia dapat diandalkan untuk penegakan diagnosis dini kejadian KVV, dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang resiko penggunaan alat kontrasepsi hormonal terhadap kejadian KVV yang disebabkan oleh spesies jamur *Candida albicans* apabila tidak dijaga dengan baik kebersihan vagina serta kesehatan tubuh penggunanya.

Mengingat betapa pentingnya penelitian ini, maka kami berharap Ibu berkenan bekerjasama dan berpartisipasi dalam menjawab beberapa pertanyaan serta berkenan dilakukan pengambilan dan pemeriksaan spesimen swab vagina.

Keterangan dan kerjasama Ibu sangat berguna sebagai masukan dalam penelitian ini, dan dapat diketahui bahwa keterangan dan hasil pemeriksaan Ibu hanya diperuntukkan bagi lingkup penelitian ini sehingga kerahasiaan identitas Ibu kami jamin kerahasiaannya. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan selama penelitian berlangsung maka pasien dapat menghubungi peneliti Nurul Maghfirah (0852-4154-9384). Demikian atas perhatian dan sumbangsihnya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Makassar, ...23 April...2024

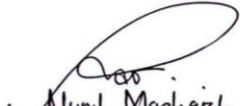
  
(.....Nurul Maghfirah.....)

**Lampiran 2****INFORMED CONSENT**

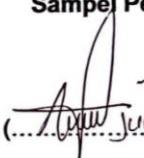
Setelah mendapatkan penjelasan mengenai maksud, tujuan, serta pentingnya penelitian ini, dan resiko yang dapat timbul dalam penelitian, saya Bersedia/Tidak **Bersedia (\*)** memberikan informasi dan melakukan pemeriksaan yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian serta Bersedia/Tidak **Bersedia (\*)** dilakukan tindakan swab vagina untuk kebutuhan pemeriksaan dalam penelitian.

Makassar, 23 April.....2024

**Penanggung Jawab Penelitian**

  
(.....Nurd Maghazil.....)

**yang Membuat Pernyataan  
Sampel Penelitian**

  
(.....[redacted].....)

**Saksi**

**Bidan RSKDIA Siti Fatimah**

  
(.....[redacted].....)



### Lampiran 3

#### STATUS PASIEN

**A. Kode Sampel Penelitian** : 11.

#### **B. Data Pribadi**

1. Nama Lengkap : Jun [REDACTED]
2. Tanggal Lahir/Umur : 20 tahun
3. No. Rekam Medis : 19 [REDACTED]
4. Alamat : Jl. [REDACTED]
5. Pekerjaan : M [REDACTED]
6. No. Hp : 08 [REDACTED]

#### **C. Anamnesa**

1. Jenis Kontrasepsi : Implan .
2. Lama Penggunaan Kontrasepsi : 4 bulan .

## Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

### 1. Pencarian Data Rekam Medik Pengguna Kontrasepsi Hormonal



### 2. Penjelasan Penelitian Kepada Responden



### 3. Sampel Swab Vagina

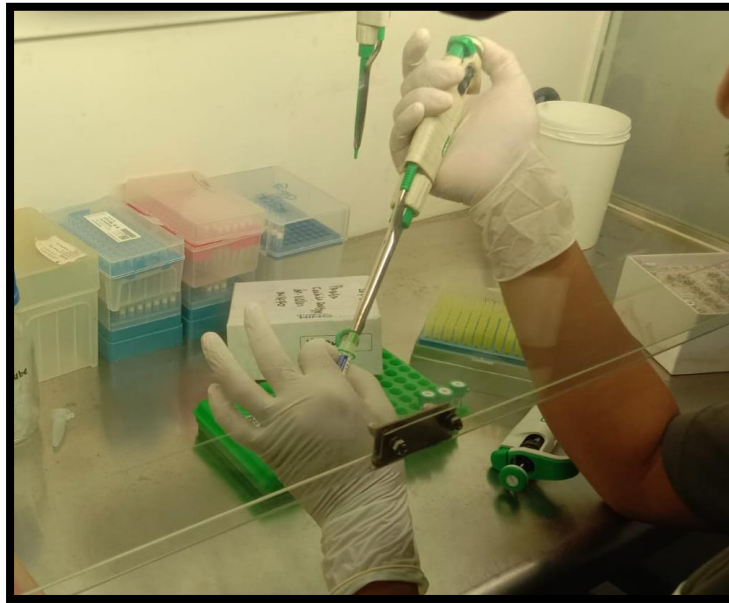


### 4. Ekstraksi DNA Menggunakan gSYNC™ DNA Extraction Kit





5. Mix PCR Menggunakan Primer *Forward* CABF 59 dan Primer *Reverse* CADBR 125



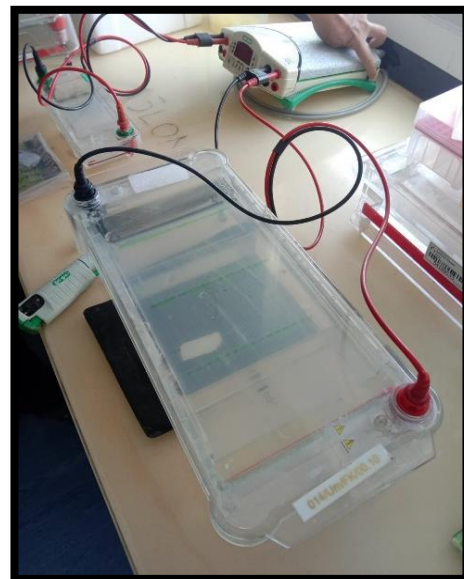
6. Running PCR Menggunakan Alat PCR Biorad



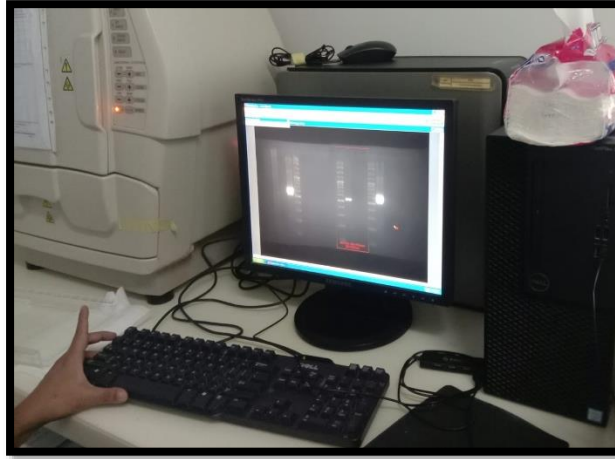
## 7. Pembuatan Agarose 2%



## 8. Proses Running Elektroforesis

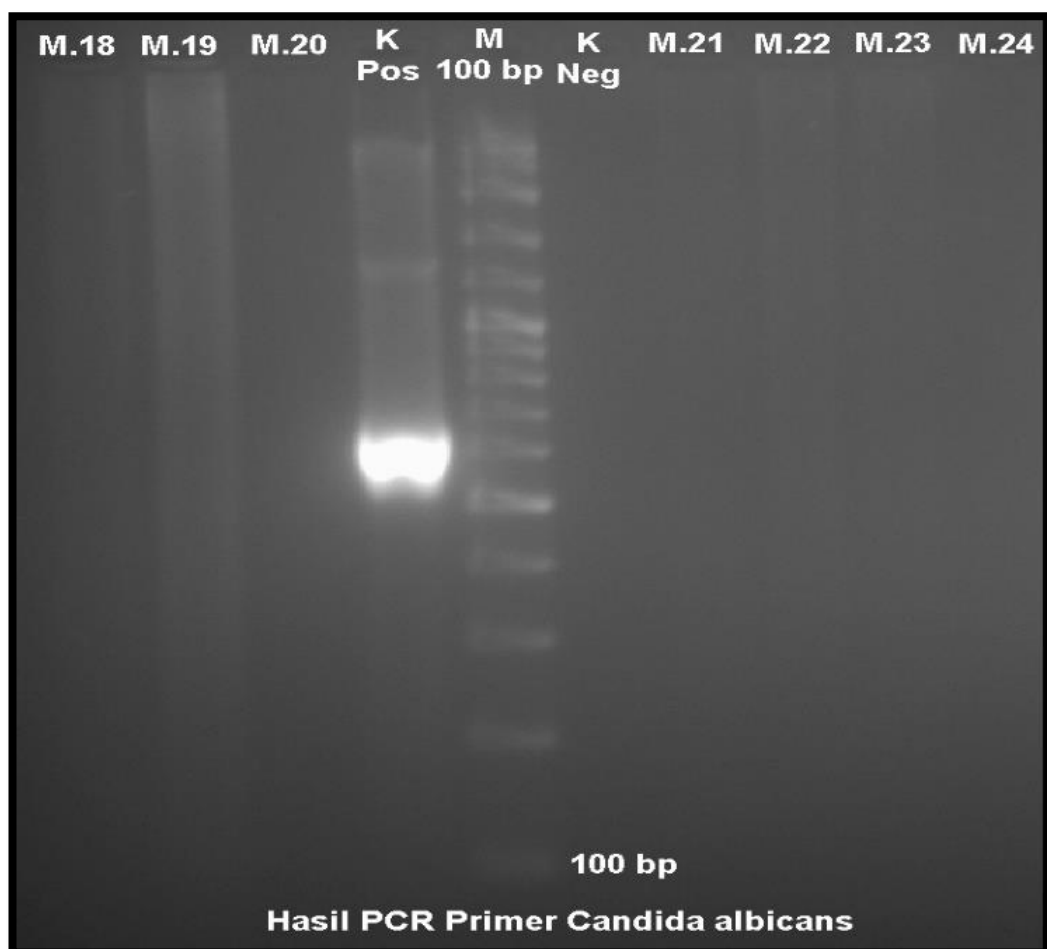
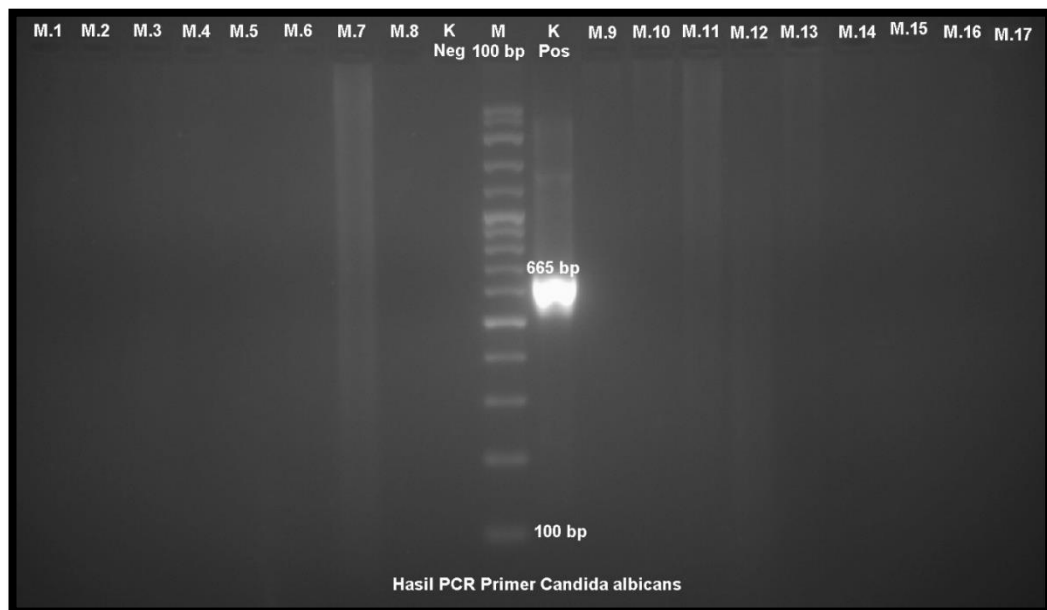


## 9. Proses Visualisasi Menggunakan Alat *Gel Doc*



21

## Lampiran 8 Hasil Pemeriksaan Sampel Penelitian



## Lampiran 9 Surat Keterangan Selesai Penelitian

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,<br/>RISET DAN TEKNOLOGI<br/>UNIVERSITAS HASANUDDIN<br/>FAKULTAS KEDOKTERAN</b></p> <p>JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10, MAKASSAR 90245<br/>TELEPON (0411) 586200, (6 SALURAN), 584200, FAX (0411) 585188<br/>Laman: <a href="http://www.unhas.ac.id">www.unhas.ac.id</a></p> |
| <p><b>SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN</b><br/>Nomor: 09165/UN4.6.7/PT.01.05/2024</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Yang bertanda tangan di bawah ini,<br/>Nama : dr. Lisa Tenriesa, M.Med.Sc., Sp.MK<br/>NIP : 198303042012122003<br/>Jabatan : Sekretaris Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin</p>                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>dengan ini menerangkan bahwa,<br/>Nama : Nurul Maghfirah<br/>NIM : PO.71.4.203.20.1.026<br/>Program Studi : Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar<br/>Judul Penelitian : Identifikasi Jamur Candida albican Dengan Metode Polymerase Chain Reaction ( PCR ) Pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Telah selesai melakukan penelitian<br/>Tanggal : 03 Mei 2024<br/>Jumlah Subjek : 24 Sampel<br/>Jenis Data : Data Primer</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Dengan Staf Laboran Pendamping<br/>Nama : Syafri S.AMAK</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Surat keterangan ini juga merupakan penjelasan bahwa peneliti/mahasiswa diatas tidak mempunyai sangkutan lagi pada unit/laboratorium kami.<br/>Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>15 Mei 2024<br/>a.n Ketua Departemen Mikrobiologi<br/>Fakultas Kedokteran UNHAS<br/>Sekretaris,<br/><br/>dr. Lisa Tenriesa, M.Med.Sc., Sp.MK<br/>NIP. 198303042012122003</p>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Lampiran 10 Data Hasil Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
DEPARTEMEN MIKROBIOLOGI**

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea Makassar 90245 Tlp/Fax. (0411)586010  
email: [mikrobiologi@med.unhas.ac.id](mailto:mikrobiologi@med.unhas.ac.id)

**HASIL PENELITIAN DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

Nama : Nurul Maghfirah  
NIM : PO.71.4.203.20.1.026  
Institusi : Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium  
Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan  
Makassar

Judul Penelitian : **Identifikasi Jamur Candida albicans Dengan Metode  
Polymerase Chain Reaction ( PCR ) Pada Keputihan  
Pengguna Kontrasepsi Hormunal**

| No | Kode Sampel | Hasil PCR Candida albicans (CABF 59 dan CADBR 125 ) | Kesimpulan Hasil                                                                                                                                                                   |
|----|-------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | M.1         | Negatif                                             | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 2  | M.2         | Negatif                                             | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 3  | M.3         | Negatif                                             | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 4  | M.4         | Negatif                                             | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 5  | M.5         | Negatif                                             | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |



Dipindai dengan CamScanner



|    |      |         |                                                                                                                                                                                     |
|----|------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | M.6  | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 7  | M.7  | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 8  | M.8  | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 9  | M.9  | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 10 | M.10 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 11 | M.11 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 12 | M.12 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 13 | M.13 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 14 | M.14 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 15 | M.15 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 16 | M.16 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 17 | F.17 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan referensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |

|    |      |         |                                                                                                                                                                                    |
|----|------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | M.18 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 19 | M.19 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 20 | M.20 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 21 | M.21 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 22 | M.22 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 23 | M.23 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |
| 24 | M.24 | Negatif | Tidak ditemukan DNA dari Jamur Candida albicans dengan urutan primer yang digunakan berdasarkan refrensi jurnal : IDENTIFICATION OF CANDIDA SPP. ISOLATED FROM URINE BY PHENOTYPIC |

Makassar, 15 Mei 2024  
Laboran Pendamping Penelitian





## Lampiran 11 Biodata Penulis

### BIODATA PENULIS



2

**Nama Lengkap** : Nurul Maghfirah

**NIM** : PO.71.4.203.20.1.026

**Tempat, Tanggal Lahir** : Makassar, 12 Mei 2002

**Jenis Kelamin** : Perempuan

**Alamat** : Dusun Bone, Desa Tinigi, Kec. Galang, Kab. Tolitoli, Sulawesi Tengah

**Motto** : "Impian itu diciptakan untuk dikejar, bukan untuk dibiarkan menjadi sekedar mimpi"

**Agama** : Islam

**No. Telp / HP** : 0852-4154-9384

**Email** : [nmaghfirah1252@gmail.com](mailto:nmaghfirah1252@gmail.com)

Judul Skripsi : Identifikasi Jamur *Candida albicans* dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* pada Keputihan Pengguna Kontrasepsi Hormonal

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

Penguji : Drs. H. Muh. Nasir, M.Pd.,M.Kes

### Orang Tua / Wali

1. Nama Ayah : Abd. Basid  
Pekerjaan : PNS  
2. Nama Ibu : Nurjannah Halik  
Pekerjaan : PNS

### Riwayat Pendidikan

1. Sekolah Dasar : SDN 1 Tinigi  
2. Sekolah Menengah Pertama : MTs DDI Darul Ulum Kalangkangan  
3. Sekolah Menengah Atas : MAN Tolitoli  
4. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Makassar

