

KTI_Afriana_Ar_Noer_002-
1757548047008

by Turnitin Checker

Submission date: 11-Sep-2025 06:48AM (UTC+0700)

Submission ID: 2747065314

File name: KTI_Afriana_Ar_Noer_002-1757548047008.pdf (700.63K)

Word count: 16424

Character count: 104051

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE *POINT OF CARE TESTING*
UNTUK DETEKSI DIABETES MELITUS PADA PEROKOK AKTIF
BERDASARKAN LAMA MEROKOK DI KECAMATAN PASIMARANNU
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR



AFRIANA AR NOER

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE *POINT OF CARE TESTING*
UNTUK DETEKSI DIABETES MELITUS PADA PEROKOK AKTIF
BERDASARKAN LAMA MEROKOK DI KECAMATAN PASIMARANNU
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

**AFRIANA AR NOER
PO.71.3.203.22.1.002**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

karya Tulis Ilmiah dengan Judul:

**GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE *POINT OF CARE TESTING*
UNTUK DETEKSI DIABETES MELITUS PADA PEROKOK AKTIF
BERDASARKAN LAMA MEROKOK DI KECAMATAN PASIMARANNU
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

Telah Disetujui untuk Diseminarkan/Diajukan oleh Tim Penguji
pada Hari Jum'at Tanggal 25 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes
NIP. 19610526 198303 1 001

Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes
NIP. 19900901 201902 2 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Disetujui
pada Hari Jum;at Tanggal 25 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes
NIP. 19610526 198303 1 001

Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes
NIP. 19910429 201902 1 001

Penguji

Mawar, S.Si., M.Kes
NIP. 19730101 200701 2 049

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	VI
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Tinjauan Umum Diabetes Melitus.....	9
B. Tinjauan Umum Glukosa Darah.....	26
C. Tinjauan Umum Alat <i>Point of Care Testing</i>	46
D. Tinjauan Umum Perokok.....	49
E. Tinjauan Umum Masalah Kesehatan Di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.....	56
F. Tinjauan Umum Penderita Diabetes Melitus Di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.....	66
G. Kerangka Konseptual.....	66
BAB III. METODE PENELITIAN.....	69
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	69
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	69
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian.....	69
D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian.....	70
E. Variabel Penelitian.....	72
F. Definisi Operasional.....	72
G. Instrumen Penelitian.....	73
H. Prosedur Kerja Penelitian.....	74
I. Teknik Pengumpulan Data.....	77
J. Etik Penelitian.....	77

K. Analisis Data.....	77
L. Kerangka Operasional.....	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	80
A...Hasil Penelitian.....	80
B...Pembahasan.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
A...Kesimpulan.....	96
B...Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Terjadinya Diabetes Melitus Tipe-1.....	13
Gambar 2.2 Mekanisme Terjadinya Diabetes Melitus Tipe-2.....	14
Gambar 2.3 Alat Glukometer.....	23
Gambar 2.4 Alat <i>Photometer</i> 5010.....	24
Gambar 2.5 Alat Spektrofotometer ABX Pentra 400.....	24
Gambar Kerangka Konseptual.....	68
Gambar Kerangka Operasional.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Merokok telah menjadi kebiasaan yang sangatlah lazim dan bahkan dianggap bagian dari gaya hidup oleh sebagian orang. Saat ini, kebiasaan tersebut menjadi salah satu isu serius dalam bidang kesehatan global karena dapat memicu berbagai penyakit dan berujung pada kematian. Jumlah perokok terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, yang menimbulkan kekhawatiran di kalangan tenaga medis. Asap rokok mengandung lebih dari 4.000 bahan kimia yang dilepaskan ke udara dalam bentuk partikel dan gas. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah kematian akibat merokok aktif telah melampaui angka lima juta jiwa (Armalini & Friadi, 2019).

Ahmad dan rekan-rekan (2022) menyebutkan bahwa prevalensi merokok di Indonesia cukup tinggi jika dibandingkan dengan negara-negara lain di wilayah Asia Tenggara. Informasi dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2021 menunjukkan bahwa sekitar 22,3% dari populasi global adalah pengguna tembakau, dengan 36,7% diantaranya adalah pria, sementara hanya 7,8% adalah wanita. Menurut laporan dari Statista Consumer Insight (2021), negara-negara Asia dengan jumlah perokok terbanyak adalah Tiongkok dengan 293 juta perokok, India dengan 147 juta perokok, dan Indonesia dengan 112 juta perokok.

WHO juga mencatat bahwa sekitar 36% penduduk Indonesia merupakan perokok, atau lebih dari 60 juta orang. Diperkirakan angka ini akan meningkat menjadi sekitar 90 juta orang, atau sekitar 45% dari total populasi pada tahun 2025. Sementara itu, di Kota Makassar, persentase perokok mencapai 22,1% atau sekitar 287.300 jiwa, dengan rata-rata konsumsi harian sebesar 10,6 batang per orang, sehingga total konsumsi rokok per hari mencapai sekitar 3 juta batang.

Kebiasaan merokok setidaknya selama enam bulan setiap hari dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, baik secara langsung maupun dalam jangka panjang, seperti yang dinyatakan oleh Hartono et al. (2023). Masalah ini mencakup peningkatan kemungkinan terkena kanker, gangguan sistem pernapasan, masalah kekebalan, isu reproduksi (termasuk selama kehamilan), serta komplikasi kardiovaskular. Semakin lama seseorang terlibat dalam aktivitas merokok, semakin tinggi potensi risiko dari efek samping yang sulit dikelola akibat paparan lebih dari 4.000 bahan kimia dalam asap rokok, di mana 60 diantaranya adalah karsinogenik seperti karbon monoksida, tar, timbal, N-nitrosamin, arsenik, kadmium, dan nikotin. Nikotin khususnya dapat mengganggu proses metabolisme glukosa dalam darah, memperburuk resistensi insulin pada individu yang merokok secara aktif, serta meningkatkan kemungkinan terjadinya sindrom metabolik yang dapat merusak sel beta pankreas. Ketika jumlah insulin yang dihasilkan sudah tidak mampu mengatasi resistensi tersebut, kadar glukosa dalam darah meningkat dan kerusakan sel beta pun terjadi

lebih cepat. Gangguan pada proses metabolik ini, yang ditandai³ dengan meningkatnya gula darah akibat masalah pada sekresi insulin, dikenal dengan sebutan Diabetes Mellitus (DM) (Astuti et al., 2021)

Menurut Wahyuni dan rekan-rekannya (2019), Diabetes Mellitus (DM) merupakan gangguan dalam proses metabolisme yang mempengaruhi cara tubuh mengolah karbohidrat, protein, serta lemak. Penyakit ini ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia), yang disebabkan oleh ketidakmampuan insulin untuk berfungsi secara optimal. Jika tidak dikelola dengan baik, DM dapat merusak berbagai organ tubuh, terutama ginjal, mata, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Hamida (2021) di RT 03 Dusun 02 Desa Tebedak, Kecamatan Payaraman, Kabupaten Ogan Ilir, menunjukkan bahwa dari 32 individu yang aktif merokok, 38% memiliki kadar glukosa darah dalam batas normal, sedangkan 62% mengalami peningkatan kadar glukosa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Sariyanto dan Heriyansyah (2017) mencatat bahwa kadar glukosa darah tertinggi pada para perokok aktif dapat mencapai angka 325,70 mg/dL.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulian pada tahun 2022 tentang kadar glukosa saat ini pada 25 individu perokok aktif di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, mengungkap bahwa 20% dari peserta memiliki kadar glukosa di bawah 140 mg/dl, 72% berada dalam rentang normal yaitu 140 hingga 200 mg/dl, dan 8% menunjukkan kadar glukosa melebihi 200 mg/dl. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusdiantini dan Maulida

pada tahun 2024 yang mengamati 15 perokok aktif di Kecamatan Kiaracondong, Jawa Barat. Pada penelitian tersebut, semua peserta menunjukkan kadar glukosa darah yang masih berada dalam rentang normal, dengan nilai terendah catatan sebesar 92 mg/dl

Perkembangan alat pemeriksaan laboratorium telah mengalami kemajuan pesat, seiring dengan kemajuan teknologi medis dan meningkatnya kebutuhan diagnosa yang cepat, akurat, dan efisien. Dari alat manual yang memerlukan waktu lama kini laboratorium medis telah mengadopsi teknologi canggih seperti sistem otomatisasi, diagnostik molekuler, dan perangkat *Point of Care Testing* (POCT) yang dapat memberikan hasil pemeriksaan secara cepat hanya dalam hitungan menit bahkan detik. Dengan kemajuan pemeriksaan laboratorium tidak hanya meningkatkan kualitas pelayanan tetapi juga menjadi pondasi penting dalam penelitian medis, pemantauan epidemiologi, dan pemantauan pengobatan yang lebih efektif dan efisien (Arikat & Saboor, 2024).

Kadar glukosa darah dapat diukur dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode POCT (Point of Care Testing). POCT adalah teknik pemeriksaan laboratorium yang memungkinkan pengujian dilakukan baik di dalam maupun di luar laboratorium menggunakan peralatan portabel yang dapat didekatkan langsung dengan pasien, untuk memberikan hasil yang cepat, akurat, dan dengan sampel yang minimal. Metode ini memudahkan tenaga medis dalam membuat keputusan klinis yang tepat dan cepat. Pengujian glukosa menggunakan POCT sudah umum dilakukan di berbagai fasilitas kesehatan, termasuk ruang

gawat darurat, hingga di rumah pasien. Prinsip kerja alat ini⁵ mengandalkan teknologi biosensor dengan deteksi amperometrik, yang memanfaatkan bioreseptor (seperti enzim, antibodi, DNA, dan lainnya) yang spesifik terhadap analit tertentu. Ketika analit berinteraksi dengan bioreseptor, terjadi reaksi redoks yang menghasilkan elektron. Elektron ini kemudian ditransfer oleh transduser ke elektroda, yang menangkap aliran elektron dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Besarnya arus listrik yang terukur sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel, dan sinyal listrik ini diubah menjadi nilai kuantitatif yang menunjukkan jumlah analit di layar monitor (Cano et al., 2014).

Penelitian mengenai pengukuran kadar glukosa darah pada perokok telah dilakukan sebelumnya, namun studi yang secara khusus⁵ menggunakan metode POCT untuk mengukur kadar glukosa darah pada perokok aktif berdasarkan durasi merokok masih terbatas. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai gambaran kadar glukosa darah dengan metode POCT untuk deteksi Diabetes Melitus (DM) pada perokok aktif yang didasarkan pada lama merokok di Kecamatan Pasimarannul, Kabupaten Kepulauan Selayar

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok di Kecamatan Pasimarannul Kabupaten Kepulauan Selayar?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini yaitu mengetahui gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok di Kecamatan Pasimarannul Kabupaten Kepulauan Selayar.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian dalam hal ini jenis kelamin, klasifikasi umur, dan lama merokok (lebih dari enam bulan dan penentuan skala interval lainnya akan dihitung dengan rumus statistik berdasarkan data responden perokok aktif yang didapatkan dalam penelitian ini).
- b. Mengetahui dan mengategorikan (menurun, normal, dan meningkat) hasil pemeriksaan kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif.
- c. Mengetahui distribusi frekuensi gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok.

D. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk menambah wawasan, pengalaman, dan pengetahuan peneliti dalam membuat proposal penelitian mengenai gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok.

2. Akademik

Memberikan tambahan pustaka dan sumber kajian bagi mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar khususnya pada bidang kimia klinik tentang gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok.

3. Klinis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa merokok dapat berpengaruh terhadap kesehatan, salah satunya yaitu kadar glukosa darah dan menjadi literasi ilmiah khususnya bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis bahwa metode POCT dapat menjadi salah satu metode potensial yang digunakan dengan mudah untuk melakukan skrining awal DM khususnya pada perokok.

4. Masyarakat

Memberikan informasi keilmuan kepada masyarakat terkait komplikasi dan dampak kesehatan yang ditimbulkan akibat merokok.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes Melitus

1. Sejarah

Diabetesi melitus merupakan suatu gangguan metabolisme kronisi, telah dikenal sejak zaman Mesir Kuno sekitar 3000 tahun yang lalu. Istilah "diabetes" pertama kali diperkenalkan oleh Aretaeus dari *Cappadocia*, sementara penambahan "mellitus" oleh Thomas Willis pada abad ke-18 merujuk pada rasa manis urin dan darah penderita, sebuah observasi awal yang juga dicatat oleh masyarakat India Kuno. Pada akhir abad ke-18 Dobson memberikan konfirmasi ilmiah mengenai keberadaan glukosa sebagai penyebab rasa manis tersebut. Claude Bernard pada pertengahan abad ke-19 memajukan pemahaman kita tentang peran hati dalam metabolisme glukosa dan mengaitkan DM dengan kelebihan glukosa dalam darah (Ahmed, 2019).

Penemuan revolusioner pada akhir abad ke-19 oleh Mering dan Minkowski menghubungkan pankreas dengan patogenesis DM, membuka jalan bagi isolasi insulin oleh Banting dan Best pada awal abad ke-20. Penemuan ini menandai tonggak sejarah dalam pengobatan DM, memungkinkan manajemen penyakit secara efektif melalui terapi insulin.

Perkembangan selanjutnya dalam pengobatan DM ditandai dengan munculnya obat-obatan oral hipoglikemik pada pertengahan abad ke-20 dengan *tulbutamide* dan *carbutamide* menjadi pionir dalam kelas terapi ini (Ahmed, 2019).

2. Definisi

Diabetes melitus merupakan suatu keadaan metabolik jangka panjang yang dicirikan oleh tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia). Ini terjadi akibat tubuh tidak memproduksi cukup insulin, mengalami ketidakresponsifan terhadap insulin (resistensi insulin), atau kombinasi dari kedua faktor tersebut. Hiperglikemia yang berlangsung lama dapat menyebabkan masalah mikroangiopati dan makroangiopati yang mempengaruhi sejumlah organ penting, termasuk retina, glomerulus, saraf tepi, miokardium, dan pembuluh darah besar (American Diabetes Association, 2020).

3. Epidemiologi

Menurut WHO (2018), 71% kematian di bumi disebabkan oleh PTM yang terutama disebabkan oleh kebiasaan gaya hidup, salah satunya DM. DM saat ini menjadi masalah kesehatan yang utama dan PTM menjadi tantangan yang harus diatasi oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia seiring dengan meningkatnya prevalensi PTM dan prevalensi DM yang meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2014, jumlah penderita DM di seluruh dunia mencapai 422 juta jiwa. Jumlah

Penderita tersebut meningkat secara signifikan sejak tahun 1980 yang pada saat itu hanya sekitar 180 juta penderita. Pasien DM dalam jumlah besar ditemukan di Kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat, terhitung dari seluruh pasien DM di seluruh dunia (Tandjungbulu *et al.*, 2023).

Pada tahun 2021, Indonesia berada di posisi kelima secara dunia untuk kasus diabetes melitus (DM), dengan jumlah mencapai 19,5 juta. Diperkirakan, angka ini akan meningkat sebesar 47% pada tahun 2045 (Tandjungbulu *et al.*, 2023). Menurut data dari International Diabetes Federation (IDF) tahun 2021, sekitar 537 juta individu dewasa berusia antara 20 hingga 79 tahun di seluruh dunia mengalami diabetes tipe 1 atau tipe 2. Ini berarti satu dari sepuluh orang dewasa menderita diabetes. Angka tersebut diprediksi akan naik menjadi 643 juta pada tahun 2030, dan mencapai 784 juta pada tahun 2045. Di Provinsi Sulawesi Selatan, prevalensi DM tercatat sebesar 1,6%. Namun, jumlah orang yang telah didiagnosis oleh dokter atau menunjukkan gejala DM lebih tinggi, yaitu 3,4%. Daerah dengan diagnosis tertinggi oleh dokter adalah Kabupaten Pinrang (2,8%), Kota Makassar (2,5%), Kabupaten Toraja Utara (2,3%), dan Kota Palopo (2,1%). Sementara itu, prevalensi yang paling tinggi berdasarkan gejala ditemukan di Kabupaten Tana Toraja (6,1%), Kota Makassar (5,3%), Kabupaten Luwu (5,2%), dan Kabupaten Luwu Utara (4,0%) (Dinas provinsi Sulawesi selatan

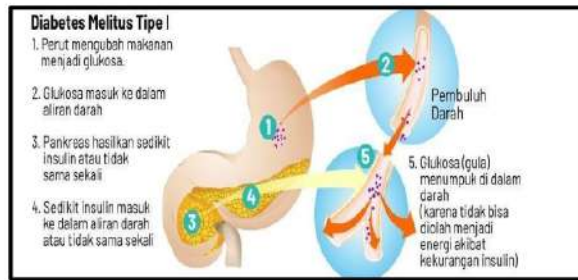
4. Klasifikasi

Diabetes melitus digolongkan menjadi beberapa klasifikasi yaitu DM Tipe-1, DM Tipe-2, DM pada kehamilan, dan DM tipe lain (Febrinasari, 2022).

a. Diabetes Melitus Tipe-1

Diabetes melitus tipe 1, yang juga disebut sebagai Diabetes Mellitus Tergantung Insulin (IDDM), adalah suatu keadaan di mana individu sangat tergantung pada insulin yang diberikan dari luar (insulin sintetis yang diterapkan dalam perawatan). Hal ini disebabkan oleh kelainan autoimun yang merusak sel beta di pankreas, yang memiliki peran penting dalam produksi insulin. Sebagai hasilnya, tubuh tidak memproduksi cukup atau bahkan tidak memproduksi insulin alami sama sekali.

Oleh karena itu, penderita IDDM memerlukan suntikan insulin secara teratur untuk mengontrol kadar glukosa darah. Penyakit ini juga melibatkan pengaturan pola makan yang seimbang dan aktivitas fisik yang cukup. Ketidakpatuhan terhadap terapi insulin dapat mengakibatkan komplikasi serius akibat hiperglikemia kronis (Tandra, 2017).

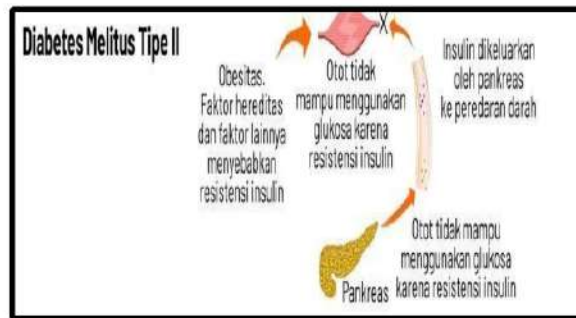


Gambar 2.1 Mekanisme Terjadinya Diabetes Melitus Tipe-1

(Sumber: Infodatin Diabetes Melitus, 2020)

b. Diabetes Melitus Tipe-2

Diabetes melitus tipe-2 adalah gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Penyebab utamanya adalah resistensi insulin yang terjadi pada tahap lanjut. Kondisi kekurangan insulin relatif terjadi ketika sel-sel tubuh, khususnya pada otot dan jaringan lemak, mengalami penurunan respons terhadap kerja insulin. Akibatnya insulin masih diproduksi oleh pankreas, glukosa tidak dapat diangkut secara efektif ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Defisiensi insulin relatif terjadi ketika pankreas berusaha mengkompensasi resistensi insulin dengan meningkatkan sekresi insulin namun produksi insulin tersebut tidak cukup untuk mengatasi resistensi yang semakin parah (Tandra, 2017).



Gambar 2.2 Mekanisme Terjadinya Diabetes Melitus Tipe-2

(Sumber: Infodatin Diabetes Melitus)

c. Diabetes Melitus pada Kehamilan

Diabetes melitus selama kehamilan, yang dikenal sebagai diabetes gestasional, adalah kondisi di mana kadar gula darah meningkat (hiperglikemia) yang muncul selama kehamilan, biasanya terjadi pada trimester kedua atau ketiga (sekitar minggu ke-24 hingga ke-28). Hal ini disebabkan oleh perubahan hormon akibat kehamilan seperti estrogen dan progesteron yang mengganggu cara tubuh merespons insulin. Insulin merupakan hormon yang membantu dalam memindahkan glukosa dari darah ke sel-sel tubuh untuk dijadikan sumber energi. Dalam diabetes gestasional, terjadi peningkatan resistensi insulin, sehingga tubuh membutuhkan lebih banyak insulin untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal. Namun, jika produksi insulin tidak mencukupi, dapat menyebabkan hiperglikemia (Tandra, 2017).

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes melitus sekunder adalah jenis diabetes yang berkembang sebagai komplikasi dari penyakit lain yang mengganggu produksi atau fungsi insulin. Sebagai contoh, pankreatitis, yaitu peradangan pada pankreas, dapat merusak sel-sel penghasil insulin. Kerusakan ini pada gilirannya menyebabkan tubuh kesulitan dalam mengatur kadar gula darah (Tandra, 2017)

5. Patofisiologi

Diabetes mellitus (DM) merupakan sekumpulan gangguan metabolik yang ditandai oleh tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia). Hal ini terjadi karena terdapat masalah dalam pengeluaran insulin, efektivitas insulin, atau kombinasi dari kedua faktor tersebut. Terdapat empat kategori utama DM: Tipe 1, Tipe 2, diabetes yang muncul saat kehamilan, dan tipe lainnya. Diabetes mellitus (DM) merupakan sekumpulan gangguan metabolik yang ditandai oleh tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia). Hal ini terjadi karena terdapat masalah dalam pengeluaran insulin, efektivitas insulin, atau kombinasi dari kedua faktor tersebut. Ada empat kategori utama diabetes: Tipe 1, Tipe 2, diabetes yang terjadi selama kehamilan, dan jenis lainnya. Diabetes Tipe 1 muncul ketika sel beta di pankreas mengalami kerusakan akibat reaksi autoimun. Kerusakan ini menghalangi tubuh untuk menghasilkan insulin sama sekali. Sebagai akibatnya, orang yang mengidapnya mengalami kadar glukosa darah yang tinggi, di mana lemak dan

protein dipecah, serta timbulnya ketosis. Dalam kondisi normal, insulin memiliki fungsi untuk mengatur glikogenolisis, yaitu proses di mana glikogen diubah menjadi glukosa, serta glukoneogenesis, yang merupakan pembentukan glukosa dari bahan non-karbohidrat. Namun, pada individu dengan Diabetes Tipe 1, produksi insulin terganggu, dan akibatnya, kedua proses ini menjadi tidak teratur. Hal ini mengarah pada kenaikan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol, yang secara terus-menerus memicu hiperglikemia (Lemone et al., 2016).

Diabetes melitus (DM) muncul ketika ada kekurangan insulin dalam tubuh atau ketika insulin yang ada tidak bekerja secara efektif, yang dikenal sebagai resistensi insulin. Meskipun terdapat insulin dan reseptor yang sesuai, sel-sel tidak mampu membuka "akses" untuk glukosa agar bisa masuk dan diproses. Akibatnya, glukosa tetap terjebak di luar sel, menyebabkan tingginya kadar glukosa dalam darah. Memahami bahwa patofisiologi DM tipe 1 dan tipe 2 adalah berbeda sangatlah penting (Slamet et al., 2016).

a. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe-1

Diabetes melitus tipe 1 adalah penyakit autoimun. Pada individu yang rentan terhadap kondisi ini, terjadi peningkatan kadar Islet Cell Antibody (ICA). Peningkatan ini sering dipicu oleh faktor-faktor seperti infeksi virus (misalnya, *Cocksakie*, *rubella*, *CMV*, *herpes*, dan lain-lain).

Infeksi ini kemudian menyebabkan peradangan pada sel beta di pankreas (insulitis), di mana hanya sel beta yang diserang, sementara sel alfa dan sel delta biasanya tetap utuh (Slamet et al., 2016).

b. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe-2

Diabetes melitus tipe 2 adalah salah satu jenis gangguan metabolisme yang memiliki keanekaragaman. Pada fase awal yang dikenal sebagai prediabetes, kondisi ini ditunjukkan oleh adanya resistensi terhadap insulin. Untuk menanggulangi hal ini, tubuh berusaha meningkatkan jumlah insulin yang dihasilkan agar tingkat glukosa dalam darah tetap terjaga. Namun, seiring berjalannya waktu, sel beta di pankreas tidak mampu lagi menjaga keseimbangan tersebut, sehingga kadar gula dalam darah mulai meningkat dan fungsi sel beta menurun, bahkan sampai pada titik di mana sel tersebut tidak bisa memproduksi insulin sama sekali (Slamet et al., 2016).

c. Patofisiologi Diabetes Melitus pada Kehamilan

Pada akhir masa kehamilan, kebutuhan insulin meningkat secara signifikan, dan perbedaannya tidak terlalu besar antara ibu hamil dengan kondisi normal dan mereka yang mengalami Diabetes Melitus Gestasional (DMG). Namun, pada wanita dengan DMG, respons insulin terhadap asupan nutrisi cenderung menurun secara konsisten. Selain itu, sejumlah gangguan pada fungsi sel

beta pankreas juga ditemukan pada wanita dengan riwayat DMG. Sebagian besar kasus DMG menunjukkan adanya disfungsi sel beta yang dipicu oleh resistensi insulin yang sudah terjadi sejak sebelum kehamilan (Kurniawan, 2016).

6. Manifestasi Klinis

Penderita diabetes melitus (DM) dapat menghadapi sejumlah keluhan. Kecurigaan terhadap kondisi ini umumnya timbul akibat kekurangan insulin yang relatif, yang mengakibatkan tubuh tidak mampu mempertahankan kadar glukosa darah dalam rentang normal. Gejala yang mungkin muncul termasuk frekuensi buang air kecil yang tinggi (poliuria). Para pengidap juga dapat mengalami peningkatan rasa lapar (polifagia) yang disebabkan oleh gangguan metabolik akibat kurangnya insulin, disertai dengan penguraian lemak dan protein yang berujung pada penurunan berat badan, serta peningkatan tingkat keton, yang dapat mengarah pada asidosis metabolik. Gejala tambahan yang mungkin ada meliputi rasa cepat lelah, lemas, kesemutan, gatal, penglihatan kabur, masalah ereksi pada pria, serta gatal pada area genital (pruritus vulvae) pada wanita (Alfaqih, 2022).

7. Komplikasi

Komplikasi DM terbagi menjadi 2 yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronis (Tandra, 2017).

a. Komplikasi Akut

1) Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah keadaan di mana tingkat glukosa dalam darah turun di bawah level yang seharusnya (<50 mg/dl). Kondisi ini banyak dialami oleh individu dengan diabetes melitus tipe 1, dan bahkan dapat muncul satu atau dua kali dalam seminggu. Saat kadar gula darah sangat rendah, sel-sel otak tidak mendapatkan energi yang cukup untuk menjalankan tugasnya, yang dalam situasi parah dapat menimbulkan gangguan fungsi hingga kerusakan pada otak.

2) Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah kondisi di mana terjadi kelebihan kalori dalam tubuh, yang dapat disebabkan oleh penghentian penggunaan obat diabetes oral atau insulin suntik. Gejala yang biasanya muncul meliputi penglihatan kabur, rasa haus yang berlebihan, mual atau muntah, serta penurunan berat badan.

3) Ketoasidosis Diabetik

Ketoasidosis diabetik adalah kondisi tubuh yang mengalami kekurangan insulin secara drastis, yang bisa terjadi secara mendadak akibat infeksi, pemberian insulin yang tidak tepat, atau pola makan yang berlebihan.

b. Komplikasi Kronik

Komplikasi kronik DM dapat dikelompokkan menjadi dua bagian sebagai berikut:

1) Komplikasi Spesifik

Komplikasi tertentu muncul sebagai hasil dari masalah pada pembuluh darah kecil (mikroangiopati diabetes) serta gangguan metabolisme yang berhubungan dengan diabetes di dalam jaringan tubuh. Beberapa kategori komplikasi tertentu termasuk:

a) Retinopati Diabetik

Retinopati diabetik proliferasif adalah komplikasi diabetes yang serius, di mana iskemia retina (kekurangan pasokan darah ke retina) memburuk secara progresif. Kondisi ini memicu pertumbuhan pembuluh darah baru yang rapuh (neovaskularisasi) yang kemudian bocor, melepaskan protein serum dalam jumlah besar. Pembuluh darah baru ini tumbuh ke dalam *korpus vitreum* (gel bening di dalam mata). Jika tekanan meningkat akibat kontraksi, pembuluh darah ini bisa pecah dan menyebabkan perdarahan mendadak, yang berujung pada penurunan penglihatan drastis. Pada akhirnya, kondisi ini dapat menyebabkan kebutaan pada penderita diabetes.

b) Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik adalah jenis neuropati yang paling umum terjadi pada penderita diabetes. Gejalanya

dapat mencakup hilangnya sensasi pada bagian distal tubuh. Ulkus diabetikum dapat bervariasi, dari yang ringan hingga berat, dengan risiko terjadinya amputasi. Beberapa gejala yang sering dirasakan termasuk sensasi terbakar di kaki, getaran yang terjadi tanpa kontrol, dan rasa sakit yang lebih intens pada malam hari.

c) Nefropati Diabetik

Kondisi ini dicirikan oleh adanya albuminuria yang berlangsung terus-menerus, yakni kehadiran albumin yang melebihi 300 mg dalam periode 24 jam, atau lebih dari 200 mg per menit, yang teridentifikasi minimal dua kali dalam jangka waktu 3 hingga 6 bulan. Jika tidak diatasi, kondisi ini dapat berkembang menjadi proteinuria yang dipicu oleh hiperfiltrasi, yang menyebabkan kerusakan ginjal pada level glomerulus..

2) Komplikasi Non Spesifik

Kelainan ini mirip dengan non DM, namun muncul lebih cepat. Penyakit-penyakit yang tergolong sebagai komplikasi tidak spesifik adalah sebagai berikut:

- a) Kelainan pembuluh darah besar atau makroangiopati diabetik. Kelainan ini berupa timbunan zat lemak di dalam dan di bawah pembuluh darah.
- b) Buramnya pada lensa mata (katarak).

- c) Adanya infeksi seperti infeksi saluran kemih dan tuberkulosis.

8. Penegakan Diagnosis

Penegakan diagnosis DM dapat dilakukan melalui anamnesis, melihat gejala klinis, serta pemeriksaan laboratorium. Namun, dalam penegakan diagnosis bukan hanya melihat anamnesis dan gejala klinis. Tetapi, penetapan diagnosanya melalui uji laboratorium (Pratiwi, 2022).

a. Anamnesis

Anamnesis pada penderita DM meliputi poliuria, polidipsi, dan polifagi. Selain itu, Riwayat penurunan fungsi ginjal yang dapat menandakan adanya komplikasi mikrovaskuler berupa nefropati diabetik yang perlu dirujuk untuk penanganan lebih lanjut.

b. Pemeriksaan Fisik

Anamnesis pada penderita DM meliputi pemeriksaan tekanan darah. Selain itu, perlu dilakukan Indeks Masa Tubuh (IMT) dan lingkar pinggang, untuk menentukan status gizi penderita DM.

c. Pemeriksaan Penegakkan Diagnosis

Penetapan diagnosa melalui uji laboratorium dapat dilakukan dengan pemeriksaa glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa, dan pemeriksaan HbA1c.

9. Pemeriksaan Laboratorium

Untuk mengkategorikan diabetes melitus terkontrol atau tidak, beberapa jenis pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan, seperti pemeriksaan GDS, GD2PP, dan HbA1c (Hartina, 2017).

a. Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan gliukosa dalrah sewaktu (GDS) adalah suatu evaluasi yang menentukan kandungan glukosa dalam darah tanpa mempertimbangkan waktu terakhir makan, keadaan fisik, atau keharusan untuk berpuasa. Umumnya, tes ini dilakukan empat kali dalam sehari: sebelum mengambil makanan dan menjelang tidur, sehingga pasien dapat melaksanakannya secara mandiri (Andreassen, 2014). Biasanya, pemeriksaan GDS memanfaatkan *alat Point of Care Testing* (POCT) berupa glukometer yang didukung oleh teknologi biosensor. Alat tersebut berfungsi dengan menghasilkan arus listrik dari reaksi kimia yang terjadi antara darah dan elektroda pada strip. Perubahan dalam potensial listrik yang dihasilkan kemudian diukur dan diubah menjadi nilai glukosa yang setara dengan jumlah arus yang dihasilkan (Akhzami et al., 2016). Selain itu, pemeriksaan GDS juga dapat dilakukan menggunakan spektrofotometer atau photometer berdasarkan metode Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone (GOD-PAP).



Gambar 2.3 Alat Glukometer

(Sumber: Impola, 2022)



Gambar 2.4 Alat Photometer 5010

(Sumber: Indonesian Medical Laboratory, 2020)



Gambar 2.3 Alat Spektrofotometer ABX Petra 400

(Sumber: Richmond Scientific, 2022)

b. Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa mengharuskan pasien untuk tidak makan selama 8-10 jam sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memastikan hasil tes tidak terpengaruh oleh glukosa dari makanan yang baru dikonsumsi. Dengan berpuasa, kita bisa mendapatkan gambaran kadar glukosa darah dasar pasien, yang nilai rujukannya adalah di bawah 120 mg/dl (Hartina, 2017).

c. Pemeriksaan Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial

Tes glukosa darah dua jam setelah makan mengevaluasi tingkat gula dalam darah dua jam sesudah konsumsi makanan atau glukosa. Tujuannya adalah untuk menilai bagaimana cara tubuh mencerna karbohidrat setelah dua jam berlalu. Batas normal untuk kadar glukosa darah dua jam post prandial adalah kurang dari 140 mg/dl. Jika kadar glukosa tetap di bawah 140 mg/dl setelah dua jam, itu menunjukkan bahwa kadar glukosa tubuh telah kembali ke level normal setelah kenaikan awal, yang mengindikasikan mekanisme pengaturan glukosa yang berfungsi dengan baik. Sebaliknya, jika kadar glukosa tetap tinggi setelah dua jam, hal ini dapat menunjukkan adanya gangguan dalam metabolisme atau pembuangan glukosa (Hartina, 2017).

⁴
d. Pemeriksaan HbA1c

Hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan tipe hemoglobin yang terikat langsung dengan glukosa. Pemeriksaan ini menunjukkan rata-rata kadar glukosa dalam darah selama 120 hari, yang berhubungan dengan umur sel darah merah (eritrosit). Tes HbA1c sangat penting untuk mengevaluasi pengendalian glikemik jangka panjang pada setiap jenis penderita diabetes melitus (Tompira, 2022).

Untuk pengujian HbA1c, darah yang digunakan berasal dari vena dan telah dicampur dengan antikoagulan EDTA. Beragam teknik dapat diterapkan untuk memeriksa HbA1c, seperti elektroforesis, immunoassay, kromatografi pertukaran ion turbidimetri, serta Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC). Analisis HbA1c adalah biomarker yang tepat dan bermanfaat dalam pengelolaan diabetes melitus dan untuk menilai efektivitas pengobatan atau perubahan dalam rentang waktu 120 hari. Tes ini dapat dilakukan maksimal dua kali dalam setahun. Nilai normal untuk HbA1c berada dalam kisaran ⁴ 4,0-6,0%, dan dianggap meningkat jika nilainya melebihi 6,0% (Maulana, 2015).

B. Tinjauan umum Glukosa Darah

1. Definisi

Dalam bidang kedokteran, glukosa dalam darah merujuk pada jumlah glukosa yang berada di dalam sirkulasi darah. Dalam periode satu hari, level glukosa darah biasanya berada dalam batas yang relatif terbatas, yaitu antara 4-8 mmol/l (70-150 mg/dl). Level ini cenderung meningkat setelah konsumsi makanan dan biasanya mencapai nilai terendah di pagi hari sebelum sarapan. Meskipun sering kali disebut sebagai "glukosa darah," penting untuk dicatat bahwa selain glukosa, ada pula jenis gula lain seperti fruktosa dan galaktosa yang dapat terdeteksi dalam darah. Namun, hanya kadar glukosa yang diatur secara khusus oleh hormon insulin dan leptin (Selano et al., 2020).

Glukosa dalam darah berasal dari karbohidrat yang terdapat dalam makanan, yang pada awalnya berbentuk disakarida atau terikat pada molekul lainnya. Glukosa ini kemudian disimpan sebagai glikogen di hati dan otot-otot. Kadar glukosa dalam darah merupakan konsentrasi glukosa yang ada dalam aliran darah, yang diatur dengan ketat oleh tubuh. Sepanjang hari, kadar glukosa darah biasanya berada dalam kisaran 70-150 mg/dl. Kadar ini dipengaruhi oleh dua jenis faktor, yaitu Faktor Endogen (Humoral) yang mencakup hormon-hormon seperti insulin, glukagon, dan kortisol, serta sistem reseptor yang ada pada sel-sel otot dan hati. Hormon-hormon tersebut berfungsi dari dalam tubuh untuk menjaga

keseimbangan kadar gula dalam darah. Selain itu, terdapat juga faktor Eksogen: Ini merupakan pengaruh dari luar tubuh, termasuk jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta tingkat aktivitas fisik yang dikerjakan (Alydrus & Fauzan, 2022).

Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) adalah salah satu monosakarida paling penting dalam tubuh, berfungsi sebagai sumber energi metabolik utama. Selain itu, glukosa juga merupakan prekursor untuk sintesis karbohidrat lain seperti glikogen, galaktosa, ribosa, dan deoksiribosa. Sebagai produk akhir utama dari metabolisme karbohidrat, sebagian besar karbohidrat yang diserap ke dalam darah akan berbentuk glukosa. Monosakarida lain yang dikonsumsi akan diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa menyediakan energi yang cukup dan optimal untuk otak serta epitel germinal gonad, sesuai dengan kebutuhan energi tubuh. Glukosa disimpan dalam bentuk glikogen di otot dan hati, serta berada dalam plasma darah sebagai glukosa darah (Agustine, 2022).

Homeostasis glukosa merujuk pada proses yang bertanggung jawab untuk mempertahankan konsistensi kadar glukosa dalam darah di dalam tubuh. Proses ini sangat penting untuk memastikan kadar glukosa tetap seimbang, sehingga tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan, yang bisa berpotensi menimbulkan masalah kesehatan. Namun, beberapa faktor seperti stres, kelebihan berat badan, kekurangan makanan, dan masalah kesehatan reproduksi sering kali dapat mengganggu mekanisme homeostasis ini (Suhandi et al. 2020).

2. Faktor Yang Mempengaruhi

a. Pola Hidup

1) Konsumsi Makanan Yang Tinggi Karbohidrat

Faktor yang menjadi penyebab dari tingginya kadar glukosa darah yaitu kebiasaan mengonsumsi karbohidrat yang tinggi. Makanan yang tinggi karbohidrat dapat dengan cepat meningkatkan kadar glukosa darah karena sumber utama karbohidrat adalah dari makanan dan minuman. Glukosa yang dipecah di dalam tubuh dan diserap dalam bentuk monosakarida, hal ini akan mejadi penyebab kadar gula dan sekresi insulin meningkat. Resistensi insulin terjadi karena sekresi insulin yang tidak cukup.

Apabila terjadi resistensi insulin maka akan mengganggu peredaran glukosa darah ke seluruh jaringan tubuh sehingga terjadi penumpukan glukosa dalam darah (Dhanny, 2022).

2) Aktivitas Fisik

Faktor selanjutnya yaitu aktivitas fisik. Aktivitas fisik juga berpengaruh terhadap kadar glukosa darah. Saat tubuh melakukan aktivitas intens, konsumsi glukosa di

otot juga meningkat, sehingga menyebabkan peningkatan sintesis glukosa endogen untuk menjaga keseimbangan kadar gula darah. Kadar glukosa tubuh berpotensi terlalu rendah jika tubuh tidak mampu mengontrol kebutuhan glukosa akibat aktivitas fisik yang berlebih yang juga bisa menyebabkan terjadinya kondisi hipoglikemia. Begitupun sebaliknya, jika aktivitas tubuh kurang dan tubuh sudah tidak mampu untuk menyimpan cadangan glukosa maka kadar glukosa darah akan meningkat melebihi batas normal sehingga berpotensi terjadi keadaan tinggi kadar glukosa darah atau biasa dikenal dengan hiperglikemia (Sarfin & Husnul, 2021).

3) Stress

Stres adalah salah satu faktor yang dapat mengganggu level gula darah. Respon tubuh terhadap segala gangguan kebutuhan fisiologis disebut stres. Stres adalah pengalaman umum yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari, tidak dapat dihindari, dan dirasakan oleh semua orang. Dampak stres dapat memengaruhi individu, berpotensi merusak keseimbangan fisiologi mereka. Saat menghadapi stres, tubuh akan memproduksi lebih banyak hormon seperti hormon pertumbuhan, glukokortikoid, katekolamin, β -endorfin, dan glukagon.

Selain itu, kortisol juga dapat diproduksi berlebih ketika stress. Kortisol melawan efek insulin yakni

menghambat glukosa untuk masuk kedalam sel sehingga kadar glukosa darah meningkat. Jika produksi kortisol meningkat maka kadar glukosa dalam juga akan meningkat (Fitri *et al.*, 2021).

4) Kebiasaan Merokok

Bagi individu yang sudah kecanduan, kebiasaan merokok sangat sulit dihentikan. Padahal, rokok mengandung zat-zat berbahaya yang, bila dikonsumsi jangka panjang, dapat merusak organ tubuh dan meningkatkan risiko berbagai penyakit, termasuk diabetes melitus. Rokok tidak hanya berdampak buruk pada individu sehat, tetapi juga memperparah kondisi penderita diabetes. Salah satu kandungan utama rokok, yaitu nikotin, dapat menyebabkan resistensi insulin dan mengurangi produksi insulin di pankreas. Studi menunjukkan bahwa menghabiskan 20 batang rokok dalam sehari meningkatkan risiko seseorang terkena diabetes melitus sebesar 62% lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak merokok. Selain itu, rokok juga dapat menebalkan dinding pembuluh darah plasma, yang berujung pada komplikasi kardiovaskular (Fitriyah & Herdiani, 2022).

5) Kualitas Tidur

Makhluk hidup membutuhkan tidur agar fisik, mental, dan emosional direstorasi. Salah satu fungsi biologis esensial dan dasar dalam kehidupan makhluk hidup yaitu tidur. Tidur memiliki fungsi metabolik, jika seseorang terbangun dari tidur kemudian merasa segar dan bugar maka kualitas tidur tersebut dikatakan baik. Apabila kuantitas dan kualitas tidur tidak baik, maka gangguan metabolik dan kardiovaskuler berpotensi terjadi (Mesrina *et al.*, 2021).

Kualitas tidur yang tidak memadai dapat berdampak pada sistem neuroendokrin tubuh, terutama hipotalamus, hipofisis, dan kelenjar adrenal. Gangguan pada sistem ini dapat menyebabkan peningkatan pelepasan hormon glukokortikoid, termasuk kortisol. Kortisol berfungsi dalam memengaruhi metabolisme melalui glukoneogenesis, yang pada akhirnya menghasilkan glukosa (Istigfarin *et al.*, 2020).

b. Hormon

1) Insulin

Salah satu hormon yang dihasilkan oleh pankreas yang bertugas menjaga konsentrasi gula darah disebut dengan hormon insulin. Jika hormon insulin berkurang,

bisa menyebabkan kadar gula darah meningkat yang menjadi penyebab terjadinya penyakit diabetes mellitus. Kadar glukosa yang masuk ke dalam tubuh pasti akan melampaui batas kebutuhan tubuh, oleh karena itu, dengan fungsi insulin maka gula yang berlebih tersebut akan dicadangkan dalam bentuk glikogen di dalam hati (liver). Saat puasa, kadar glukosa darah akan menurun, maka glikogen yang dicadangkan di hati tersebut akan kembali dipecah menjadi glukosa sebagai sumber energi.

2) Epinefrin

Epinephrine Hormone atau hormon epinefrin adalah hormon yang diproduksi di kelenjar adrenal di atas ginjal. Ketika manusia sedang dalam kondisi tertekan, misalnya akan dalam bahaya, diserang, dan berusaha bertahan hidup maka hormon ini akan diproduksi sebagai bentuk respon fisiologis. Jika kondisi tertekan ini berlangsung lama maka produksi hormone ini tidak dapat terkendali sehingga menyebabkan rangkaian penyakit metabolik seperti diabetes mellitus (Widayani *et al.*, 2021).

c. Genetik

Diabetes melitus juga berpotensi menurun melalui orang tua yang juga merupakan pengidap DM. Hal ini terjadi akibat dari adanya penyalangan melalui gen. Sekitar 50%

pengidap diabetes memiliki orang tua yang juga mengidap diabetes. Peluang lebih besar untuk terkena diabetes ketika orang tua mengidap diabetes. Terlebih jika individu tersebut tidak menjaga pola hidup sehat.

d. Obesitas

Memiliki berat badan berlebih akan menyebabkan terjadinya penyakit DM. Hal ini disebabkan karena terjadinya resistensi insulin (*insulin resistance*) akibat dari jaringan tubuh, otot, dan jaringan lemak yang semakin banyak.

e. Usia

Orang yang berusia lebih dari 40 tahun menghadapi kemungkinan yang lebih besar untuk mengembangkan diabetes. Ini karena fungsi organ dalam tubuh mereka mulai menurun (Tandra, 2017). Kemampuan keseluruhan tubuh berkurang, termasuk bagaimana hormon insulin bekerja, sehingga insulin tidak dapat berfungsi dengan baik dan menyebabkan tingginya kadar gula dalam darah. Di usia ini, individu cenderung menjadi kurang aktif, mengalami penambahan berat badan, kehilangan massa otot, dan sel-sel beta di pankreas mengalami pengurangan bertahap akibat proses penuaan. Semua elemen ini berfungsi untuk meningkatkan intoleransi terhadap glukosa (Komariah & Rahayu, 2020).

3. Mekanisme

Dalam proses pengolahan makanan, karbohidrat mengalami pemecahan melalui hidrolisis di area mulut, lambung, atau usus. Produk akhir dari proses ini mencakup glukosa, fruktosa, galaktosa, manosa, dan monosakarida lainnya. Senyawa-senyawa ini kemudian akan diserap melalui dinding usus dan dibawa menuju hati melalui aliran darah. Di dalam tubuh, karbohidrat mengalami serangkaian reaksi kimia yang saling berkaitan. Secara keseluruhan, metabolisme glukosa terbagi dalam dua jalur utama: anaerob (tanpa kehadiran oksigen) dan aerob (dengan menggunakan oksigen).

4. Hormon Yang Mempengaruhi

Terdapat beberapa hormon yang berpengaruh terhadap glukosa darah, yaitu:

a. Insulin

Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas dalam ginjal. Hormon insulin ini dominan terhadap gambaran metabolisme karbohidrat di dalam tubuh. Salah satu peranan insulin dalam tubuh yaitu mengaktifkan heksokinase dengan cara menghambat efek hormon hipofisis yang dapat menekan aktivitas heksokinase.

Insulin dihasilkan oleh sel beta di dalam pankreas dan berfungsi secara metabolik untuk meningkatkan penyerapan glukosa ke dalam sel, sekaligus memicu penyimpanan glukosa sebagai glikogen atau mengubahnya menjadi asam lemak

b. Glukagon

Hormon glukagon tidak dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas melainkan dihasilkan oleh sel-sel alfa pankreas. Hormon glukagon ini memiliki fungsi yang berlawanan dengan insulin yaitu membalikkan efek-efek insulin dengan menstimulasi glikogenolisis.

c. Somastostatin

Somastostatin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel-sel delta pankreas. Hormon somastostatin ini yang

menghambat sekresi glukagon dan insulin Selain itu, hormon somatostatin ini juga mempunyai fungsi menghambat hormon pertumbuhan (*growth hormone*) dan sekresi tiroid dan adrenal yang didorong oleh hormon-hormon hipofisis.

d. Tirosin

Tirosin merupakan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid dan mempunyai fungsi meningkatkan penyerapan glukosa di usus serta menekan aktivitas metabolisme. Hormon tirosin ini bersifat diabetogenik.

e. Hormon Pertumbuhan

Growth hormone (hormon pertumbuhan) merupakan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis anterior yang letaknya di otak kecil. Hormon ini menekan penyerapan glukosa ke dalam jaringan dan menekan glikoneogenesis (terutama dari lemak) dan diabetogenik.

f. Hormon Adrenokortikotropik

Hormon Adrenokortikotropik (ACTH), yang dihasilkan oleh bagian anterior kelenjar hipofisis, dapat berpengaruh pada konsentrasi glukosa dalam darah. Hormon ini berfungsi menaikkan kadar glukosa dengan cara mengurangi penyerapan glukosa oleh jaringan otot. Di samping itu, ACTH berpengaruh pada level glukosa melalui cara lainnya, seperti menghambat pelepasan asam lemak, meningkatkan produksi hormon dari korteks adrenal, serta memiliki efek yang mendukung terjadinya diabetes (Ariffrianna et al., 2016).

5. Jenis Pemeriksaan

a. Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan gliukosa darah sewaktu (GDS) adalah tes yang dapat Anda lakukan kapan saja untuk mengukur kadar gula darah, tanpa perlu membatasi makanan atau berpuasa sebelumnya. Tes ini praktis karena bisa dilakukan sendiri, bahkan hingga empat kali sehari, sebelum makan dan sebelum tidur.

b. Glukosa Darah Puasa

Gliukosa darah puasa adalah tes untuk mengukur kadar gliukosa darah yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama kurang lebih 8-10 jam. Sebelum tes, pasien diminta untuk berpuasa guna mencegah peningkatan kadar gula darah yang bisa terkontaminasi oleh makanan, yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.

c. Glukosa Darah 2 jam Setelah Makan *Post-prandial*

Tes glukosa 2 jam setelah makan merupakan evaluasi kadar glukosa dalam darah yang dilakukan dua jam setelah pasien menyelesaikan santapannya. Tujuan dari tes ini adalah untuk mengidentifikasi reaksi hipoglikemik. Umumnya, pemeriksaan ini dilakukan paling tidak setiap tiga bulan karena kadar gula dalam darah cenderung mengalami peningkatan yang signifikan dua jam sesudah makan. Kadar gula darah yang dianggap normal tidak seharusnya melebihi 180 mg/100 cc darah. Apabila kadar gula mencapai ambang batas ginjal, yaitu 190 mg/dl, maka gula akan mulai dikeluarkan melalui urin.

d. HbA1c

HbA1c, often referred to as glycated hemoglobin, denotes a type of hemoglobin that has glucose attached to it, which circulates in the blood. In the body, glucose naturally binds with hemoglobin, a protein rich in iron that is present in red blood cells. The main function of hemoglobin is to carry oxygen across the body through the bloodstream.

e. *Oral Glucose Tolerance Test*

Tes toleransi glukosa berfungsi sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi diabetes melitus pada orang yang memiliki kadar glukosa darah sedikit lebih tinggi dari biasanya atau berada pada ambang batas normal yang lebih tinggi. Namun, tes ini sebaiknya dihindari jika kadar gula darah puasa pasien sudah melebihi 200 mg/dl. Dalam prosedur tes toleransi glukosa oral, biasanya kadar glukosa darah akan mencapai tingkat tertinggi antara 30 menit hingga 1 jam setelah mengonsumsi 100 gram glukosa. Setelah periode tersebut, kadar glukosa darah seharusnya kembali ke tingkat normal dalam waktu tiga jam.

6. Metode Pemeriksaan

a. Metode Kimia atau Reduksi

Terdapat dua metode pemeriksaan glukosa darah metode Kimia atau reduksi yaitu:

1) Metode Benedict

Metode pemeriksaan Benedict adalah metode pemeriksaan glukosa urine yang dimana glukosa bersifat sebagai zat pereduksi. Kandungan garam cupri dalam reagen Benedict akan berubah menjadi cupro jika ditambahkan urin yang di dalamnya terdapat glukosa kemudian dipanaskan. Perubahan warna dan kekeruhan pada larutan menandakan keberadaan glukosa.

Prinsip pemeriksaan dengan metode ini yaitu cuprisulfat akan direduksi menjadi cuprusulfat oleh glukosa dalam urine yang dilihat dengan berubahnya warna dari reagen.

Interpretasi hasil dari metode Benedict sebagai berikut

- a) Negatif (-): Larutan tidak berubah warna.
- b) Positif (1+) 50-100 mg/dL: Larutan agak keruh berwarna hijau kekuningan.

- c) Positif (2+) 100-150 mg/dL: Larutan berwarna kuning keruh.
- d) Positif (3+) 200-350 mg/dL: Larutan keruh berwarna jingga.
- e) Positif (4+)>350 mg/dL: Larutan keruh berwarna merah bata.

Pemeriksaan menggunakan cara ini masih dianggap kurang teliti karena beberapa zat didalamnya bisa membuat hasil positif palsu, yaitu sukrosa, fruktosa, pentose, galaktosa, formalin, laktosa, dan glukoronat. Selain itu, di dalam reagen ini juga terdapat 20 bahan dengan pengaruh obat antara lain salisilat kadar tinggi, streptomisin, dan vitamin C. Vitamin C merupakan asam askorbat yang juga bisa mereduksi cuprisulfat menjadi cuprosulfat sehingga bisa mempengaruhi hasil dalam pemeriksaan ini. Hasil menjadi positif lebih tinggi apabila proses pemanasan yang dilakukan terlalu lama dan hasil pemeriksaan yang tidak segera dibaca (Rini & Pujiana, 2022).

2) Metode Fehling

Metode Fehling adalah salah satu teknik pemeriksaan reduksi urin yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan glukosa dalam urin. Metode ini

terdiri dari dua komponen, yaitu Fehling A yang mengandung larutan CuSO_4 , dan Fehling B yang merupakan campuran larutan NaOH serta kalium tartrat. Prinsip kerja metode ini adalah glukosa mereduksi ion kupri (Cu^{2+}) menjadi kuprous (Cu^+) dalam suasana basa, yang kemudian membentuk endapan merah berupa Cu_2O (Rini & Pujiana, 2022).

Interpretasi hasil dari metode Fehling sebagai berikut :

- a) Negatif (-): Warna hijau keruh atau biru.
- b) Positif (1+) 50-100 mg/dL: Larutan berwarna hijau sedikit kuning keruh.
- c) Positif (2+) 100-150 mg/dL: Terdapat endapan kuning dan larutan berwarna kuning kehijauan.
- d) Positif (3+) 200-350 mg/dL: Terdapat endapan kuning merah dan larutan berwarna kuning kemerahan.
- e) Positif (4+) 350 mg/dL: Larutan berwarna merah jingga sampai merah bata

Kandungan senyawa basa kuat yaitu KOH (kalium hidroksida) pada reagen fehling dapat menjadi faktor yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan menggunakan metode ini yaitu senyawa KOH akan terdeteksi sebagai glukosa sehingga hasil dapat terlihat sebagai positif palsu (Rini & Pujiana, 2022).

b. Metode Enzimatik

Terdapat dua metode pemeriksaan glukosa darah metode enzimatik yaitu:

1) Metode *Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantipirin* (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP merupakan suatu teknik berbasis enzim yang dipakai untuk menilai tingkat glukosa dalam darah melalui sampel serum atau plasma. Pendekatan ini beroperasi dengan memanfaatkan enzim glukosa oksidase dan para-amino phenazone, yang secara bersamaan menciptakan warna merah. Kekuatan warna merah yang dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan fotometer pada gelombang panjang 546 nm.

Metode ini didasarkan pada prinsip oksidasi glukosa oleh enzim glukosa oksidase (GOD). Reaksi ini menghasilkan asam glukonat dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Selanjutnya, H_2O_2 akan bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan fenol untuk membentuk senyawa berwarna merah bernama chinonimin, dengan bantuan enzim peroksidase (POD). Jumlah chinonimin yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel. Untuk mengukur kadar glukosa, serum atau plasma darah dicampur dengan reagen. Intensitas warna

merah yang muncul kemudian diukur menggunakan kolorimeter pada panjang gelombang 500 nm (atau 546 nm jika menggunakan lampu merkuri). Sebagai acuan nol, digunakan larutan blanko.

Pemeriksaan kadar glukosa dalam darah dengan pendekatan GOD-PAP memberikan sejumlah keuntungan. Teknik ini terkenal karena tingkat presisi dan akurasi yang sangat baik, serta memiliki spesifisitas yang tinggi. Di samping itu, GOD-PAP cenderung terganggu sedikit oleh berbagai elemen, seperti tingkat hematokrit, kandungan vitamin C, lemak dalam darah, jumlah sampel, dan perubahan suhu. Karena keandalannya, metode ini sangat sering dipakai di banyak laboratorium.

2) Metode Heksokinase

Metode heksokinase adalah salah satu cara yang disarankan oleh WHO dan IFCC untuk menentukan kadar glukosa dalam darah. Akan tetapi, pendekatan ini jarang dipakai karena memerlukan peralatan otomatis yang spesifik. Dasar kerja metode ini bergantung pada reaksi fosforilasi glukosa oleh ATP dengan bantuan enzim heksokinase, yang menghasilkan glukosa-6-fosfat dan ADP.

Glukosa + ATP $\xrightarrow{\text{Heksokinase}}$ Glukosa-6-fosfat + ADP

Kesalahan oleh manusia (human error) kemungkinan lebih kecil terjadi pada metode pemeriksaan ini. Selain itu, masa inkubasi yang dibutuhkan lebih cepat serta reagen yang digunakan lebih sedikit sehingga reagen tidak cepat habis bila dibandingkan dengan metode GOD-PAP.

c. Metode *Point of Care Testing*

Menurut College of American Pathologists, Point of Care Testing (POCT) adalah kategori pemeriksaan medis yang dilakukan di luar setting laboratorium. Proses ini memanfaatkan alat portabel yang dapat dibawa langsung ke lokasi pasien, dengan tujuan untuk memperoleh hasil dengan cepat. Teknik pengambilan spesimen umumnya mirip dengan prosedur yang dilakukan di laboratorium. POCT untuk pengukuran glukosa telah banyak diimplementasikan di berbagai tempat perawatan kesehatan, mulai dari unit gawat darurat hingga di kediaman pasien. Alat ini disenangi karena kemudahan penggunaannya, hasil yang didapatkan dalam hitungan detik, serta hanya memerlukan sedikit sampel.

Untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut disarankan untuk menggunakan pengetahuan kompensasi teknologi lainnya yang dilakukan dengan pelatihan khusus untuk menghasilkan hasil yang lebih akurat dan presisi.. Keuntungan menggunakan alat ini adalah dari segi

kecepatan. Sehingga hasil dari pemeriksaan ini dapat diketahui dengan cepat sangat membantu untuk proses tindakan selanjutnya pada pasien. Biaya yang dibutuhkan untuk pemeliharaan alat juga sedikit dan membutuhkan sampel yang lebih sedikit. Alat ini juga tidak membutuhkan penanganan khusus pada sampel.

Secara umum, perangkat ini beroperasi dengan dasar prinsip teknologi biosensor, di mana adanya interaksi kimia antara komponen tertentu dalam darah dan bahan kimia pada reagen kering (strip) menghasilkan sinyal listrik. Sinyal ini kemudian diukur dan diubah menjadi jumlah yang mencerminkan kadar komponen tersebut dalam darah. Angka yang ditampilkan dianggap mewakili tingkat zat yang sedang dianalisis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi dalam pengukuran glukosa darah melalui penggunaan glukometer cukup baik, dengan sensitivitas sekitar 70 persen dan spesifisitas mencapai 90 persen (Suryati, 2021).

C. Tinjauan Umum Alat *Point of Care Testing*

1. Sejarah

Konsep POCT mulai berkembang pada pertengahan abad ke-20 dengan diperkenalkannya alat tes sederhana seperti strip urin untuk mendeteksi glukosa dan protein. Pada tahun 1960-an, perkembangan lebih lanjut terjadi dengan

hadirnya pengukur glukosa darah portabel, yang sangat bermanfaat bagi penderita diabetes. Kemajuan signifikan dalam POCT terjadi pada 1980-an dan 1990-an seiring dengan inovasi dalam biosensor, mikrofluida, dan teknologi imunokromatografi, yang memungkinkan deteksi cepat berbagai biomarker, seperti hemoglobin, elektrolit, dan infeksi. Saat ini, POCT digunakan secara luas di berbagai bidang medis, termasuk unit gawat darurat, klinik rawat jalan, hingga layanan kesehatan rumah, dengan alat yang semakin canggih (Yadav & Gupta, 2023).

2. Definisi

Point of Care Testing adalah metode pemeriksaan diagnostik yang dilakukan langsung di dekat pasien, tanpa memerlukan laboratorium pusat. POCT memungkinkan hasil pemeriksaan diperoleh dengan cepat, sering kali dalam hitungan menit, sehingga mempercepat pengambilan keputusan medis. POCT digunakan dalam berbagai bidang medis, termasuk unit gawat darurat, ruang operasi, klinik, ambulans, hingga perawatan di rumah. Beberapa contoh umum POCT adalah pengukur glukosa darah, tes kehamilan, tes antigen COVID-19, analisis gas darah, dan pemeriksaan hemoglobin (Yadav & Gupta, 2023).

3. Prinsip Kerja

Biosensor amperometrik detection yaitu bioresseptor berinteraksi dengan analit, ketika bioresseptor berinteraksi dengan analit terjadi reaksi redoks, reaksi ini menghasilkan elektron yang ditransfer melalui transduser ke elektroda kemudian elektroda menangkap aliran elektron yang dihasilkan dan mengubahnya menjadi sinyal listrik, besarnya arus listrik sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel.

4. Pemeliharaan Alat

Kalibrasi alat POCT dilakukan secara berkala dengan baik dan sesuai prosedur kerja yang dianjurkan maka hasil yang dikeluarkan alat ini bisa dipercaya. (Salman *et al*, 2023).

Penggunaan alat POCT perlu dilaksanakan kontrol mutu dengan melakukan pelatihan penggunaan alat, pembaharuan pelatihan penggunaan alat dengan tujuan keterampilan pengguna meningkat, dan alat POCT yang dijaga sesuai manufaktur dari alat tersebut karena alat ini tidak hanya digunakan oleh tenaga kesehatan laboratorium tetapi juga digunakan oleh tenaga kesehatan lain (Salman *et al*, 2023).

Kegiatan penjaminan mutu (*quality assurance*) meliputi kegiatan upaya peningkatan kinerja (pra analitik, analitik dan

pasca analitik) yang dilaksanakan oleh orang ahli dan berkompeten secara resmi. Hal ini dilakukan sebagai bentuk dukungan pelaksanaan agar resiko kesalahan dalam nilai rujukan pemeriksaan bisa berkurang (Salman *et al.*, 2023).

5. Manfaat Alat *Point of Care Testing*

- a. Membantu pengambilan keputusan medis dengan cepat
- b. Memungkinkan penanganan pasien lebih cepat
- c. Membantu memahami kondisi pasien kritis lebih cepat
- d. Meningkatkan efisiensi dalam proses triase
- e. Membantu mempercepat pengambilan keputusan dan tindakan medis (Yadav & Gupta, 2023).

6. Kelebihan Alat *Point of Care Testing*

- a. Hasil pemeriksaan cepat dan akurat
- b. Dapat dilakukan di dekat pasien di rawat jalan atau rawat inap
- c. Mudah digunakan
- d. Dapat dilakukan di lokasi yang kurang terlayani, seperti daerah pedesaan atau lokasi bencana
- e. Dapat membantu dokter menganalisis perkembangan keadaan pasien (Yadav & Gupta, 2023).

7. Kekurangan Alat *Point of Care Testing*

- a. Kemampuan pengukuran terbatas
- b. Hasil dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan daya baterai

c. Pra analitik sulit dikontrol jika yang melakukan bukan orang yang kompeten

d. Karena peralatan ini tidak memiliki printer, sistem identifikasi pasien, dan koneksi ke Sistem Informasi Laboratorium (SIL), prosedur pencatatan hasilnya di bawah standar (Endiyasa et al., 2019)

D. Tinjauan Umum Perokok

1. Definisi

Perokok adalah sebutan bagi seseorang yang kesehariannya melakukan aktivitas merokok. Aktivitas merokok dapat dilakukan dengan langsung dan tidak langsung. Secara langsung dapat diartikan dengan seseorang yang dapat mengonsumsi asap rokok itu sendiri. Sedangkan arti dari tidak langsung yaitu seseorang terpapar oleh asap rokok dengan cara menghirup dari orang disekitarnya bukan dari hasil pembakaran sendiri. Biasanya lingkungan tempat tinggalnya banyak orang yang melakukan perilaku merokok. *Medical research council on symptoms* berpendapat seseorang dikatakan sebagai perokok yaitu orang yang menghisap asap hasil pembakaran itu sendiri sedikitnya 1 batang perhari selama kurang lebih 1 tahun. Untuk seseorang yang bukan perokok dapat diartikan orang yang tidak menghisap rokok itu sendiri selama kurang lebih 1 tahun

terakhir. Menurut Kementerian Kesehatan, aktivitas merokok merupakan proses pembakaran batang tembakau yang telah diproses menjadi rokok, diikuti dengan penghisapan asap yang dihasilkan dari pembakaran tersebut. Kegiatan merokok adalah tindakan menghisap batang tembakau yang mengandung zat-zat adiktif seperti nikotin dan dilakukan sebagai cara untuk mendapatkan ketenangan serta kepuasan (Agustine, 2022).

2. Kategori

a. Berdasarkan Jumlah Rokok

- 1) Perokok ringan merokok 1-10 batang per hari
- 2) Perokok sedang merokok 11-20 batang per hari
- 3) Perokok berat merokok lebih dari 20 batang per hari

a. Berdasarkan Status Merokok

- 1) Perokok aktif adalah orang yang langsung menghisap rokok itu sendiri sedikitnya 1-20 batang perhari selama 1 tahun
- 2) Perokok pasif adalah orang yang hanya menghirup asap rokok yang dihasilkan dari perokok.

3. Kandungan Rokok

a. Nikotin

Nikotin adalah senyawa alkaloid yang secara alami ditemukan dalam tanaman tembakau. Tembakau kering umumnya mengandung nikotin sekitar 2–8%. Nikotin

dikenal sebagai neurotoksin yang bekerja cepat dan berpotensi mematikan bagi serangga, bahkan ekstraknya sering digunakan sebagai insektisida yang efektif dan mudah terurai secara biologis.

Sebagai zat neurotoksik, nikotin dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan memberikan efek menenangkan. Namun, konsumsi nikotin juga berisiko menimbulkan obesitas dan kecanduan, terutama pada perokok. Seseorang bisa menjadi tergantung hanya dengan menghirup 4–6 mg nikotin setiap hari. Kandungan nikotin dalam rokok bervariasi; Di Amerika Serikat, rokok berwarna putih yang dijual mengandung kira-kira 8 hingga 10 mg nikotin dalam setiap batang, sedangkan di Indonesia, jumlahnya dapat mencapai 17 mg untuk setiap batang.

b. Tar

salah satu komponen dalam rokok, bersifat karsinogenik dan berpotensi menyebabkan iritasi saluran pernapasan serta meningkatkan risiko kanker pada perokok. Saat dihirup, tar masuk ke mulut dalam bentuk uap padat. Begitu mendingin, ia mengeras dan membentuk plak berwarna coklat yang menempel di gigi, saluran pernapasan, dan paru-paru.

Setiap batang rokok meninggalkan residu tar sekitar 3 hingga 40 mg, sementara kandungan tar dalam tembakau itu sendiri bisa mencapai 24 hingga 45 mg. Perlu diketahui, tar mengandung lebih dari 4.000 bahan kimia, dan 60 di antaranya bersifat karsinogenik.

c. *Cyanic Acid*

Asam sianida, atau HCN, merupakan gas kimia yang sangat ringan dan mudah terbakar, serta ada dalam rokok yang dihisap setiap hari. HCN adalah senyawa anorganik yang berbentuk gas, tidak berwarna, tidak memiliki bau, dan tidak memiliki rasa. Karena karakteristiknya yang mudah terbakar dan sangat ringan, zat ini dapat menjadi berbahaya karena dapat menghalangi proses pernapasan serta merusak saluran pernapasan.

d. Karbon Monoksida

Karbon monoksida (CO) merupakan suatu senyawa yang muncul ketika karbon atau senyawa yang mengandung karbon mengalami proses pembakaran yang tidak sempurna. Gas CO yang dihasilkan oleh asap rokok berkisar antara 3% hingga 6% dan bisa dihirup oleh siapa saja. Seorang perokok hanya menghirup sepertiga bagian dari asap utama, sedangkan bagian samping ditahan. Setelah itu, perokok mengeluarkan asap tersebut, bukan mencernanya.

4. Bahaya

Merokok bukan hanya berisiko bagi orang yang melakukannya, tetapi juga bagi mereka yang berada di sekitarnya. Sebuah rokok mengandung kurang lebih 4.000 bahan kimia beracun. Beberapa dari bahan berbahaya tersebut termasuk tar, nikotin, dan karbon monoksida. Zat-zat ini dapat menyebabkan ²berbagai masalah kesehatan bagi perokok, termasuk Kanker paru-paru, Stroke, Tekanan darah tinggi, Disfungsi ereksi, Gangguan kehamilan, dan masalah dengan resistensi insulin. Dampak negatif dari merokok ²juga dapat memengaruhi kesehatan non-perokok melalui paparan terhadap asap rokok (Sawitri, 2021). Bahaya rokok antara sekitarnya karena paparan asap rokok lain:

- a. Menggandakan risiko serangan jantung.
- b. Menggandakan risiko stroke.
- c. Orang dengan tekanan darah tinggi dan kolesterol tinggi ²berisiko dua kali lipat terkena serangan jantung.
- d. Wanita yang menggunakan kontrasepsi oral memiliki 10 kali lipat peningkatan risiko serangan jantung.
- e. Lima kali risiko kerusakan jaringan pada anggota tubuh yang sensitif.

2

5. Pengaruh Rokok Terhadap Glukosa Darah

Merokok adalah salah satu penyebab yang memengaruhi tingkat gula darah. Salah satu unsur berbahaya yang ada dalam rokok, yaitu nikotin, dapat memberikan efek yang tak bisa diabaikan pada tubuh. Rokok kretek, jika dibandingkan dengan tipe rokok lainnya, diketahui memiliki level nikotin, tar, dan karbon monoksida yang lebih tinggi. Penelitian telah menemukan bahwa nikotin mampu mengganggu reseptor insulin, yang berujung pada resistensi insulin serta mengurangi pembentukan insulin dalam sel pankreas. Ketika terjadi resistensi insulin dan pengambilan glukosa oleh jaringan menjadi terhambat, kondisi ini dapat memicu terjadinya hiperglikemia (Astuti et al., 2021).

Merokok merupakan salah satu penyebab yang dapat meningkatkan level gula dalam darah. Hal ini disebabkan oleh peningkatan radikal bebas karena asap rokok, yang mengganggu proses metabolisme tubuh. Nikotin yang terdapat dalam asap rokok masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan dan merusak kemampuan insulin untuk mengatur kadar gula darah. Lebih jauh lagi, tingkat nikotin memiliki dampak signifikan pada sekresi hormon kortisol. Hormon ini memainkan peran penting dalam metabolisme lemak dan karbohidrat serta dapat menyebabkan lonjakan gula darah. Selain itu, resistensi insulin pada reseptor menghalangi jaringan dari penyerapan glukosa, yang berakibat pada peningkatan konsentrasi glukosa dalam aliran

darah (Astuti et al., 2021).

Pelokok aktif umumnya memiliki berat badan yang lebih rendah dibandingkan non-perokok atau mantan perokok. Namun, setelah berhenti merokok, pelokok berat dan sedang cenderung mengalami kenaikan berat badan yang lebih signifikan daripada perokok ringan. Oleh karena itu, penting untuk secara bertahap mengurangi konsumsi tembakau hingga berhenti total, idealnya dengan dukungan edukasi dari lembaga terkait (Fajriati, 2021).

Merokok dapat berdampak pada pelepasan insulin melalui reseptor nikotinik asetilkolin yang ada pada sel beta di pankreas. Selain itu, kebiasaan merokok meningkatkan apoptosis, yang merupakan kematian sel secara terprogram, pada sel beta di pulau-pulau pankreas. Akibatnya, ini menyebabkan disfungsi seluler dan pengurangan jumlah sel beta, yang terjadi melalui jalur yang dikendalikan oleh mitokondria atau reseptor. Nikotin diproses di hati oleh berbagai enzim seperti CYP2A6, UDP-Glucuronosyl Transferase (UGT), dan Flavin-Monooxygenase (FMO). Proses metabolisme nikotin ini berbeda-beda antar individu, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti gender dan etnisitas (Kusdiantini & Maulida, 2024).

Nikotin, zat kimia aktif yang terdapat pada produk tembakau, merupakan salah satu faktor penyebab Diabetes Melitus Tipe-2.

Alami, nikotin merupakan alkaloid yang ditemukan dalam

57

tanaman tembakau jenis *Nicotiana tabacum*. Ketika rokok dihisap, nikotin masuk ke dalam sistem pernapasan dan kemudian menyebar ke dalam darah. Dengan semakin banyaknya konsumsi rokok, konsentrasi nikotin dalam tubuh juga meningkat. Tingginya konsentrasi nikotin ini dapat mempengaruhi produksi hormon kortisol. Menurut Astuti et al. (2021), kortisol memiliki peran penting dalam metabolisme lemak dan karbohidrat, serta dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Kenaikan ini akhirnya mengganggu kemampuan insulin dalam mengatur kadar gula darah. Ketika fungsi insulin terhambat, terjadi resistensi pada reseptor insulin, yang membatasi jaringan dalam menyerap glukosa, sehingga mengakibatkan peningkatan glukosa dalam tubuh (Kusdiantini & Maulida, 2024).

E. Tinjauan Umum Masalah Kesehatan Di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar

1. Profil

Dari segi geografi, Kabupaten Kepulauan Selayar berada di antara koordinat 5°42' sampai 7°35' Lintang Selatan dan 120°15' hingga 122°15' Bujur Timur. Daerah ini berbagi batas dengan Kabupaten Bulukumba di arah utara, Laut Flores di sisi timur dan selatan, serta Selat Makassar di barat. Luas wilayah daratan Kabupaten Kepulauan Selayar mencapai 1.357,03 km², sedangkan area perairannya meliputi 9.146,66 km². Dalam hal administrasi, Kabupaten Kepulauan Selayar terdiri dari 11 kecamatan dan 88 desa atau kelurahan.

Berdasarkan PP No. 59 Tahun 2008, nama Kabupaten Selayar diubah menjadi Kabupaten Kepulauan Selayar, yang berlokasi di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, dengan ibu kota Kota Benteng. Total luas wilayahnya, mencakup daratan dan lautan, adalah 10.503,69 km² dengan populasi sekitar 137.071 jiwa. Wilayah daratan Kabupaten Kepulauan Selayar terbagi menjadi 6 kecamatan: Benteng, Bontoharu, Bontomanai, Buki, Bontomatene, dan Bontosikuyu. Sementara itu, 5 kecamatan lainnya merupakan wilayah kepulauan, yaitu Pasimasunggu, Pasimasunggu Timur, Takabonerate, Pasimarannu, dan Pasilambena. Kabupaten ini terletak di ujung selatan Pulau Sulawesi, membentang dari utara ke selatan, dan merupakan satu-satunya kabupaten di Sulawesi Selatan yang seluruh wilayahnya terpisah dari daratan Sulawesi, terdiri dari gugusan pulau-pulau.

Kabupaten Kepulauan Selayar memiliki 130 pulau, namun 7 di antaranya kadang tidak terlihat atau tenggelam saat air pasang. Luas daratannya adalah 1.357,03 km² (12,91%), sedangkan luas lautannya mencapai 9.146,66 km² (87,09%). Secara astronomis, Kabupaten Kepulauan Selayar terletak pada koordinat 5°42' Lintang Selatan dan 120°15 hingga 122°30' Bujur Timur.

2. Masalah Kesehatan

a. Tuberkulosis

Tuberkulosis (TBC) merupakan suatu kondisi kesehatan jangka panjang yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menular melalui percikan air liur dari orang yang terinfeksi kepada orang lain yang berisiko.

Berdasarkan informasi yang dianalisis pada tahun 2022, 71,7% atau 165 kasus dari keseluruhan kasus tuberkulosis yang terdaftar dan mendapatkan perawatan antara tahun 2021 hingga 2022 telah terdeteksi dan diobati. Di dalam jumlah tersebut, terdapat 3 kasus yang melibatkan anak-anak berusia 0-14 tahun. Selama tahun 2022, dalam proses pengobatan TBC di Kabupaten Kepulauan Selayar, terdapat 12 kematian yang setara dengan 5,2% dari jumlah total kasus.

b. Pneumonia Balita

Pneumonia merupakan infeksi yang muncul secara tiba-tiba yang menyerang bagian bawah saluran pernapasan, memengaruhi jaringan paru-paru seperti **alveolus dan jaringan interstisial**. Penyakit ini biasanya **disebabkan oleh** patogen seperti **virus atau bakteri**, antara lain *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, dan juga mikroorganisme atipikal seperti *Chlamydia* dan *Mycoplasma*. Tanda-tanda klinis pneumonia mencakup demam, batuk, kesulitan bernapas, suara ronkhi, wheezing, serta penurunan pada suara napas. Memeriksa kadar oksigen dalam darah sangat krusial untuk menentukan seberapa

60
parah pneumonia itu, terutama pada anak-anak. Penegakan diagnosis pneumonia dilakukan melalui riwayat medis, pemeriksaan fisik, analisis laboratorium, dan rontgen dada.

Berdasarkan laporan Puskesmas di Kabupaten Kepulauan Selayar tahun 2022, dari total 2.780 balita yang berkunjung, 61% di antaranya mengalami batuk atau kesulitan bernapas dan telah mendapatkan penanganan sesuai standar. Sementara itu, ditemukan penderita pneumonia pada balita sebanyak 25,5% dari perkiraan 584 balita yang didiagnosis pneumonia.

c Human Immunodeficiency Virus

Virus Immunodefisiensi Manusia (HIV) merupakan patogen yang menyerang sistem pertahanan tubuh, mengurangi kekuatannya dan membuat individu yang terinfeksi lebih mudah terkena berbagai infeksi serta penyakit lainnya. Di sisi lain, Sindrom Immunodefisiensi Akibat (AIDS) adalah tahap akhir yang muncul akibat penurunan signifikan dari kemampuan sistem kekebalan tubuh yang disebabkan oleh infeksi HIV.

Pada tahun 2022, daerah Kepulauan Selayar melaporkan adanya 15 kasus baru HIV. Sebagian besar dari kasus ini (86,7% atau 13 kasus) teridentifikasi dalam rentang usia 25 hingga 49 tahun. Walaupun angka ini telah dicatat, diperkirakan jumlah sebenarnya jauh lebih besar karena banyak kasus yang belum dilaporkan. Situasi ini sering diistilahkan sebagai "fenomena gunung es," di mana data yang terlihat hanya merupakan sebagian kecil dari total kasus yang ada. Salah satu

61

faktor utama yang menyebabkannya adalah tantangan dalam menjangkau populasi kunci (grup berisiko tinggi terhadap penularan HIV/AIDS) yang terhambat oleh stigma negatif yang ada di masyarakat. Dari semua,

c. Diare

Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diare merupakan penyebab utama kematian pada anak-anak di seluruh dunia. Di Indonesia, penyakit diare berada di urutan kedua sebagai penyebab kematian terbanyak bagi balita, setelah Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). UNICEF, lembaga PBB yang fokus pada masalah anak, bahkan memperkirakan bahwa setiap 30 detik, satu anak kehilangan nyawanya karena diare.

Pada tahun 2022, fasilitas kesehatan di Kabupaten Kepulauan Selayar menangani 1.466 kasus diare dari total perkiraan 3.698 kasus untuk seluruh kelompok umur, yang berarti sebesar 39,6%. Di sisi lain, jumlah anak balita yang mengalami diare dan ditangani berjumlah 320 kasus dari estimasi 2.251 kasus, sekitar 14,2%. Tingkat penggunaan oralit untuk semua kasus diare mencapai 52,4%, tetapi untuk balita, angka tersebut jauh lebih rendah, yaitu hanya 4,7%. Sementara itu, untuk pemberian zinc pada anak balita yang mengidap diare, cakupannya tercatat sebesar 17,2%.

d. COVID-19

Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19), yang sebelumnya disebut sebagai Novel Coronavirus 2019 (2019-nCoV), adalah penyakit yang menular yang diakibatkan oleh virus baru bernama Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) yang belum pernah dikenal pada manusia. Gejala umum dari infeksi COVID-19 mencakup masalah pernapasan akut seperti demam, batuk, dan kesulitan bernapas. Rata-rata waktu inkubasi adalah antara 5 hingga 6 hari, dengan periode terlama mencapai 14 hari.

Dalam situasi yang ekstrem, COVID-19 dapat menghasilkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, kegagalan ginjal, dan bahkan kematian. Penyakit ini pertama kali dikenali sebagai kasus pneumonia yang tidak biasa di Wuhan, Tiongkok, pada 31 Desember 2019, yang dilaporkan oleh kantor WHO di Tiongkok. Pada 7 Januari 2020, Tiongkok berhasil mengidentifikasi penyebabnya sebagai virus Corona jenis baru yang disebut SARS-CoV-2. Mengingat tingkat penularannya yang sangat tinggi, WHO menyatakan COVID-19 sebagai Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Mengkhawatirkan secara Global (PHEIC) pada 30 Januari 2020. Dua bulan kemudian, pada 11 Maret 2020, WHO secara resmi mengumumkan COVID-19 sebagai sebuah pandemi.

Pada tahun 2022, Kabupaten Kepulauan Selayar melaporkan 347 kasus COVID-19 yang terkonfirmasi, di mana 339 di antaranya telah sembuh dan 8 meninggal dunia. Tingkat kesembuhan mencapai 97,69%, sedangkan tingkat kematian berada di angka 2,31%. Jumlah kasus terbanyak masih terfokus di area kerja Puskesmas Benteng, dengan 193 kasus yang terkonfirmasi. Ini terjadi karena Puskesmas Benteng melayani daerah dengan populasi terbanyak di Kabupaten Kepulauan Selayar.

e. Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan sebuah penyakit yang menular, disebabkan oleh virus Dengue, yang terutama disebarkan oleh nyamuk jenis *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Peran nyamuk ini sangat signifikan dalam penyebaran penyakit tersebut, dan jumlah kasus DBD seringkali meningkat pada musim hujan akibat banyaknya genangan air yang menjadi habitat bagi pengembangbiakan nyamuk. Selain faktor iklim dan lingkungan, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa DBD juga dipengaruhi oleh aspek mobilitas, kepadatan penduduk, serta perilaku masyarakat. Unsur-unsur ini menjadi landasan penting dalam upaya pencegahan serta pengendalian penyakit DBD.

Pada tahun 2022, Kabupaten Kepulauan Selayar mencatat lima orang terinfeksi DBD, dan tidak ada kematian yang dilaporkan. Tingkat insiden DBD di

64

wilayah ini untuk tahun 2022 adalah 3,6 per 100.000 penduduk, yang masih berada dalam batasan sesuai dengan standar nasional (≤ 49 per 100.000 penduduk). Rasio kematian atau case fatality rate tercatat 0%, yang juga selaras dengan sasaran dari pusat ($<1\%$). Walaupun begitu, Pemerintah Kabupaten Kepulauan Selayar, melalui Dinas Kesehatan, tetap berkomitmen untuk mencegah dan menangani peningkatan kasus DBD untuk mengurangi angka kematian.

f. ¹ Malaria

Malaria merupakan sebuah penyakit yang dapat menular yang diakibatkan oleh parasit dari genus Plasmodium. Jenis-jenis utama yang bertanggung jawab untuk malaria meliputi ¹ Plasmodium vivax, Plasmodium falciparum, Plasmodium malariae, dan Plasmodium ovale. Penyakit ini disebarkan melalui gigitan nyamuk Anopheles yang terinfeksi dengan Plasmodium. Keberadaan serta penyebaran malaria sangat bergantung pada adanya lokasi yang memungkinkan nyamuk Anopheles berkembang biak sebagai vektor utama untuk penyakit ini.

Pada tahun 2022, di Kabupaten Kepulauan Selayar, tercatat 837 kasus suspek malaria yang semuanya telah terkonfirmasi positif melalui pemeriksaan mikroskopis laboratorium. Meskipun demikian, dari seluruh kasus yang terkonfirmasi tersebut, tidak ada yang menyebabkan kematian.

g. Hipertensi

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, adalah kondisi medis ketika tekanan darah sistolik mencapai 140mmHg atau lebih, dan/atau tekanan darah diastolik mencapai 90mmHg atau lebih.

Pada tahun 2022, diperkirakan ada 20.073 penduduk berusia 15 tahun ke atas di Kabupaten Kepulauan Selayar yang menderita hipertensi. Perbandingan antara laki-laki dan perempuan hampir seimbang, dengan 49,4% penderita adalah laki-laki dan 50,6% adalah perempuan.

h. Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang bersifat jangka panjang, dicirikan oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah vena, yaitu GDS (Glukosa Darah Sewaktu) $\geq 200\text{mg/dl}$ dan/atau GDP (Glukosa Darah Puasa) $\geq 126\text{mg/dl}$. Penyakit ini muncul akibat masalah pada produksi insulin, fungsi insulin, atau gabungan dari kedua faktor tersebut. Setiap orang yang berusia 15 tahun ke atas dan telah terdiagnosis DM akan menerima perawatan standar sebagai langkah untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

Pada tahun 2022, di Kabupaten Kepulauan Selayar, seluruh penderita DM, yang berjumlah 1.481 orang dari total proyeksi pasien, telah menerima pelayanan kesehatan sesuai standar, mencapai cakupan 100%.

F. Tinjauan Umum Diabetes Melitus Di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar

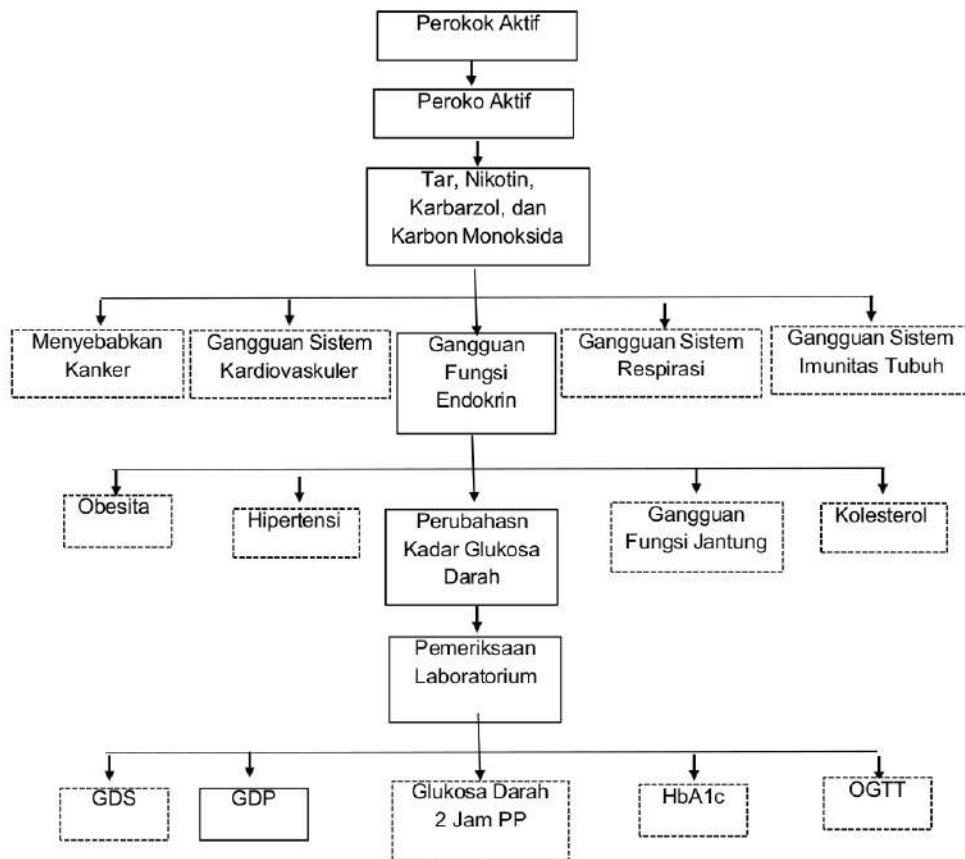
Berdasarkan data yang diperoleh dari puskesmas Pasimarannu Kabupaten kepulauan selayar, kejadian atau kasus pasien dengan kadar glukosa darah meningkat pada tahun 2021 yaitu terdapat 236 pasien, tahun 2022 terdapat 244 pasien, dan pada tahun 2023 terdapat 226 pasien.

G. Kerangka Konseptual

Glukosa darah merupakan jumlah kandungan gula (glukosa) dalam aliran darah. Karena kadar glukosa dapat berubah-ubah, penting untuk menjaga agar tetap berada dalam rentang normal guna mencegah gangguan pada fungsi tubuh. Berbagai faktor dapat memengaruhi kadar glukosa dalam darah, seperti gaya hidup (termasuk kebiasaan merokok, stres, konsumsi makanan tinggi karbohidrat, kurangnya aktivitas fisik, dan kurang tidur), hormon, usia, obesitas, serta faktor genetik. Pada perokok aktif, kadar glukosa darah bisa terganggu akibat paparan nikotin dalam asap rokok, yang dapat memicu resistensi insulin dan akhirnya menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.

Pengukuran kadar glukosa dalam darah dilakukan melalui pemeriksaan gula darah. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan berbagai metode laboratorium, di antaranya adalah metode enzimatis yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu metode glukosa oksidase (GOD-PAP) dan metode heksokinase. Selain itu, terdapat metode kimia atau reduksi yang mencakup

metode Benedict dan metode Fehling. Untuk hasil yang lebih⁶⁷
cepat, pemeriksaan juga dapat dilakukan menggunakan strip
tes dengan alat POCT.



Keterangan: : Tidak Diteliti

 : Diteliti

Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain observasional analitik laboratorium menggunakan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk memberikan gambaran kadar glukosa darah metode POCT untuk deteksi DM pada perokok aktif berdasarkan lama merokok di Kecamatan Pasiimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini direncanakan di Kecamatan Pasiimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan pada bulan Mei 2025.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua perokok aktif di Kecamatan Pasiimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.

2. Sampel Penelitian

⁴ Sampel dalam penelitian ini adalah semua populasi terjangkau yang telah memenuhi kriteria penelitian.

3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

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

D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian

1. Kriteria Sampel Penelitian

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Perokok aktif yang merokok secara rutin minimal satu batang sehari dalam jangka waktu minimal enam bulan.
- 2) Usia minimal 20 tahun dan maksimal 50 tahun.
- 3) Bersedia menjadi responden dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*) dan bersedia diambil darah kapiler sebanyak 10 mikroliter untuk dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Data responden tidak lengkap (Karakteristik subjek penelitian dalam hal ini jenis kelamin, klasifikasi umur, dan lama merokok minimal enam bulan dan penentuan skala interval lainnya akan dihitung dengan rumus

statistik berdasarkan data responden perokok aktif yang di dapatkan dalam penelitian ini).

- 2) Memiliki penyakit DM atau merupakan keturunan pengidap penyakit DM.
- 3) Sampel darah kapiler tidak representatif untuk dilakukan pemeriksaan (sampel darah kapiler sedikit sehingga hasil pada alat keluar keterangan eror, sampel darah kapiler yang bercampur dengan cairan interstisial dan responden tidak bersedia dilakukan pengambilan darah berulang).

2. Perhitungan Besar Sampel Penelitian

Besar sampel minimal dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan Rumus Slovin (jumlah populasi telah diketahui) yaitu sebagai berikut:

$$= \frac{1}{1 + z^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Tingkat kesalahan (%)

Berdasarkan observasi pendahuluan yang telah dilakukan maka data yang diperoleh dari hasil survei di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar didapatkan populasi sebanyak 60 orang perokok aktif. Dengan demikian,

jumlah besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{60}{1 + 2} \\
 &= \frac{60}{1 + 60 \cdot 0,1^2} \\
 &= \frac{60}{1 + 0,6} \\
 &= 37,5
 \end{aligned}$$

Keterangan: = 60

e = 10% atau 0,1

Maka dengan demikian, besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 38 sampel.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perokok aktif berdasarkan lama merokok.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan kadar glukosa darah metode POCT.

F. Definisi Operasional

1. Kadar glukosa darah adalah banyaknya kandungan glukosa dalam darah yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar dengan

menggunakan metode POCT dan dinyatakan dalam satuan mg/dl.

2. ⁵ *Point of Care Testing* adalah alat yang digunakan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah dengan hasil yang cepat dan memerlukan sampel yang sedikit serta dapat dioperasikan baik di laboratorium maupun diluar laboratorium.
3. Diabetes melitus adalah Suatu kondisi gangguan metabolik kronis yang memiliki banyak penyebab dan ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah, disertai gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat fungsi insulin yang tidak mencukupi, yang dapat terjadi pada individu yang aktif merokok.
4. ⁵ Perokok aktif adalah seseorang yang kesehariannya secara rutin melakukan aktivitas merokok selama lebih dari enam bulan yang berada di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar yang diperkirakan dapat berisiko mengalami penyakit DM.
5. Rokok adalah produk tembakau yang dikeringkan dan dicampur dengan berbagai bahan kimia tambahan kemudian digulung dalam kertas dan diisap oleh para perokok yang ada di Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.

G. Instrumen Penelitian

1. *Informed Consent* dan Kuesioner

Informed Consent dalam penelitian ini berisi persetujuan pasien untuk menjadi sampel dalam penelitian dan kuesioner memuat terkait ³ karakteristik subjek penelitian berupa nama pasien (kode), umur, jenis kelamin, dan lama merokok, pertanyaan terbuka terkait penelitian, dan persetujuan untuk dilakukan pengambilan darah kapiler dalam pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan metode POCT.

2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *Easy Touch* Metode POCT, autoklik, strip glukosa darah, lancet, kapas kering, kapas alkohol 70%, tempat sampah infeksius, alat pelindung diri berupa masker, *handscoon*, dan alat tulis.

H. Prosedur Kerja Penelitian

1. Pra Analitik

a. Persiapan Pasien

Tidak ada persiapan khusus untuk pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada responden dan menjelaskan kepada responden tentang tujuan dan tindakan yang akan dilakukan.

b. Persiapan Penggunaan Alat Pelindung Diri

Sebelum melakukan tindakan cuci tangan terlebih dahulu dan menggunakan alat pelindung diri berupa jas laboratorium, masker, dan *handsscoon*.

c. Persiapan Alat dan Bahan

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu alat POCT, autoklik, strip glukosa darah, lancet, kapas kering, kapas alkohol 70%, tempat sampah infeksius, serta alat tulis.

2. Analitik

a. Prinsip Kerja

Prinsip kerja alat POCT adalah menggunakan menggunakan teknologi *biosensor amperometrik detection* dengan memanfaatkan bioreseptor (enzim, antibodi, DNA, dan lain-lain) yang spesifik terhadap analit tertentu, ketika analit berinteraksi dengan bioreseptor terjadi reaksi reduksi oksidasi (redoks), reaksi ini menghasilkan elektron yang ditransfer oleh transduser ke elektroda kemudian elektroda menangkap aliran elektron yang dihasilkan dan mengubahnya menjadi sinyal listrik, besarnya arus listrik sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel, sinyal listrik yang dihasilkan dikonversi menjadi nilai kuantitatif yang menunjukkan jumlah analit dalam sampel yang dilihat pada layar monitor (Cano *et al.*, 2014)

b. Prosedur Kerja

1. Prosedur Pengambilan Darah Kapiler

Memilih lokasi pengambilan darah kapiler (biasanya ujung jari annularis atau jari medius) lalu desinfeksi dengan kapas alkohol 70% dan dibiarkan mengering. Tekan dan urut jari dari pangkalnya lalu tusuk dengan lancet steril, ketika darah keluar menghapus tetesan darah pertama dengan kapas kering dan tetes berikutnya dipakai untuk pemeriksaan kadar glukosa darah. Bersihkan lokasi pengambilan darah kapiler dengan kapas kering.

2. Prosedur Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode *Point of Care testing*

Memasang baterai pada alat POCT terlebih dahulu dan memastikan untuk mencocokkan chip kode dengan kode pada alat. Memasukkan strip test glukosa darah sampai terdengar suara "bip". Selanjutnya sampel darah kapiler dimasukkan ke dalam strip tes dengan cara ditempelkan pada bagian khusus strip yang menyerap darah. Hasil pengukuran akan muncul dalam 5 detik

3. Pasca Analitik

Nilai rujukan pada pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu yaitu kurang dari 140 mg/dl (Yulian, 2022)

I. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu penelitian secara langsung melakukan identifikasi pada subjek penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik subjek penelitian yaitu nama (kode), jenis kelamin, umur, lama merokok, dan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan metode POCT pada perokok aktif.

J. Etik Penelitian

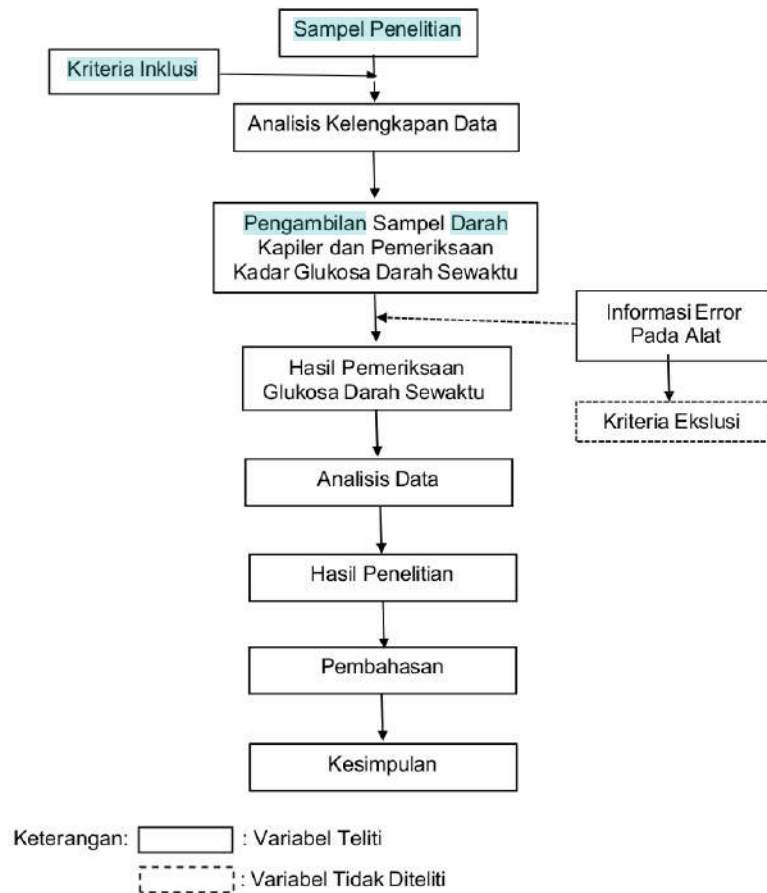
Penelitian ini direncanakan akan melakukan pengurusan etik di Poltekkes Kemenkes Makassar dengan memenuhi syarat berkas berupa bukti pembayaran administrasi, melampirkan hasil turnitin <30%, tanda tangan pembimbing dan *reviewer*. Selanjutnya melakukan pendaftaran pada link pengurusan rekomendasi etik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

Setelah menyelesaikan seluruh persyaratan administrasi kemudian melakukan pengusulan ke instansi desa tempat penelitian yaitu Kantor Desa Lambego Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar.

K. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian diolah menggunakan program pengolahan data. Untuk penyajian, variabel kategori dideskripsikan berdasarkan jumlah (n) dan persentase (%). Hasilnya kemudian dinarasikan dan disajikan dalam bentuk tabel untuk kejelasan. Perhitungan analisis dilakukan dengan menggunakan ⁴ Software Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

L. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kadar glukosa darah terhadap perokok aktif pada tanggal 02-05 Juni 2025, penelitian ini dilakukan di Desa Lambego Kecamatan Pasimarannu Kabupaten Kepulauan Selayar. Sampel penelitian ini merupakan informan aktif yang bersedia menjadi responden dalam proses penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling* dengan desain *cross-sectional* yang digunakan untuk menentukan besar sampel berdasarkan observasi laboratorium dengan rumus slovin. Berdasarkan data hasil observasi jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 38 orang. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu penelitian secara langsung melakukan identifikasi pada subjek penelitian. Untuk mendapatkan data karakteristik subjek penelitian, digunakan kuesioner yang berisi nama (kode), umur, jenis kelamin, dan lama merokok pada perokok aktif. Data yang terkumpul kemudian diolah dengan menggunakan Software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) penyajiannya dilakukan dengan variabel kategori yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dengan presentase (%) yang hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel. Berikut adalah hasil analisis yang telah dilakukan:

Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian Pada Perokok Aktif di Kecamatan Pasimarannu Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	37	97,4
	Perempuan	1	2,6
Total		38	100.0

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4.1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian pada perokok aktif di Kecamatan Pasimarannu berdasarkan jenis kelamin, dari 38 sampel perokok aktif diperoleh hasil dalam subjek penelitian ini adalah laki-laki yaitu 37 orang (97,4%) dan hanya 1 orang (2,6%) perempuan.

Tabel 4. 2 Karakteristik Subjek Penelitian Pada Perokok Aktif di Kecamatan Pasimarannu Berdasarkan Umur

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur (Tahun)	20-25	6	15,8
	26-31	4	10,5
	32-37	10	26,3
	38-43	5	13,2
	44-49	5	13,2
	50-55	8	21,1
	Total	38	100.0

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4. 2 menunjukkan karakteristik subjek penelitian pada perokok aktif di Kecamatan Pasimarannu berdasarkan klasifikasi umur, dalam penelitian ini didapatkan hasil terbanyak yaitu 10 orang (26,3%) pada umur 32-37 tahun, 8 orang (21,1%) pada umur 50-55

tahun, 6 orang (15,8%) pada umur 20-26 tahun, 5 orang (13,2%) pada umur 38-43 tahun, 5 orang (13,2%) pada umur 44-49, serta paling sedikit pada umur 26-31 tahun sebanyak 5 orang (10,5%).

Tabel 4. 3 Karakteristik Subjek Penelitian Pada Perokok Aktif di Kecamatan Pasimarannu Berdasarkan Lama Merokok

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Lama	>6 bulan- 10 tahun	10	26,3
Merokok	11-20 tahun	12	31,6
	>20 Tahun	16	42,1
Total		38	100.0

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4. 3 menunjukkan karakteristik subjek penelitian pada perokok aktif di Kecamatan Pasimarannu berdasarkan kategori lama merokok, dalam penelitian ini sampel terbanyak yaitu dengan lama merokok >20 tahun sebanyak 16 orang (42,1%), selanjutnya lama merokok 11-20 tahun sebanyak 12 orang (31,6), dan lama merokok >6 bulan-10 tahun diperoleh sebanyak 10 orang (26,3%).

Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Perokok Aktif di Kecamatan Pasimarannu

Hasil Pemeriksaan		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Glukosa	Menurun	0	0
Darah	Normal	27	71,1
Sewaktu	Meningkat	11	28,9
Total		38	100,0

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4. 4 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada perokok aktif dan diperoleh hasil pemeriksaan terbanyak berada dalam batas normal yaitu 27 orang (71,1%), kemudian meningkat pada 11 orang (28,9%), dan tidak didapatkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menurun (0%) dalam penelitian ini.

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Perokok Aktif Berdasarkan Lama Merokok di Kecamatan Pasimarannu

Distribusi Frekuensi		Hasil Pemeriksaan GDS						Total	
		Menurun		Normal		Meningkat			
		N	%	N	%	N	%	N	%
Lama Merokok (Tahun)	>6 bulan - 10 tahun	0	0	7	18,4	3	7,9	10	26,3
	1- 20 tahun	0	0	9	23,7	3	7,9	12	31,6
	>20 tahun	0	0	11	28,9	5	13,2	16	42,1

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4. 5 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif berdasarkan lama merokok di Kecamatan Pasimarannu. Pada lama merokok >6 bulan-10 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 7 orang (18,4%) dengan hasil glukosa darah meningkat sebanyak 3 orang (7,9%), kemudian pada lama merokok 11-20 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 9 orang (23,7%)

dengan hasil kadar glukosa darah meningkat sebanyak 3 orang (7,9%), dan pada lama merokok >20 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 11 orang (28,9%) dengan hasil kadar glukosa darah meningkat sebanyak 5 orang (13,2%).

Tabel 4. 6 Hasil Uji Korelasi *Rank Spearman* Terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Perokok Aktif di Kecamatan Pasimarannu

Distribusi Frekuensi		GDS						Total		Nilai p
		Menurun		Normal		Meningkat				
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Lama Merokok (Tahun)	6 bulan - 10 tahun	0	0	7	18,4	3	7,9	10	26,3	0,893
	11 – 20 tahun	0	0	9	23,7	3	7,9	12	31,6	
	>20 tahun	0	0	11	28,9	5	13,2	16	42,1	

(Sumber : Data Primer, 2025)

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan hasil uji korelasi *rank spearman* terhadap hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu perokok aktif dan diperoleh hasil tidak sig. 0,893 ($p>0,1$) yang berarti H_0 diterima dan disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara lama merokok terhadap kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif.

B. Pembahasan

Seseorang yang secara rutin mengonsumsi rokok dan menjadikannya bagian dari rutinitas harian mereka disebut sebagai perokok aktif. Sementara itu, merokok dapat

diartikan sebagai kegiatan menghisap produk tembakau yang digulung, yang mengandung bahan seperti nikotin yang menyebabkan adiksi, dan sering kali dilakukan untuk mendapatkan sensasi relaksasi serta kepuasan (Agustine, 2022).

Merokok menjadi salah satu pemicu yang punya andil dalam menaikkan level gula darah, melalui peningkatan jumlah radikal bebas dan mengacaukan mekanisme metabolisme tubuh. Nikotin yang ada di dalam asap rokok memasuki tubuh melalui jalur pernapasan dan mengganggu kinerja insulin dalam mengendalikan kadar gula darah. Level nikotin juga memberikan dampak yang besar terhadap pengeluaran kortisol. Hormon kortisol ini mempengaruhi metabolisme karbohidrat dan lemak, serta berpotensi meningkatkan kadar glukosa yang ada dalam darah. Di samping itu, resistensi insulin pada reseptor menghambat potensi jaringan dalam menyerap glukosa, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar glukosa di dalam darah (Astuti et al., 2021).

Glukosa merupakan sumber energi utama yang dimanfaatkan oleh berbagai sistem dalam tubuh. Hormon-hormon seperti insulin, kortisol, dan glukagon memegang peranan penting dalam mengendalikan cara glukosa digunakan sebagai bahan bakar. Sebagian besar

jaringan dan organ, terutama otak, memerlukan pasokan glukosa yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan energi. Glukosa diperoleh melalui asupan makanan, yang selanjutnya diangkut melintasi membran sel menuju hati atau jaringan lainnya, dan kemudian dikonversi menjadi asam lemak, asam amino, serta glikogen, atau mulai diurai melalui serangkaian proses katabolik di dalam sel (Fristiohady et al., 2020).

Kadar glukosa dalam darah dapat ditentukan melalui berbagai metode yang tersedia di laboratorium, termasuk metode enzimatik yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu metode glukosa enzimatik atau Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine (GOD-PAP) serta metode heksokinase. Selain itu, terdapat juga metode kimia atau reduksi yang mencakup metode benedict dan metode fehling. Terakhir, pengukuran juga dapat dilakukan menggunakan metode strip dengan alat Point of Care Testing (POCT) untuk memperoleh hasil yang cepat (Cano et al., 2014).

Pengujian di Titik Perawatan (POCT) merupakan salah satu cara untuk memeriksa kadar glukosa darah yang dilakukan secara langsung dekat pasien, tanpa perlu bergantung pada laboratorium pusat. Hasil dari pemeriksaan ini diperoleh dengan cepat dan hanya memerlukan sedikit sampel, yang membantu memperce

pat pengambilan keputusan medis. Alat ini beroperasi dengan memanfaatkan teknologi biosensor deteksi amperometrik yang mengandalkan bioreseptor tertentu seperti enzim, antibodi, atau DNA. Ketika analit berinteraksi dengan bioreseptor, reaksi reduksi oksidasi terjadi, menghasilkan elektron yang ditransfer oleh transduser ke elektroda. Elektroda kemudian menangkap aliran elektron ini dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Besarnya arus yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel. Sinyal listrik yang terbentuk kemudian diubah menjadi nilai kuantitatif yang menunjukkan jumlah analit dalam sampel, yang dapat dilihat pada layar monitor (Cano et al., 2014).

Tabel 4.1 berdasarkan karakteristik subjek yang diteliti, jenis kelamin responden menunjukkan jumlah sampel laki-laki lebih banyak yaitu 37 (97,4%), sedangkan jumlah sampel perempuan sebanyak 1 (2,6%). Hal ini sesuai dengan penelitian Chinwong dkk (2018), dari 364 peserta, 321 orang berjenis kelamin laki-laki dan 43 orang perempuan. Artinya, laki-laki lebih banyak mengonsumsi rokok dibandingkan perempuan. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Riskesdas (2018) yang menyatakan bahwa persentase perokok laki-laki tinggi yaitu sebesar 62,9% dan persentase perokok perempuan sebesar 4,8%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Somantri (2020)

menunjukkan bahwa jumlah perokok laki-laki mencapai 30 (66,7%), sedangkan perokok perempuan hanya sebanyak 15 (33,3%). Perempuan yang merokok masih kerap mendapat stigma negatif dari masyarakat. Sementara itu, laki-laki yang merokok dianggap sebagai hal yang wajar dalam budaya masyarakat, dan bagi laki-laki juga, merokok sering kali dijadikan simbol maskulinitas (Nizamie & Kaultsar, 2021).

Tabel 4. 2 berdasarkan karakteristik penelitian kategori umur, sampel terbanyak dengan umur 32-37 tahun yaitu sebanyak 10 orang (26,3%), kemudian pada umur 50-55 tahun sebanyak 8 orang (21,1%), kemudian pada umur 20-25 tahun sebanyak 6 orang (15,8%), lalu pada umur 38-43 tahun dan 44-49 tahun yaitu masing-masing 5 orang (13,2%), dan yang paling sedikit sampel dengan umur 26-31 tahun yaitu 4 orang (10,5%). Hal ini sejalan dengan Timban *et al.*, (2018) yang menunjukkan presentasi perokok terbanyak dengan kelompok umur 25-54 tahun sebanyak 7225 orang (93,1%). Penelitian lain dilakukan oleh (Paba, 2019) bahwa perokok banyak ditemukan pada kategori umur 40-50 tahun yaitu 45 orang (57,7%). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Prabowo *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa paling banyak perokok berada pada rentan usia 35-45 tahun yaitu sebanyak 24 orang (44,4%) sedangkan yang paling sedikit pada usia 17-25 tahun sebanyak 6 (11,1%). Jumlah perokok pada usia dewasa cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan usia

muda. Hal ini disebabkan karena pada usia muda, kebiasaan merokok umumnya masih berada dalam tahap coba-coba atau eksperimen. Namun, karena rokok mengandung zat adiktif seperti nikotin yang dapat menimbulkan ketergantungan, kebiasaan mencoba tersebut seringkali berkembang menjadi kecanduan. Seiring waktu, frekuensi dan jumlah konsumsi rokok cenderung meningkat, sehingga seseorang yang mulai merokok sejak usia muda berisiko menjadi perokok aktif hingga mencapai usia dewasa.

Tabel 4. 3 berdasarkan karakteristik penelitian kategori lama merokok menunjukkan jumlah sampel terbanyak adalah dengan lama merokok >20 tahun yaitu 16 orang (42,1%), kemudian dengan lama merokok 11-20 tahun sebanyak 12 orang (31,6%), sedangkan sampel dengan lama merokok paling sedikit yaitu >6 bulan-10 tahun sebanyak 10 orang (26,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian Septiani (2022) bahwa jumlah perokok dengan jangka waktu >10 tahun lebih banyak yaitu 24 orang (77,4%). Sekeon *et al.*, (2016) menyatakan bahwa perokok dengan frekuensi merokok >10 tahun lebih banyak yaitu 37 orang (48,7%), sedangkan pada perokok 6-10 tahun hanya sebanyak 30 orang (39,4%). Hal ini sejalan dengan penelitian Pindobowo *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa paling banyak ditemukan perokok dengan lama merokok >10 tahun sebanyak 46 (46%) sedangkan yang paling sedikit adalah dengan lama merokok 5-10 tahun sebanyak 26 orang (26%).

Tabel 4. 4 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada perokok aktif dan diperoleh hasil pemeriksaan terbanyak berada dalam batas normal yaitu 27 orang (71,1%), kemudian meningkat sebanyak 11 orang (28,9%), dan tidak didapatkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menurun (0%) dalam penelitian ini. Hal ini sejalan dengan penelitian Hamida (2021) yaitu diperoleh hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 32%, dan meningkat sebanyak 62%, dan tidak ditemukan kadar glukosa darah menurun. Penelitian lain yang sejalan dilakukan Yulian (2022) yang menyatakan rata-rata kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 92% dan meningkat sebanyak 8%, juga tidak ditemukan kadar glukosa darah menurun pada penelitian ini, penelitian lain yang sejalan dengan penelitian ini yaitu dilakukan oleh Kusdiantini dan Maulida (2024) pada 15 orang perokok aktif di Kecamatan Kiaracondong Jawa Barat didapatkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah semua dalam batas normal. hasil terendah yaitu 92 mg/dl dan hasil tertinggi yaitu 125 mg/dl.

Pada perokok yang aktif, umumnya kadar glukosa dalam darah terlihat berada pada level normal atau lebih tinggi, dan hampir tidak pernah dijumpai keadaan di mana kadar glukosa ini menurun (hipoglikemia). Penjelasan mengenai hal ini dapat ditemukan dari berbagai mekanisme fisiologis dan dampak dari zat-zat aktif dalam rokok, terutama nikotin. Nikotin

yang ada dalam rokok memberikan dampak signifikan pada sistem endokrin serta proses metabolisme di tubuh. Saat seseorang menghisap rokok, nikotin akan memicu pelepasan hormon-hormon stres seperti adrenalin (epinefrin) dan kortisol. Kedua hormon ini berfungsi untuk meningkatkan tingkat glukosa darah melalui proses glikogenolisis (penguraian glikogen menjadi glukosa) serta glukoneogenesis (pembentukan glukosa dari bahan non-karbohidrat) di dalam hati. Akibatnya, tubuh secara otomatis menaikkan kadar glukosa darah sebagai reaksi terhadap stres fisiologis yang ditimbulkan oleh nikotin (Astuti et al.,21).

Selain itu, kebiasaan merokok juga berperan dalam timbulnya resistensi insulin, yaitu situasi di mana sel-sel dalam tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Insulin berfungsi sebagai hormon yang mengurangi kadar glukosa dalam darah dengan memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel. Ketika resistensi insulin terjadi, glukosa tidak dapat masuk dengan baik ke dalam sel, menyebabkan kadar glukosa tetap tinggi dalam aliran darah. Hal ini menjelaskan alasan mengapa pada perokok aktif, kadar glukosa darah cenderung berada dalam kisaran normal atau bahkan meningkat, karena tubuh terus berada dalam keadaan metabolik yang mendorong peningkatan glukosa. Di sisi lain, penurunan

kadar glukosa darah atau hipoglikemia umumnya dialami oleh mereka yang memiliki masalah dalam asupan makanan, kelebihan insulin, atau yang mengonsumsi obat untuk menurunkan gula darah, dan kondisi ini tidak secara langsung berkaitan dengan kebiasaan merokok (Astuti et al.,21).

Tabel 4. 5 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif berdasarkan lama merokok. Pada lama merokok >6 bulan-10 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 7 orang (18,4%) dengan hasil glukosa darah meningkat sebanyak 3 orang (7,9%), kemudian pada lama merokok 11-20 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 9 orang (23,7%) dengan hasil kadar glukosa darah meningkat sebanyak 3 orang (7,9%), dan pada lama merokok >20 tahun didapatkan hasil kadar glukosa darah dalam batas normal sebanyak 11 orang (28,9%) dengan hasil kadar glukosa darah meningkat sebanyak 5 orang (13,2%), dan tidak didapatkan hasil kadar glukosa darah menurun.

Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji korelasi rank spearman terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu perokok aktif diperoleh hasil tidak sig. 0,893 ($p>0,1$) yang berarti H_0 diterima dan disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara lama merokok terhadap kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif. Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan antara

lama merokok terhadap kadar glukosa darah dapat disebabkan oleh sejumlah faktor kompleks yang memengaruhi metabolisme glukosa secara multifaktorial, bukan hanya dari durasi merokok semata. Secara umum, rokok memang mengandung nikotin yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah melalui stimulasi hormon stres seperti adrenalin dan kortisol, yang dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Namun, efek ini lebih berkaitan dengan intensitas paparan nikotin dalam jangka pendek atau kebiasaan merokok saat ini, bukan semata-mata dari lamanya seseorang menjadi perokok (Kusdiantini & Maulida, 2024).

Kadar glukosa dalam darah sangat dipengaruhi oleh berbagai elemen lain seperti, pola makan serta asupan karbohidrat, kegiatan fisik, faktor genetik dan riwayat keluarga, serta berat badan dan kondisi gizi. Elemen-elemen ini dapat menjadi variabel yang mengganggu hubungan langsung antara lamanya merokok dengan kadar glukosa dalam darah. Misalnya, perokok yang aktif bergerak dan menerapkan pola makan yang baik bisa memiliki kadar glukosa dalam darah yang tetap normal meski telah merokok selama bertahun-tahun. Tubuh juga memiliki mekanisme kompensasi fisiologis yang mampu beradaptasi terhadap stres metabolik tertentu, termasuk paparan nikotin dalam jangka panjang. Mekanisme ini dapat menghindarkan terjadinya perubahan signifikan pada kadar

glukosa darah, khususnya jika belum ada kerusakan metabolik yang nyata seperti dalam kasus diabetes. Oleh karena itu, tidak ditemukannya hubungan yang signifikan antara lamanya merokok dan kadar glukosa darah dapat dipahami karena durasi merokok bukanlah satu-satunya atau faktor utama yang mempengaruhi kadar glukosa dalam darah (Kusdiantini & Maulida, 2024).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan klasifikasi jenis kelamin diperoleh hasil terbanyak laki-laki sebesar 97,4%, untuk klasifikasi umur terbanyak pada umur 32-37 tahun sebesar 26,3%, dan untuk klasifikasi lama merokok terbanyak >20 tahun sebesar 42,1%.
2. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada perokok aktif didapatkan hasil terbanyak berada dalam batas normal sebesar 71,1%, meningkat sebesar 28,9%, dan tidak ditemukan hasil kadar glukosa darah menurun.
3. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada perokok aktif berdasarkan lama merokok didapatkan hasil terbanyak >20 tahun dengan kadar glukosa dalam batas normal sebesar 28,9%, dan meningkat sebesar 13,2%.
4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara lama merokok terhadap kadar glukosa darah pada perokok aktif.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan keterbatasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil saran sebagai berikut

1. Peneliti

Kepada peneliti selanjutnya disarankan untuk dapat melakukan pemeriksaan lanjutan kadar glukosa darah menggunakan alat *Spektrofotometer* yang merupakan *gold standard* pemeriksaan kadar glukosa darah untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif.

2. Akademik

Diharapkan institut pendidikan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam pengembangan kurikulum, khususnya pada mata kuliah kimia klinik .

3. Klinisi

Klinisi disarankan untuk menggunakan hasil penelitian ini sebagai salah satu pertimbangan dalam pemeriksaan ⁵ kadar glukosa darah pada perokok aktif menggunakan alat POCT.

4. Masyarakat

Kepada masyarakat untuk dapat memperhatikan terkait komplikasi atau dampak kesehatan yang ditimbulkan akibat merokok, serta memberikan kesadaran kepada perokok aktif tentang bahaya merokok dan paparan asap rokok bagi kesehatan, sehingga dapat memberikan perlindungan kepada keluarga dan masyarakat lainnya. Perokok aktif disarankan untuk melakukan *medical check up* rutin agar mengetahui status kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, M. (2022). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Puasa Perokok Aktif dengan Bukan Perokok Terhadap Pasien Medical Check Up (MCU) di Klinik Graha Tsurya Cilodong Depok. Jakarta : BINAWAN Press.
- Ahmad, S., Rasimin, R., & Nani Hasanuddin Makassar, S. (2020). Hubungan Pengetahuan dan Pola Asuh Orang Tua dengan Perilaku Merokok pada Siswa SMK Mastar Makassar. In Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis (Vol. 15).
- Ahmed, A. M. (2015) History of Diabetes Melitus. Saudi Med J, 23(4), 373-8. PMID: 11953758.
- Alfaqih, Anugrah, A, dan Khayudin, B, A (2022). Manajemen Penatalaksanaan Diabetes elitus. Diedit oleh Guepedia.
- Alydrus, L. N., & Fauzan, A. (2022). Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 3 (2) : 16-21.
- American Diabetes Association. (2018). Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care, 38 (Sppl 1):S1-S87.
- Ariffrianna, D., Taher, E., & Wahidah, N. I. (2016). Buku Kimia Klinik (E. A. Mardella (ed.). Buku Kedokteran EGC.

Astuti, D. D., Nuroini, f., Mukaromah, H. A., (2021).
Hubungan Jumlah Batang Rokok Yang
Dikonsumsi Terhadap Kadar Glukosa Darah Pria
Perokok Usia 18 - 24 Tahun. Semarang: UNIMUS
Bonjonegoro: Guepedia Publisher

Dhanny, D. R. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Kadar
Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II
Usia 46-65 Tahun di Kabupaten Wakatobi. *Journal
of Nutrition Collage*, 11(April), 154-162

- Fadhliya Ayu. (2022). Gambaran Jumlah Eritrosit Pada pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Mlati II. Yogyakarta: STIKES Guna Bangsa
- Fajarna, F., Putri, S. K., & Irayana, N. I. (2022). Perbedaan kadar glukosa darah berdasarkan hasil pemeriksaan spektrofotometer dengan glukometer di UPTD Puskesmas Sukajaya Kota Sabang. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 168
- Fajriati, A.M. (2021) Hubungan antara perilaku merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di kota Surakarta, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Publikasi.
- Febrinasari, R. P., Maret, U. S., Sholikhah, T. A., Maret, U. S., Pakha, D. N., Maret, U. S., Putra, S. E., & Maret, U. S. (2020). *Buku Saku Diabetes Melitus Untuk Awam (Edisi 1)*. UNS Press
- Fitriyah, C. N., & Herdiani, N. (2022). Konsumsi Gula dan Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Diabetes Melitus di Puskesmas Gading Surabaya *Sugar Consumption and Smoking Habits with the Incidence of Diabetes Mellitus at Gading Public Health Center in Surabaya. Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 467-471.
- Hartina, S. (2017). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien Di RSUD Kota Kendari. *Politeknik Kesehatan Kendari*
- Hartono, R., Fachni Tandjungbulu, Y., Resya Virgiawan, A., Syahwal Mus, M., Gizi, J., & Kemenkes Makassar, P. (2023). Tinjauan Hasil Pemeriksaan Waktu Pembekuan Darah Pada Perokok Aktif Dan Pasif *Review of the Results of Examination Blood Clotting Time in Active and Passive Smokers*. <https://doi.org/10.32382/medkes.v18i2>
- Indriyani, E., Ludiana, & Dewi, k. T. (2023). Penerapan Senam Kaki Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita

- Diabetes Melitus Di Puskesmas Yosomulyo. *Jurnal Cendekia Muda*. 3 (2): 252-259
- Istigfarin, A., Purwanto, B., & Sa'adi, A. (2020). Hubungan Kualitas dan Kuantitas Tidur dengan Kadar Glukosa Darah Pada Wanita Usia Subur. *Indonesian Midwifery and Health Sciences Journal*, 4(1), 1-7.
- Komariah, & Rahayu, S. (2020) Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Dm*, 41-50.
- Kurniawan, Liong Boy. 2016. "Patofisiologi, Skrining, Dan Diagnosis Laboratorium Diabetes Melitus Gestasional." *Cdk* 43(11): 811-13.
- Kusdiantini, A., & Maulida, Y. S. (2024). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Terhadap Perokok Aktif Dan Pasif Di Kecamatan Kiaracandong. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8 (3) : 5884-5889
- Lengkong, T. D., Wowor, M. F., dan Berhimpion, S. L E. 2020. Gambaran Glukosa Darah dan Glukosa Urin pada Dewasa Muda Berat Badan Lebih dan Obes. *Medical Scope Journal*. 1(2): 56-60.
- Maulana, M. (2015). Buku mengenal Diabetes Melitus. Yogyakarta : Katahat
- Maulana, M. (2015). Menenal Diabetes Melitus. Jogjakarta: Kata Hati
- Mengalami Gizi Lebih di Polresta Sidenreng Rappang. *JGMI: The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 10(1), 25-33.
- Mesrina, N., Br, C., & Mufidah, P. K. (2021). Kurangnya Kualitas Tidur Dapat Meningkatkan Risiko Kejadian Diabetes Melitus. *Bikfokes*, 1, 189-196

- Moysara. (2022). *Gambaran Indeks Eritrosit Berdasarkan Onset Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kemaraya Kota Kendari*. Kendari: PKK Press
- Rini, P. S., & Pujiana, D. (2022). *Konsep dan Skill Laboratorium: Ilmu Biomedik Dasar Dalam Keperawatan* (N. Wahid (ed.); I). Anggota IKAPL
- Salman, Y., Farihi, M. I., & Yahya, Y. (2023). Implementasi Quality Control (QC) Penggunaan Alat Point Of Care Testing (POCT) di Puskesmas Cempaka Kota Banjarmasin. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, XII, 139- 140.
- Sarifin, G., & Husnul, D. (2021). Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Mahasiswa Prodi Gizi FIK UNM. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2021*, 150-160.
- Sawitri, N.P. (2021). *Gambaran Perilaku Perokok Remaja Usia Pertengahan 14 -17 Tahun Di Desa Singpadu Kecamatan Sukawati Kabupaten Guanyar*. (1996), p. 6.
- Selano, M. K., Marwaningsih, V. R. and Setyaningrum, N. (2020). Pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS) dan Tekanan Darah kepada Masyarakat Indonesian. *Journal of Community Services*, 2 (1) : 38-45.
- Setiyawan, H., & Nurbayati, F. (2022). Hasil Tes Kolesterol Total Antara Alat POCT dan Fotometer Pada Pasien Hipertensi di Poliklinik Ditjen Ki Kemenkumham. *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 42- 47.
- Slamet. (2016). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu Edisi Kedua*. Jakarta: Balai Penerbit FKUL

- Suhandi, C., Willy, E., Fadhilah, N. A., Salsabila, N., Abednego Kristande G. A., Ambarwati, T., Wianatalie, E., Oktarina. D. R., Destiani, D. P., Sinuraya, R.K., Wicaksono, & Adi, I. (2020). Hubungan Tingkat Stres Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Manusia Dengan Rentang Umur 19-22 Tahun. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.18 : 29-32
- Tandjungbulu, Y. F., Nuradi, N., Mawar, m., Yusril, M., Virgiawan, A. R., & Hasan, Z. A. (2022). Karakteristik Hasil Pemeriksaan Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Ditinjau Dari Hasil Pemeriksaan HbA1c. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 13(2), 148
- Utara, W. (2019) Determinan Perilaku Merokok Kepala Keluarga Di Kelurahan Woloan 1 Utara Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon, *Kesmas*, 8(7), pp. 319- 327. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/26610>
- Utari Widia Ira. (2020). Hubungan Konsep Diri Dengan Perilaku Merokok Pada Remaja Di Sma Angkasa 1. Lanud Socwondo Medan Tahun 2020'. *Gastronomia ecuatoriana turismo local*, 1(69) : 5-24.
- Widayani, D., Rachmawati, N., Aristina, T., & Arini, T. (2021). Literature Review: Hubungan Tingkat Stres Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan Notokusumo (JKN)*, 9, 11-19
- Yuliyani, Renaldi Geofani. (2022). Gambaran Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Perokok Aktif. Jombang : ITSK Insan Cendekia Medika
- Yusransyah, Stiani, N. S., & Sabilla, N. A. (2021). Hubungan Antara Kepatuhan Minum Obat Pasien Diabetes Melitus dan Suport Yang Diberikan Keluarga. *jurnal Ilmiah Kesehatan*. 4 (2) : 74-77

Yusrita, E., Fitri, J., dan Deva, S. R. (2022). Gambaran Kadar Glukosa Urine Pada Perokok Aktif Di RT. 05 Rw. 04 kelurahan Sidomulyo Barat Dengan Metode Carik Celup. *Journal Of Medical Laboratory Technology*. 5 (1) : 314-318

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.dinkes.kepulauanselayarkab.go.id

Internet Source

1%

2

repo.stikesicme-jbg.ac.id

Internet Source

1%

3

ojs3.poltekkes-mks.ac.id

Internet Source

1%

4

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

1%

5

www.scribd.com

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

KTI_Afriana_Ar_Noer_002-1757548047008

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111
