

005_ANDI NUR ASMI_KTI-1.docx

by Cek Turnitin

Submission date: 14-Sep-2025 02:36PM (UTC+0100)

Submission ID: 2723239405

File name: 005_ANDI_NUR_ASMI_KTI-1.docx (1.74M)

Word count: 9770

Character count: 61791

KARYA TULIS ILMIAH

PENGARUH KONSUMSI BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP
KADAR GLUKOSA DARAH PADA REMAJA DENGAN
MENGUNAKAN ALAT *POINT OF CARE TESTING* (POCT)



ANDI NUR ASMI

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

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH KONSUMSI BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP
KADAR GLUKOSA DARAH PADA REMAJA DENGAN
MENGUNAKAN ALAT *POINT OF CARE TESTING* (POCT)**

ANDI NUR ASMI

NIM. PO.71.3.203.22.1.005

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH INI DISETUJUI

Pada Hari Senin, 28 Juli 2025

⁴⁵
Pembimbing I

Pembimbing II

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

Maulia Hardian Hayati, S.Tr.Kes., M.Imun
NIP. 19960722 202404 2 001

Penguji

⁴
Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes
NIP. 19900901 201902 2 001

¹⁸
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makasar

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

LEMBAR PERSETUJUAN

¹⁶
Karya Tulis Ilmiah dengan Judul:

**PENGARUH KONSUMSI BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP
KADAR GLUKOSA DARAH PADA REMAJA DENGAN
MENGUNAKAN ALAT *POINT OF CARE TESTING* (POCT)**

¹⁷
Telah disetujui untuk diuji oleh Tim Penguji

Pada hari Senin, 28 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Maulia Hardian Hayati, S.Tr.Kes., M.Imun
NIP. 19960722 202404 2 001

¹⁸
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makasar

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, Puji serta ⁵¹syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmatnya, sehingga penulis bisa mengerjakan Karya Tulis Ilmiah berjudul **"Pengaruh Konsumsi Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Remaja dengan Menggunakan ¹⁹Menggunakan Alat *Point of Care Testing (POCT)*"** dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam yang tiada henti kepada Nabi Muhammad SAW, sang pembawa risalah kebenaran, teladan segala kebijaksanaan, yang melalui ajarannya manusia mengenal ilmu sebagai cahaya dalam kehidupan.

Penyusunan KTI ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan mendapat gelar A.Md. Kes. pada Prodi Diploma III Poltekkes Kemenkes Makasar.

Penulis menyadari bahwa menapaki jalan ilmu bukanlah perkara yang ringan. Dalam setiap lembar yang tersusun, tersimpan jejak usaha, keikhlasan, dan kebijaksanaan dari banyak pihak yang hadir sebagai lentera di tengah perjalanan akademik ini.

Penulis sampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada orang tua tersayang, **Ayahanda Andi Zainal** dan **Ibunda Rububi** ⁴⁷yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan perhatian serta kasih sayang yang senantiasa dilimpahkan pada penulis sampai sekarang. Penulis juga berterimakasih pada **saudara-saudari Indrianti Amerlan, Andi Fitri**

Ramadani, dan Andi Muh. Gian Rafasya pada motivasi, doa serta dukungan pada penulis.

Kepada Nenek penulis, **Ibu Fatimah**, yang dengan penuh kasih dan kesabaran telah menjaga dan mendampingi penulis selama masa kuliah. Kehadiran beliau menjadi sumber ketenangan dan kekuatan yang tidak tergantikan.

Untuk Nenek penulis, **almarhumah Hj. A. Sitti Aminah Puang Sompia** yang berpulang di tengah proses penyusunan karya ini. Beliau adalah sosok yang hadir dengan ketulusan dan kasih yang tidak tergantikan. Kepergiannya meninggalkan duka yang dalam, namun semangat hidup dan doanya tetap menjadi kekuatan dalam menyelesaikan setiap langkah. Semoga karya ini menjadi bagian kecil dari amal baik yang terus mengalir untuk beliau. Al-Fatihah.

Penulis ucapkan terimakasih pada **Bapak Dr. H. Herman, S.Pd., M.Kes.**, sebagai **Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I**, yang dengan sabar sudah memberi bimbingan serta memberi semangat sejak awal kuliah. Ucapan terimakasih juga pada **Ibu Maulia Hardian Hayati, S.Tr.Kes., M.Imun**, sebagai **Dosen Pembimbing II**, atas bimbingan, arahan, serta kritik yang membangun selama penyusunan karya ilmiah ini. Tak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada **Ibu Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes.**, sebagai **Dosen Penguji**, atas saran serta penilaian yang sangat berarti pada penyempurnaan karya tulis ini.

Kemudian penulis ingin ucapkan terima kasih pada:

1. **Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt., Sp.FRS** sebagai **Direktur Poltekkes Kemenkes Makasar**.
2. **Bapak Rahman, S.Si., M.Si.** sebagai **Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makasar**
3. **Bapak Zulfian Armah, S.Si., M.Si.** sebagai **Sekretaris Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makasar**.
4. **Bapak Nurdin, S.Si., M.Si.** selaku **Kaprodi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makasar**.
5. Semua dosen dan staf yang sudah memberi banyak ilmu pengetahuan, kesempatan, pengalaman, serta bantuan kepada penulis dalam menempuh pendidikan.
6. Saudara yang tidak dapat namanya disebutkan oleh penulis, terimakasih atas kehadiran, kesabaran, waktu dan tenaga dan dukungan dalam proses menyusun. Terimakasih telah menjadi bagian dari proses ini.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan Trombofilia 2022 khususnya kelas D-III A, terima kasih banyak atas segala waktu, kebersamaan serta dukungan yang membersamai perjalanan akademik penulis.
8. Penulis juga menyampaikan rasa **terima kasih yang mendalam** kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, maupun doa, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Segala kebaikan dan jasanya

akan selalu penulis hargai dengan penuh rasa hormat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan wawasan serta pengalaman. Oleh sebab itu, kritik, ide, dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini dapat memberi kontribusi positif, terutama dalam bidang kesehatan, serta bermanfaat bagi semua pembaca.

Makassar, 16 Juli 2025

Peneliti

Andi Nur Asmi

ABSTRAK

ANDI NUR ASMI : Pengaruh Konsumsi Buah Apel (*Malus domestica*) terhadap Kadar Glukosa Darah pada Remaja dengan Menggunakan Alat *Point of Care Testing* (POCT) (Dibimbing oleh Herman dan Maulia Hardian Hayati)

Diabetes melitus termasuk penyakit tidak menular dengan angka kejadian yang terus mengalami peningkatan di Indonesia. Kondisi ini dipengaruhi oleh kebiasaan remaja yang kurang sehat, misalnya konsumsi makanan yang tidak seimbang serta minimnya aktivitas fisik, turut meningkatkan risiko gangguan metabolik. Buah apel (*Malus domestica*) diketahui memiliki kandungan serat larut, vitamin, antioksidan, dan indeks glikemik yang rendah sehingga diduga dapat membantu mengurangi kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan guna memahami pengaruh konsumsi buah apel atas kadar glukosa darah pada mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis menggunakan alat POCT. Penelitian ini merupakan eksperimen dengan dua kelompok yakni kelompok perlakuan (diberi apel) dan kelompok kontrol (tanpa apel) meliputi 15 responden. Hasil uji statistik menerangkan yakni pengaruh kadar glukosa darah yang signifikan pada kelompok perlakuan setelah konsumsi buah apel, sementara kelompok kontrol tidak mengalami perubahan yang signifikan. Dengan demikian penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi buah apel berpotensi mencegah lonjakan kadar glukosa darah. Namun, temuan ini masih memerlukan studi lebih lanjut yang lebih ketat untuk memperkuat bukti dan mengurangi kemungkinan bias.

Kata Kunci: Apel, Glukosa Darah, Remaja, POCT

ABSTRACT

ANDI NUR ASMI : *The Effect of Apple (Malus domestica) Consumption on Blood Glucose Levels in Adolescents Using Point of Care Testing (POCT)*
(Supervised by Herman and Maulia Hardian Hayati)

Diabetes mellitus is one of the non-communicable diseases whose prevalence continues to increase in Indonesia. The unhealthy lifestyle of adolescents, such as an unbalanced diet and lack of physical activity, also increases the risk of metabolic disorders. Apples (*Malus domestica*) are known to contain soluble fiber, vitamins, antioxidants, and a low glycemic index, which are thought to help lower blood glucose levels. This study aimed to determine the effect of apple consumption on blood glucose levels in students majoring in Medical Laboratory Technology using Point of Care Testing (POCT) equipment. This study was an experiment with two groups, namely the treatment group (given apples) and the control group (without apples), each consisting of 15 respondents. Statistical analysis revealed a significant effect on blood glucose levels in the treatment group after apple consumption, while no significant change was observed in the control group. Thus, this study suggests that apple consumption has the potential to prevent spikes in blood glucose levels. However, these findings require further rigorous studies to strengthen the evidence and reduce the possibility of bias.

Keywords: Apple, Blood Glucose, Adolescents, POCT

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum Tentang Glukosa Darah	6
B. Tinjauan Umum ² Tentang Buah Apel	15
C. Tinjauan Umum Tentang Remaja	22
D. Tinjauan Umum Tentang Point Of Care Testing (POCT)	25
E. Kerangka Konsep	28

F. Hipotesis	29
BAB III	⁵ 30
A. Jenis Penelitian	30
B. Populasi dan Sampel	30
C. Definisi Operasional Variabel	32
D. Kerangka Operasional	33
E. Variabel Penelitian	33
F. Instrument Penelitian	34
⁶⁶ G. Lokasi dan Waktu Penelitian	34
H. Pengumpulan Data	34
I. Analisis data	35
BAB IV	36
²⁴ A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan	39
BAB V	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Apel.....	15
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	29
Gambar 2.3 Kerangka Operasional.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lamp.1. Surat Keterangan Layak Etik.....	48
Lamp. 2. Informed Consent.....	49
Lamp. 3. Lembar Permohonan Izin Penelitian.....	51
Lamp. 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	52
Lamp. 5. Surat Keterangan Bebas Pinjaman Koleksi.....	53
Lamp. 6. Dokumentasi Penelitian.....	54
Lamp. 7. Hasil Penelitian.....	55
Lamp. 8. Dokumentasi Hasil Penelitian.....	57
Lamp. 9. Lampiran Analisis Data.....	58
Lamp. 10 Lampiran Biodata Penulis.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes ialah kondisi jangka panjang yang muncul ketika pankreas tidak bisa mengelola insulin pada jumlah cukup, ataupun saat tubuh mengalami kesulitan dalam penggunaan insulin dengan maksimal. Insulin sendiri adalah hormon vital yang berperan dalam menjaga kestabilan kadar gula darah. Ketika kondisi ini tidak terkelola secara baik, akan terjadi hiperglikemia, yakni lonjakan kadar glukosa dalam darah, yang dalam jangka panjang dapat menimbulkan rusaknya sistem tubuh, terkhusus pada sistem saraf serta pembuluh darah (La Patilayi *et al.*, 2023).

Kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman manis merupakan salah satu pemicu utama terjadinya obesitas, yang merupakan tahap awal sebelum seseorang masuk dalam kondisi prediabetes, selain dipengaruhi oleh gaya hidup pasif atau kurang aktivitas fisik. Pesatnya pertumbuhan industri makanan dan minuman manis, ditambah dengan kemudahan dalam memperolehnya, turut memperburuk permasalahan obesitas. Sejumlah penelitian juga telah membuktikan adanya korelasi antara tingginya konsumsi minuman manis dengan peningkatan berat badan serta risiko berkembangnya gangguan metabolik (Asriati *et al.*, 2023).

Remaja umumnya mudah terpengaruh oleh tren, termasuk kebiasaan mengonsumsi makanan manis serta cepat saji. Semakin tinggi frekuensi konsumsi jenis makanan tersebut, semakin besar pula kemungkinan mereka mengalami diabetes melitus. Gaya hidup remaja yang tidak menjaga pola makan serta tidak sehat membuat mereka lebih rentan terhadap kondisi prediabetes. Oleh sebab itu, diperlukan langkah-langkah preventif dan pengelolaan ³⁴ kadar gula darah dengan cara-cara alami yang praktis dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Asriati *et al.*, 2023).

Tahun 2022 tercatat sebanyak 14% ²⁸ orang dewasa berusia 18 tahun ke atas menderita diabetes, meningkat dua kali lipat dibandingkan 7% pada tahun 1990. ²¹ Dari jumlah tersebut, lebih dari separuh atau sekitar 59% penderita diabetes berusia 30 tahun ke atas tidak menjalani terapi obat pada tahun 2022. Rendahnya cakupan pengobatan paling banyak ditemukan di negara dengan tingkat pendapatan rendah hingga menengah (WHO, 2024).

Perubahan gaya hidup modern turut memengaruhi peningkatan risiko penyakit tidak menular, terutama pada remaja. Modernisasi mendorong peningkatan konsumsi makanan cepat saji dan minuman manis yang kaya kalori dan lemak, serta penurunan aktivitas fisik akibat kecenderungan aktivitas yang lebih banyak bersifat pasif seperti penggunaan gadget dan menonton televisi. Faktor-faktor tersebut berkontribusi pada resistensi insulin dan obesitas sejak usia

muda, yang berpotensi menimbulkan dampak serius terhadap kualitas hidup di masa dewasa. Oleh karena itu, penerapan pola hidup sehat berupa pola makan seimbang, peningkatan aktivitas fisik, dan pengelolaan stres sangat penting dilakukan oleh remaja guna mencegah risiko berkembangnya diabetes dan penyakit tidak menular lainnya (Habsy, 2024).

Selain itu, data lokal juga menunjukkan angka yang cukup mengkhawatirkan. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia, Provinsi Sulawesi Selatan ialah penyumbang kasus Diabetes Mellitus di Indonesia, dengan prevalensi berdasar pada diagnosis dokter semua umur sebesar 1,30%, serta kelompok usia ≥ 15 tahun mencapai 1,83% (Kemenkes, 2023).

Laporan rutin Penyakit Tidak Menular (PTM) Kabupaten/Kota Tahun 2017 juga mencatat bahwa Diabetes Mellitus menjadi penyakit terbanyak kedua setelah hipertensi di rumah sakit dan puskesmas di wilayah ini, dengan persentase mencapai 16,54% (Sari, 2023). Fakta ini menunjukkan bahwa upaya promotif dan preventif di daerah ini menjadi sangat penting, khususnya pada kelompok usia muda yang rentan.

Remaja umumnya mudah terpengaruh oleh tren, termasuk kebiasaan mengonsumsi makanan cepat saji dan makanan serta minuman manis. Semakin tinggi frekuensi konsumsi jenis makanan tersebut, semakin besar pula kemungkinan mereka mengalami

diabetes melitus. Gaya hidup remaja yang tidak menjaga pola makan serta tidak sehat membuat mereka lebih rentan terhadap kondisi prediabetes. Oleh sebab itu, diperlukan langkah-langkah preventif dan pengelolaan ³⁴ kadar gula darah dengan cara-cara alami yang praktis serta ³⁴ mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Soviana, 2019).

Mahasiswa program studi Teknologi Laboratorium Medis termasuk dalam kelompok yang berisiko mengalami gangguan metabolisme, yang disebabkan oleh gaya hidup yang kurang teratur, tekanan akademik, serta kebiasaan melewatkan sarapan atau sering mengonsumsi makanan instan. Untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan intervensi sederhana yang mudah disesuaikan dengan rutinitas harian mereka. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan secara praktis dan terjangkau adalah dengan mengonsumsi buah apel sebelum makan utama.

Salah satu strategi pencegahan yang semakin banyak diteliti adalah pemanfaatan makanan bergizi, terutama buah-buahan, untuk membantu mengatur kadar gula darah. Apel ialah buah yang dikenal karena memiliki kandungan serat dan vitaminnya, serta memiliki indeks glikemik yang rendah. Artinya, konsumsi apel tidak menyebabkan lonjakan drastis pada kadar glukosa darah. Bagi penderita diabetes melitus, asupan serat yang cukup, khususnya serat larut air, berperan penting dalam membantu menjaga stabilitas gula darah. Serat ini bekerja dengan menyerap cairan dalam lambung,

membentuk massa makanan yang lebih kental dan lambat dicerna, sehingga berdampak pada pelepasan glukosa yang lebih terkendali. Dengan nilai indeks glikemik sekitar 28, apel tidak hanya aman dikonsumsi oleh penderita diabetes, tetapi juga berpotensi menurunkan risikoterkena penyakit tersebut (Inoue, 2022). Sejumlah penelitian, salah satunya oleh Inoue et al. (2022), mengungkapkan bahwa mengonsumsi apel sebelum makan mampu meredam lonjakan kadar gula darah setelah makan, khususnya pada individu yang mengalami gangguan toleransi glukosa.

Point of Care Testing (POCT) merupakan alat medis yang bekerja dengan prinsip ¹ deteksi elektrokimia melalui strip membran yang dilapisi enzim glukosa oksidase, sehingga mampu mengukur kadar glukosa darah secara mudah dan dalam waktu singkat. Keunggulan POCT meliputi kemudahan penggunaan oleh perawat, pasien, maupun keluarga, hasil pemeriksaan yang cepat, serta kebutuhan volume sampel yang kecil dan ukuran alat yang ringkas sehingga mudah dibawa serta dipakai di manapun tanpa memerlukan fasilitas laboratorium khusus. Namun, POCT memiliki keterbatasan seperti pengaruh faktor suhu, hematokrit, serta risiko kesalahan pra-analitik jika dilakukan oleh pengguna yang kurang kompeten. Meski demikian, alat ini sangat bermanfaat terutama bagi penderita diabetes untuk pemantauan mandiri kadar gula darah secara rutin dan tepat waktu (Shaw, 2021) dan (Simamora, 2023).

Mahasiswa program studi Teknologi Laboratorium Medis termasuk dalam kelompok yang berisiko mengalami gangguan metabolisme, yang disebabkan oleh gaya hidup yang kurang teratur, tekanan akademik, serta kebiasaan melewatkan sarapan atau sering mengonsumsi makanan instan. Untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan intervensi sederhana yang mudah disesuaikan dengan rutinitas harian mereka. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan secara praktis dan terjangkau adalah dengan mengonsumsi buah apel sebelum makan utama.

Salah satu strategi pencegahan yang semakin banyak diteliti adalah pemanfaatan makanan bergizi, terutama buah-buahan, untuk membantu mengatur kadar gula darah. Apel ialah buah yang dikenal karena mengandung serat dan vitaminnya, serta memiliki indeks glikemik yang rendah. Artinya, konsumsi apel tidak menyebabkan lonjakan drastis pada kadar glukosa darah. Bagi penderita diabetes melitus, asupan serat yang cukup, khususnya serat larut air, berperan penting dalam membantu menjaga stabilitas gula darah. Serat ini bekerja dengan menyerap cairan dalam lambung, membentuk massa makanan yang lebih kental dan lambat dicerna, sehingga berdampak pada pelepasan glukosa yang lebih terkendali. Dengan nilai indeks glikemik sekitar 28, apel tidak hanya aman dikonsumsi oleh penderita diabetes, tetapi juga berpotensi menurunkan risiko terkena penyakit tersebut (Soviana & Maenasari, 2019).

Sejumlah penelitian, salah satunya oleh Inoue *et al.* (2022), mengungkapkan bahwa mengonsumsi apel sebelum makan mampu meredam lonjakan kadar gula darah setelah makan, khususnya pada individu yang mengalami gangguan toleransi glukosa.

POCT merupakan perangkat yang berfungsi dalam pengukuran kadar glukosa darah total melalui metode deteksi elektrokimia, di mana strip membrannya dilapisi dengan enzim glukosa oksidase. Keunggulan dari alat ini terletak pada kemudahannya dalam penggunaan, sehingga bisa dilaksanakan perawat, pasien, maupun anggota keluarga dalam menjaga keadaan pasien. Selain itu, POCT memberi hasil diwaktu yang singkat, hanya memerlukan sedikit volume sampel, ukurannya kecil sehingga tidak membutuhkan ruangan khusus serta mudah untuk di bawa ke mana saja (Shaw, 2021).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ialah apakah terdapat pengaruh konsumsi buah Apel terhadap glukosa darah pada Mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini ialah guna memahami pengaruh konsumsi buah apel (*Malus domestica*) terhadap kadar glukosa darah pada

mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis dengan menggunakan alat pemeriksaan *Point of Care Testing* (POCT).

2. Tujuan Khusus

- a. Memahami kadar glukosa darah pada remaja sesudah mengonsumsi buah apel dengan menggunakan alat POCT.
- b. Mengevaluasi perbedaan kadar glukosa darah antara grup perlakuan dan grup kontrol

D. Manfaat Penelitian

1. Untuk Peneliti

Diharap bisa memperluas pengetahuan peneliti terkait efek konsumsi buah apel (*Malus domestica*) terhadap kadar glukosa darah pada mahasiswa, serta memberikan pengalaman praktis yang berharga. Selain itu, penelitian ini juga menjadi sarana bagi peneliti untuk meningkatkan serta menggunakan ilmu yang sudah didapat saat kuliah.

2. Untuk Instansi

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam ranah kimia klinik, serta dapat dimanfaatkan sebagai referensi dan landasan bagi penelitian atau kajian lanjutan di lingkungan akademik.

3. Untuk Masyarakat

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan edukatif bagi masyarakat tentang pentingnya memasukkan buah seperti apel ke dalam pola makan sehat dan seimbang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Glukosa Darah

1. Definisi Glukosa Darah

Glukosa merupakan bentuk utama dari karbohidrat yang memiliki peran vital sebagai bahan bakar energi bagi tubuh. Zat ini diperoleh dari makanan dengan kandungan berbagai bentuk karbohidrat, seperti disakarida, monosakarida, serta polisakarida. Setelah masuk ke dalam tubuh, karbohidrat tersebut diolah oleh hati menjadi glukosa, yang selanjutnya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi sel-sel tubuh. Glukosa yang tidak langsung dipakai akan disimpan dalam bentuk glikogen, terkhusus pada plasma darah (*blood glucose*). Selain menjadi bahan bakar utama untuk proses metabolisme, glukosa juga berperan penting dalam fungsi otak (Rosares & Boy, 2022).

Kadar glukosa dalam darah vena pada orang yang tidak mengalami diabetes melitus biasanya berkisar antara 75 hingga 115 mg/dl. Ungkapan "kadar glukosa darah" sendiri mengacu pada jumlah glukosa yang beredar di dalam sistem peredaran darah. Tubuh secara ketat mengatur kadar gula darah, yang biasanya berada dalam rentang 70–150 mg/dl sepanjang hari. Kadar ini cenderung meningkat setelah makan dan mencapai titik terendah di pagi hari sebelum sarapan. Kadar gula dalam darah ditentukan oleh

dua kategori pengaruh utama, yakni faktor dari ⁸⁹ endogen serta eksogen. Faktor endogen, juga dikenal sebagai faktor humoral, melibatkan peran hormon seperti ³¹ insulin, glukagon, kortisol, serta kinerja reseptor pada otot dan sel hati. Di sisi lain, faktor eksogen berkaitan dengan pola makan, baik jenis maupun porsi asupan, serta seberapa aktif seseorang secara fisik dalam kesehariannya (Alydrus & Fauzan, 2022).

2. Jenis-Jenis Glukosa Darah

Beragam metode tersedia untuk mengukur tingkat glukosa dalam darah, masing-masing memiliki pendekatan dan tujuan yang berbeda.

a. Glukosa Darah Sewaktu

Tes glukosa darah sewaktu ialah tahap memeriksa yang dapat dilaksanakan kapan saja, tanpa harus menunggu dalam kondisi berpuasa terlebih dahulu. atau memperhitungkan waktu makan terakhir. Tes ini umumnya digunakan sebagai metode skrining untuk mendeteksi kemungkinan Diabetes Mellitus (Alydrus & Fauzan, 2022).

b. Glukosa Puasa

Pemeriksaan glukosa puasa ialah pengujian kadar ¹⁷ glukosa darah yang dilaksanakan sesudah pasien melakukan puasa selama 10 hingga 12 jam. Pemeriksaan ini mencerminkan sejauh mana tubuh mampu menjaga kestabilan kadar gula atau mempertahankan homeostasis

glukosa. Untuk keperluan monitoring berkala, pengambilan sampel sebaiknya dilakukan dalam kondisi puasa. Rentang normal glukosa darah ketika berpuasa umumnya berada antara 70-110 mg/dl (Alidrus & Faizan, 2022).

¹² c. Glukosa 2 Jam Post Prandial

Uji glukosa 2 jam postprandial merupakan jenis pemeriksaan yang dilakukan dengan mengambil sampel darah tepat dua jam setelah seseorang mengonsumsi makanan atau diberi asupan glukosa secara khusus. Pemeriksaan ini dirancang untuk menilai bagaimana tubuh memproses dan merespons asupan karbohidrat dalam jangka waktu dua jam setelah makanan dikonsumsi. Kadar glukosa darah yang normal pada pemeriksaan ini adalah di bawah 140 mg/dl. Jika kadar glukosa kembali turun di bawah angka tersebut, berarti tubuh ¹² mempunyai mekanisme pembuangan glukosa yang normal. Tetapi, bila kadar glukosa tetap tinggi setelah dua jam, hal ini mengindikasikan adanya gangguan dalam proses metabolisme glukosa (Alidrus & Fauzan, 2022).

³³ 3. Faktor Yang Memengaruhi Glukosa

a. Usia

Pertambahan usia pada manusia berhubungan dengan peningkatan kadar glukosa dalam tubuh. Individu yang berusia 45 tahun ke atas cenderung lebih rentan terkena penyakit Diabetes

Mellitus (DM). Hal ini terjadi karena seiring bertambahnya usia, jumlah sel β pada pankreas mengalami penurunan, sehingga produksi hormon insulin juga menurun dan kadar gula darah meningkat secara signifikan. Kondisi ini menjadikan seseorang lebih berisiko terkena DM (Prasetia *et al.*, 2021). Faktor lain yang memperparah risiko tersebut adalah kebiasaan hidup yang tidak sehat, pola makan yang kurang terkontrol, serta berkurangnya kegiatan fisik, yang berdampak negatif terhadap kondisi kesehatan secara keseluruhan (Putri *et al.*, 2025).

b. Pola Makan

Kebiasaan makan seseorang memiliki keterkaitan langsung dengan kadar glukosa darah yang dimilikinya. Semakin tidak sehat pola makan yang dijalani, semakin besar juga meningkatnya kadar gula darah. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak seimbang dan berlebihan. Maka dari itu, penting untuk menerapkan pola makan yang teratur dan sesuai kebutuhan tubuh guna mencegah timbulnya komplikasi dari penyakit diabetes melitus (Astutisari, Damini, & Wulandari, 2022).

c. Aktivitas Fisik

Umumnya seseorang mempunyai pola kegiatan fisik yang tidak sama, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti waktu istirahat, usia, dan kebiasaan berolahraga. Intensitas aktivitas fisik turut berperan dalam mengatur kadar glukosa darah, karena

aktivitas tubuh bisa membantu mengurangi kadar gula dalam darah. Selama beraktivitas, otot memerlukan energi yang diperoleh dari glukosa, sehingga proses penyerapan gula oleh otot meningkat. Sebaliknya, kurangnya gerak tubuh akan berpotensi meningkatkan kadar gula darah. Melakukan olahraga secara teratur dapat mendorong otot bekerja lebih optimal, yang pada akhirnya membantu mengubah glukosa menjadi energi dan mencegah penumpukan kadar gula dalam tubuh (Astutisari, Darmini, & Wulandari, 2022).

d. Kualitas Tidur

Gangguan tidur dapat menyebabkan seseorang lebih sering terbangun di malam hari dan mengalami kesulitan untuk kembali tidur, sehingga menurunkan kepuasan dan kualitas tidur secara keseluruhan. Kualitas tidur yang buruk dapat memicu berbagai gangguan pada sistem endokrin dan metabolisme, termasuk gangguan resistensi insulin, toleransi glukosa, serta menurunnya sensitivitas tubuh terhadap insulin. Kurangnya waktu tidur turut berkontribusi terhadap penurunan toleransi glukosa, yang berdampak pada naiknya kadar gula darah sebesar 20–30%. Selain itu, aktivasi sistem HPA dan sistem saraf simpatik turut meningkatkan pelepasan hormon stres seperti kortisol dan katekolamin, yang pada akhirnya memperburuk toleransi glukosa (Sari *et al.*, 2023).

4. Metode Pemeriksaan Kadar Glukosa

a. Spektrofotometer

Spektrofotometer memanfaatkan sampel berupa serum ataupun plasma, sehingga hasilnya tidak terpengaruh oleh keberadaan sel darah seperti pada darah utuh (*whole blood*). Penggunaan alat ini membutuhkan jumlah darah yang lebih banyak karena harus diolah menjadi serum, serta memerlukan waktu lebih lama dalam proses analisisnya. Prosedur dimulai dengan mencampurkan darah dalam tabung vakum dengan cara membaliknya sebanyak lima kali atau sesuai ketentuan berdasarkan warna tutup tabung. Petugas kemudian menyiapkan serum serta tabung yang bersih untuk diperiksa. Langkah berikutnya, petugas mengambil reagen glukosa sebanyak 1000 μ l dan memasukkannya ke dalam tabung blanko, standar, kontrol, serta sampel. Setelah itu, standar sebanyak 10 μ l ditambahkan ke tabung standar dan kontrol, serta 10 μ l sampel dimasukkan ke tabung sampel. Semua tabung kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 20 menit sebelum dilaksanakan pembacaan hasil menggunakan spektrofotometer dengan pengaturan pada menu pemeriksaan glukosa (Fajama, Putri, & Irayana, 2022).

b. Autoanalyzer

Autoanalyzer merupakan alat yang digunakan dalam pemeriksaan kimia klinik untuk mengukur konsentrasi zat tertentu dalam darah. Alat ini bekerja secara otomatis dengan menjalankan seluruh tahapan analisis mulai dari pengambilan sampel, penambahan reagen, proses inkubasi, hingga pembacaan absorbansi cahaya. Keunggulan utama dari autoanalyzer adalah kemampuannya dalam melakukan analisis secara cepat dan efisien, serta mampu memproses banyak sampel sekaligus dalam waktu bersamaan. Kecepatan dan efisiensi ini sangat dibutuhkan oleh fasilitas pelayanan kesehatan dalam rangka memberikan respon yang cepat terhadap kebutuhan pemeriksaan pasien (Witri, 2018).

c. HbA1c Analyzer

HbA1c atau hemoglobin A1c adalah bagian dari hemoglobin yang berhubungan dengan glukosa dalam darah. Meskipun pemeriksaan gula darah sewaktu, gula darah puasa, dan gula darah 2 jam sesudah makan dapat memberikan gambaran cepat mengenai kadar glukosa saat itu, pemeriksaan HbA1c dianggap lebih akurat. Hal ini karena HbA1c mencerminkan rata-rata kadar glukosa darah selama beberapa minggu hingga bulan terakhir. Peningkatan nilai HbA1c menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan risiko komplikasi akibat diabetes (Yayuningsih *et al.*, 2020).

d. Metode Enzimatik

Dalam pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode enzimatik, digunakan reagen berwarna yang mengandung enzim. Oleh karena itu, tahap pra-analitik dalam penyiapan reagen ini sangat penting, karena dapat memengaruhi sensitivitas reaksi kimia yang berlangsung. Aktivitas enzim sendiri dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, pH, konsentrasi substrat, jumlah enzim, serta keberadaan inhibitor. Secara umum, peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi, namun reaksi enzimatik hanya akan meningkat hingga mencapai suhu optimum, setelah itu aktivitas enzim menurun seiring peningkatan suhu lebih lanjut. Pada suhu rendah, reaksi berlangsung lambat, dan mencapai kecepatan optimal pada suhu sekitar 37°C (Kustiningsih *et al.*, 2017).

5. Keseimbangan Kadar Glukosa

Metabolisme ialah rangkaian proses reaksi kimia yang berlangsung didalam tubuh. Setelah glukosa diserap oleh dinding usus, senyawa ini masuk ke aliran darah dan dibawa menuju hati untuk disintesis menjadi glikogen. Glikogen tersebut kemudian dapat mengalami proses oksidasi menjadi karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O), atau dilepaskan kembali ke dalam darah untuk disalurkan ke sel-sel tubuh yang memerlukan energi. Kadar glukosa dalam darah dikendalikan oleh hormon insulin. Saat

produksi insulin tidak mencukupi kebutuhan tubuh, maka glukosa akan menumpuk dalam darah, menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Jika kadar ini melampaui ambang batas penyaringan ginjal, glukosa akan dikeluarkan melalui urin (Ridwanto, M., *et al.*, 2021).

Proses metabolisme glukosa menghasilkan beberapa senyawa penting seperti asam laktat, asam piruvat serta asetil-koenzim A. Jika glukosa mengalami oksidasi secara menyeluruh, maka produk akhirnya berupa karbon dioksida, air, dan energi, yang kemudian disimpan dalam bentuk glikogen di hati atau otot. Hati juga memiliki kemampuan untuk mengubah kelebihan glukosa melalui jalur metabolik lain menjadi asam lemak yang kemudian disimpan sebagai trigliserida, atau diubah menjadi asam amino yang digunakan dalam sintesis protein. Peran utama hati adalah mengatur apakah glukosa akan langsung digunakan sebagai sumber energi, disimpan, atau dimanfaatkan untuk pembentukan struktur tubuh (Subiyono *et al.*, 2016).

Menurut Triana & Salim (2017), ketika kadar glukosa dalam darah menurun, sel α pada pankreas akan mengeluarkan hormon glukagon. Hormon ini berfungsi untuk memperlambat penyerapan glukosa oleh sel-sel tubuh, mempercepat pemecahan glikogen menjadi glukosa di hati, serta mendorong pemecahan lemak dan protein menjadi senyawa penyusunnya

yang akan digunakan dalam proses glukoneogenesis. Selain itu, glukagon juga berperan dalam meningkatkan laju pembentukan glukosa dari asam lemak.

Menurut Triana & Salim (2017), ketika kadar glukosa darah mengalami peningkatan, sel β pada pankreas akan mengeluarkan hormon insulin. Hormon ini berperan dalam mempercepat penyerapan glukosa ke dalam sel-sel tubuh, mempercepat proses memecah glukosa dari glikolisis, merangsang pembentukan glikogen dari glukosa di hati dan otot, serta mendukung proses sintesis lemak dan protein dari glukosa.

B. Tinjauan Umum Tentang Buah Apel

1. Komposisi Buah Apel



Gambar 2.1 Buah Apel

Apel merupakan pilihan buah yang praktis dan ideal untuk dikonsumsi dalam berbagai kegiatan sehari-hari. Kandungan vitamin, mineral, serat, serta antioksidan yang melimpah di dalamnya menjadikan apel sebagai sumber nutrisi penting bagi

tubuh dalam meningkatkan daya tahan terhadap virus, infeksi, dan berbagai jenis penyakit.

a. Flavonoid

Apel juga mengandung berbagai jenis flavonoid lainnya seperti katekin, prosianidin, epikatekin, asam kumarat, floridzin, asam klorogenat serta galat, yang berperan penting dalam mengurangi peradangan dan mendukung fungsi sistem imun. Menariknya, dibandingkan dengan buah-buahan populer lainnya, apel menempati urutan kedua dalam hal aktivitas antioksidan tertinggi serta memiliki kandungan fenolat bebas paling tinggi (Ismail et al., 2024).

b. Pektin

Sebagian besar komponen sistem imun berada di saluran pencernaan, sehingga menjaga keseimbangan dan kesehatan mikrobioma menjadi hal penting agar tubuh mampu melawan infeksi dengan optimal. Apel berperan dalam mendukung kesehatan saluran cerna karena mengandung jenis serat larut yang dikenal sebagai pektin.

Sebuah penelitian tahun 2010 menunjukkan bahwa wanita yang mengonsumsi dua buah apel setiap hari mengalami peningkatan jumlah bakteri baik di usus hanya dalam waktu dua minggu. Sementara itu, studi lain pada tahun 2019 yang diterbitkan di *Frontiers of Microbiology*

mengungkapkan bahwa satu buah apel dapat mengandung hingga hampir 100 juta sel bakteri menguntungkan. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa apel organik mempunyai kelebihan daripada apel hasil budidaya konvensional karena mengandung lebih banyak variasi bakteri baik (Ismail *et al.*, 2024).

c. Vitamin C

Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa vitamin C merupakan salah satu benteng utama tubuh dalam melawan flu dan berbagai penyakit lainnya. Namun, yang sering luput dari perhatian adalah peran beragam vitamin ini dalam memperkuat sistem imun. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatkan asupan vitamin C, kadar antioksidan di darah dapat naik hingga 30 persen.

Dalam jangka panjang, vitamin C berperan penting dalam memperkuat sistem pertahanan tubuh dengan mencegah terjadinya peradangan. Selain itu, vitamin ini membantu menguatkan penghalang epitel terhadap serangan patogen dan melindungi sel tubuh dari stres oksidatif akibat lingkungan. Satu buah apel berukuran besar mengandung sekitar 10,3 mg vitamin C, jumlah yang tampaknya kecil, namun mampu mencukupi sekitar 11,4 persen dari kebutuhan harian yang dianjurkan. Menariknya, penelitian

juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dalam 100 gram apel setara dengan 1.500 mg vitamin C (Ismail *et al.*, 2024).

Pemberian vitamin C yang kaya akan antioksidan mampu menurunkan stres oksidatif yang menjadi pemicu disfungsi endotel. Dengan membaiknya fungsi endotel, vesikel pengangkut dalam tubuh dapat bekerja secara optimal. Kondisi ini berdampak pada penurunan kadar gula darah pada responden, sebagaimana terlihat setelah dilakukan pemeriksaan usai pemberian intervensi berupa konsumsi vitamin C (Rahmawati *et al.*, 2023).

d. Kuersetin

Apel merupakan sumber fitokimia yang melimpah, salah satunya adalah quercetin, yang terkenal dikarenakan sifat antioksidan dan anti inflamasi. Senyawa ini berperan dalam mengatur sistem kekebalan tubuh. Radikal bebas tidak hanya menyebabkan kerusakan sel, namun juga dapat menghidupkan gen yang bisa meningkatkan respon inflamasi dalam tubuh.

Peradangan kronis sering dihubungkan dengan berbagai penyakit serius dan gangguan kesehatan. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa quercetin mampu membantu meredakan peradangan, terutama yang terkandung dalam

apel merah yang kaya akan flavonoid. Maka dari itu, sebaiknya apel dikonsumsi beserta kulitnya agar manfaat kesehatannya tidak hilang, sebab quercetin terkonsentrasi di bagian kulit apel (Ismail *et al.*, 2024).

e. Serat larut

Satu buah apel dengan ukuran sedang memiliki kandungan 4,4 gram serat. Jenis serat larut yang terdapat dalam apel berperan dalam merubah sifat sel imun, dari yang semula pro-inflamasi menjadi bersifat anti-inflamasi (Ismail *et al.*, 2024).

2. Manfaat Buah Apel Untuk Kesehatan

a. Membantu kerja usus halus

Proses pencernaan sangat bergantung pada fungsi usus halus dalam mengolah makanan dan menyerap nutrisinya. Mengonsumsi apel secara rutin bisa membantu mencegah sembelit serta gangguan pencernaan yang terjadi di usus (Suryana, 2018).

b. Melindungi tulang

Kandungan flavonoid seperti phloridzin dalam apel bermanfaat dalam mengurangi risiko osteoporosis pada wanita setelah menopause. Selain itu, apel mengandung boron yang membantu memperkuat struktur tulang agar tidak mudah rapuh, serta berperan dalam pencegahan gejala awal penyakit rematik (Suryana, 2018).

c. Detoksifikasi Hati

Detoksifikasi merupakan salah satu fungsi penting dalam membantu menghilangkan racun dari organ hati. Di era modern ini, kita hampir tidak bisa menghindari paparan zat beracun, baik dari makanan maupun minuman yang dikonsumsi setiap hari. Hati berperan besar dalam menyaring dan membersihkan racun tersebut dari tubuh. Dalam hal ini, kandungan antioksidan sangat berperan dalam membantu proses detoksifikasi hati dari zat berbahaya (Suryana, 2018).

d. Baik untuk pencernaan

Apel ialah buah yang sangat baik untuk sistem pencernaan karena mengandung serat tinggi serta beragam vitamin dan mineral yang mudah diserap tubuh (Suryana, 2018).

e. Mengontrol gula darah

Asam galakturonat yang terdapat dalam apel berperan dalam menekan aktivitas tubuh untuk melepas hormon insulin. Maka dari itu, apel sangat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh individu yang memiliki riwayat keturunan diabetes guna mencegah perkembangan penyakit menjadi lebih parah (Suryana, 2018).

3. Pengaruh Buah Apel Terhadap Glukosa Darah

Apel mengandung pektin, yaitu serat larut air yang mampu membentuk gel saat berada di saluran pencernaan (Harmayetty *et al.*, 2017). Gel yang terbentuk ini berfungsi menurunkan

¹¹ pengosongan lambung dan menunda penyerapan glukosa di usus halus. Akibatnya, glukosa masuk ke dalam aliran darah secara bertahap, sehingga tidak ⁴¹ menyebabkan lonjakan kadar gula darah secara tiba-tiba. Proses peningkatan glukosa yang lebih lambat ini sangat berguna untuk menjaga kestabilan kadar gula darah, terkhusus untuk seseorang yang rentan terhadap hiperglikemia atau menderita diabetes.

Keseimbangan ²³ kadar gula dalam darah diatur oleh hormon insulin yang diproduksi sel β -pankreas. Saat kadar glukosa meningkat secara bertahap, seperti setelah mengonsumsi apel, insulin akan dilepaskan dalam jumlah yang sesuai untuk merangsang penyerapan glukosa ke dalam sel. Proses ini melibatkan aktivasi jalur sinyal insulin yang memicu perpindahan protein GLUT-4 (Glucose Transporter-4) ke permukaan membran sel, khususnya di jaringan otot rangka dan jaringan lemak. GLUT-4 adalah protein transmembran yang berfungsi sebagai jalur masuk glukosa ke dalam sel melalui difusi pasif, tanpa memerlukan energi (ATP). Dalam keadaan normal, GLUT-4 tersimpan dalam vesikel di sitoplasma dan hanya berpindah ke membran sel ketika dipicu oleh insulin. Ketika GLUT-4 sudah berada di membran, glukosa dapat dengan mudah memasuki sel ⁶⁸ untuk digunakan sebagai energi atau disimpan dalam bentuk glikogen. Proses ini secara alami menurunkan kadar glukosa dalam darah. Namun, jika mekanisme

ini terganggu, misalnya karena resistensi insulin, penyerapan glukosa oleh sel menjadi tidak efisien, yang bisa menyebabkan hiperglikemia dan memicu perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Kaunang & Wangko, 2020).

Selain kaya akan pektin, apel juga memiliki indeks glikemik yang tergolong rendah, yakni sekitar 38 (Harmayetty *et al.*, 2017). Indeks glikemik sendiri merupakan parameter yang menerangkan seberapa cepat makanan yang memiliki kandungan karbohidrat bisa menaikkan kadar gula darah sesudah dimakan. Makanan dengan nilai indeks glikemik rendah cenderung tidak memicu lonjakan gula darah secara drastis, melainkan menyebabkan peningkatan kadar glukosa yang bertahap dan stabil. Karena itulah, apel menjadi pilihan yang tepat dalam pengelolaan kadar glukosa darah, karena mendukung fungsi insulin dan kinerja optimal dari GLUT-4 dalam tubuh.

C. Tinjauan Umum Tentang Remaja

1. Definisi Remaja

Remaja merupakan individu yang sedang berada dalam tahap awal menuju kedewasaan, mulai memahami perbedaan antara hal yang benar dan salah, mengenal interaksi dengan lawan jenis, serta mulai menyadari peran sosialnya dalam kehidupan masyarakat. Masa remaja adalah periode transisi dari masa kanak-kanak menuju kedewasaan. Pada fase ini, seseorang mengalami

perubahan dan perkembangan dari satu tahap kehidupan ke tahap berikutnya (Amira *et al.*, 2023).

Hingga saat ini, banyak remaja yang masih menjalani pola hidup yang kurang sehat, meskipun mereka telah mengetahui bahwa kesadaran akan gaya hidup berpengaruh positif terhadap kesehatan. Menerapkan gaya hidup sehat membawa berbagai manfaat, antara lain mengurangi risiko penyakit tertentu, serta meningkatkan keseimbangan tubuh, kesehatan sendi, fleksibilitas, kekuatan, daya tahan, dan rentang gerak (Rafli *et al.*, 2024).

Kebiasaan makan remaja yang minim asupan sayur dan buah serta lebih sering mengonsumsi makanan cepat saji setiap hari menjadi persoalan global yang terjadi di berbagai wilayah seperti Afrika, Asia, Amerika, dan juga Indonesia. Pola makan ini menjadi faktor risiko kesehatan bagi remaja karena bisa membuat naiknya berat badan, obesitas, dan memperbesar terkena ⁷³penyakit tidak menular misalnya diabetes, penyakit jantung, stroke, dan kanker (Najdah, Nurbaya, & Irwan, 2024).

Kebiasaan konsumsi makanan remaja sangat berpengaruh terhadap jumlah nutrisi yang diperlukan untuk tumbuhkembang mereka. Jika pola konsumsi tersebut kurang baik, maka asupan nutrisi yang diperoleh remaja juga akan terganggu, sehingga dapat

mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan mereka tidak berjalan secara optimal (Najdah, Nurbaya, & Irwan, 2024).

2. Resiko Kesehatan Pada Remaja

Penyakit Tidak Menular (PTM) misalnya hipertensi, diabetes, obesitas, serta gangguan kardiovaskular kini semakin banyak dijumpai pada remaja di berbagai negara. Modernisasi membawa perubahan gaya hidup yang mendorong perilaku kurang sehat, termasuk meningkatnya konsumsi makanan cepat saji yang kaya lemak dan kalori, serta minuman manis yang dapat memicu resistensi insulin. Selain itu, kemajuan sosial dan teknologi mengakibatkan penurunan aktivitas fisik remaja, dengan semakin banyak waktu dihabiskan untuk aktivitas sedentari seperti menggunakan gadget dan menonton televisi. Gabungan faktor-faktor tersebut meningkatkan risiko munculnya PTM sejak usia muda, yang berpotensi memengaruhi kualitas hidup di masa dewasa secara signifikan.

Gaya hidup sehat yang bisa dijalankan oleh remaja meliputi ⁵⁷ pola makan yang seimbang, peningkatan aktivitas fisik, pengelolaan stres, serta menghindari kebiasaan berisiko seperti merokok dan minum alkohol. Mengonsumsi makanan yang kaya serat, vitamin, dan mineral dari sumber alami seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian membantu menjaga keseimbangan metabolisme tubuh ⁶³ sekaligus memperkuat sistem kekebalan. Selain itu, membatasi

konsumsi gula, garam, dan lemak jenuh dapat mengurangi risiko obesitas serta resistensi insulin, yang adalah faktor utama munculnya diabetes tipe 2.

Selain menjaga pola makan yang sehat, rutin beraktivitas fisik juga sangat penting dalam mencegah Penyakit Tidak Menular (PTM). Menurut WHO menyarankan agar remaja beraktivitas fisik minimal 60 menit setiap hari, baik melalui olahraga terstruktur seperti berlari, berenang, atau bersepeda, maupun melalui aktivitas ringan seperti berjalan kaki atau bermain di luar ruangan. Kegiatan fisik ini tidak hanya menjaga berat badan ideal, namun juga membuat jantung sehat, memperlancar sirkulasi darah, dan mendukung fungsi sistem pernapasan secara optimal. Namun, perkembangan teknologi dan perubahan gaya hidup modern membuat banyak remaja lebih memilih kegiatan yang bersifat pasif, yang sayangnya dapat berdampak buruk bagi kesehatan mereka (Habsy, 2024).

D. Tinjauan Umum Tentang Point Of Care Testing (POCT)

POCT merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara total dengan prinsip deteksi elektrokimia, yang dilapisi enzim glukosa oksidase pada strip membran (Shaw, 2021). Keunggulan POCT meliputi kemudahan penggunaan sehingga dapat dilakukan oleh perawat, pasien, maupun keluarga untuk memantau kondisi

pasien, hasil pemeriksaan yang cepat, penggunaan volume sampel yang lebih sedikit, serta ukuran alat yang kecil sehingga tidak memerlukan ruang khusus dan mudah dibawa kemana-mana. Namun, alat ini juga memiliki keterbatasan, seperti pengukuran yang terbatas, hasil yang bisa dipengaruhi oleh faktor suhu, hematokrit, serta intervensi zat tertentu. Selain itu, kontrol pra-analitik menjadi sulit apabila pemeriksaan dilakukan oleh orang yang kurang kompeten. POCT dapat digunakan untuk berbagai jenis pemeriksaan seperti kadar glukosa darah, kolesterol, asam urat, dan hemoglobin.

Metode *Point of Care Testing* (POCT) adalah teknik pemeriksaan laboratorium yang sederhana karena prosedur medis dapat langsung dilakukan menggunakan reagen yang sudah tersedia. Meskipun POCT dapat dilakukan di luar laboratorium dengan hasil yang cepat, tingkat presisi dan akurasi tidak sebanding dengan metode referensi laboratorium, serta memiliki keterbatasan dalam kemampuan pengukuran. Biasanya, metode POCT digunakan untuk pemeriksaan tertentu. Pemantauan mandiri kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus dapat diandalkan asalkan kalibrasi alat dilakukan dengan benar dan prosedur pemeriksaan mengikuti standar yang dianjurkan. Berdasarkan Pedoman Praktek Laboratorium yang Baik (*Good Laboratory*

Practice), prosedur pengambilan darah kapiler harus menggunakan tusukan yang cukup dalam agar darah keluar dengan lancar dan volume darah yang diperoleh memadai untuk pemeriksaan. Tekanan berlebihan pada jari untuk mengeluarkan darah dapat mempengaruhi hasil karena darah yang keluar bercampur dengan cairan jaringan, sehingga menjadi encer dan berpotensi menyebabkan kesalahan pengukuran (Simamora, 2023).

Point of Care Testing (POCT) menjadi alat favorit dalam pemeriksaan kadar glukosa darah karena kepraktisan dan kecepatan hasilnya. Dengan POCT, pasien dapat memperoleh hasil tes dalam waktu singkat, tanpa harus menunggu lama seperti pada pemeriksaan laboratorium konvensional. Keunggulan ini sangat bermanfaat, terutama bagi pasien yang membutuhkan pemantauan berkala atau dalam situasi darurat yang memerlukan pengambilan keputusan medis secara cepat.

Selain itu, kemudahan penggunaan menjadi faktor utama yang membuat POCT sangat populer. Alat ini dibuat agar bisa digunakan oleh berbagai kalangan, mulai dari tenaga medis di fasilitas kesehatan kecil hingga pasien yang menggunakannya sendiri di rumah. Dengan begitu, pasien diabetes dapat memantau kadar gula darah secara mandiri tanpa perlu sering-sering ke rumah sakit atau laboratorium.

Keuntungan lain dari POCT adalah tidak memerlukan fasilitas laboratorium yang rumit. Pemeriksaan ini bisa dilakukan di berbagai lokasi, seperti di rumah, puskesmas, klinik, maupun unit gawat darurat, sehingga menjadi solusi yang praktis dan mudah dijangkau oleh masyarakat luas. Kondisi ini sangat bermanfaat bagi penderita diabetes yang harus rutin memantau kadar gula darahnya untuk menyesuaikan pola makan, aktivitas fisik, atau dosis obat yang dikonsumsi.

E. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Hipotesis yang diambil pada penelitian ini, yakni

H1: Ada pengaruh yang signifikan antara konsumsi buah Apel dengan kadar glukosa darah pada Mahasiswa menggunakan alat Poct

H0: Tidak ada pengaruh yang signifikan antara konsumsi buah Apel dengan kadar glukosa darah pada Mahasiswa menggunakan Poct

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini ialah jenis eksperimen dengan kelompok kontrol dengan tujuan untuk mengevaluasi efek konsumsi buah apel terhadap kadar glukosa darah pada remaja. Metode eksperimen dipilih karena memungkinkan peneliti memberikan perlakuan kepada kelompok perlakuan (yang mengonsumsi buah apel) dan membandingkannya dengan kelompok kontrol (yang tidak mengonsumsi apel). Dalam penelitian ini, pengukuran kadar glukosa darah akan dilakukan menerapkan alat *Point of Care Testing* (POCT), yang mampu memberikan hasil cepat dan akurat tanpa memerlukan waktu lama untuk proses analisis serta dapat dilakukan langsung di lokasi penelitian.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini mencakup semua mahasiswa tingkat tiga dari Prodi Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini terdiri dari mahasiswa tingkat tiga Program Studi Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang berusia antara 19 hingga 23 tahun.

3. Besar Sampel

Penentuan ukuran sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

Keterangan :

n = Besaran sampel

N = Jumlah populasi

e = Persentasi kelonggaran ketelitian pengambilan sampel yang bisa ditolerir dengan ketentuan

Nilai e = 0,15 (15%)

Total populasi dalam penelitian ini terdiri dari 97 mahasiswa. Setelah pembulatan, jumlah sampel yang diperlukan adalah 30 orang, sehingga sampel yang diambil sebanyak 30 mahasiswa.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, teknik dalam mengambil sampel yang diterapkan ialah *purposive sampling*. Metode ini melibatkan pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria khusus yang relevan dengan tujuan penelitian, sehingga sampel yang diperoleh dapat mewakili populasi yang sesuai dengan fokus studi.

a. Kriteria Inklusi

- 1) Berusia antara 19 hingga 23 tahun
- 2) Bersedia menjalani seluruh prosedur penelitian, termasuk konsumsi makanan utama dan buah apel

serta pemeriksaan kadar glukosa darah
menggunakan alat POCT

- 3) Tidak mengalami penyakit atau gangguan medis lainnya

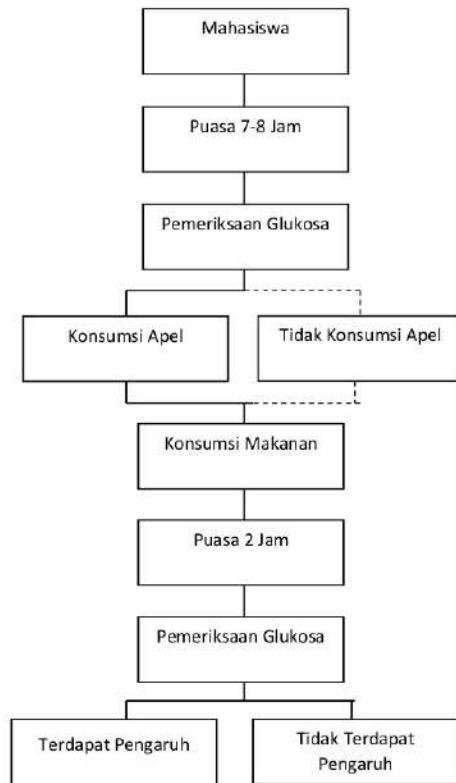
b. Kriteria Eksklusi

- 1) Memiliki penyakit atau gangguan medis lain

C. Definisi Operasional Variabel

1. Buah apel yang dipakai dalam penelitian ini berupa apel segar dengan berat kira-kira 150 gram (setara dengan satu buah apel berukuran sedang). Apel tersebut diberikan sebagai perlakuan kepada responden untuk dikonsumsi langsung tanpa penambahan bahan lain seperti gula atau pemanis.
2. POCT merupakan alat pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan langsung di lokasi pemeriksaan, seperti klinik, rumah sakit, atau laboratorium kecil, menggunakan perangkat portabel seperti glucometer. Alat ini mampu memberikan hasil pengukuran dengan cepat, biasanya dalam beberapa menit, dengan cara mengambil sampel darah kapiler dari ujung jari untuk kemudian dianalisis kadar glukosanya.

D. Kerangka Operasional



Gambar 2.2 Kerangka Operasional

E. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini ialah konsumsi Buah Apel

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini ialah kadar glukosa darah

F. Instrument Penelitian

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. POCT (Alat Pengukur Kadar Glukosa Darah)
2. Strip Tes Glukosa
3. Lancet (Alat Penusuk Jari)
4. Informed Consent (Persetujuan Tertulis)
5. Lembar Observasi
6. Buah Apel

G. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan di Kampus Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, tepatnya di Jurusan Teknologi Laboratorium Medik.
2. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada tanggal 26 – 30 Juni 2025.

H. Pengumpulan Data

Penelitian ini melibatkan mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan pemilihan responden berdasarkan faktor usia dan kondisi fisik. Sebelum penelitian dimulai, setiap responden diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian. Pada kelompok perlakuan kadar glukosa darah responden diukur

menggunakan POCT dalam kondisi puasa minimal 8 jam. Selanjutnya, responden diminta mengonsumsi buah apel lalu mengonsumsi makanan. Dua jam setelah konsumsi makanan, pengukuran kadar glukosa darah dilakukan kembali menggunakan POCT. Pada kelompok kontrol memiliki cara kerja yang sama hanya saja pada kelompok kontrol tidak diberikan buah apel. Semua data hasil pengukuran dicatat dalam lembar observasi untuk dianalisis lebih lanjut.

I. Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik Independent Sample t-test, pada penelitian ini yang digunakan dalam menganalisis data hanya nilai posttest yang dimana digunakan untuk membandingkan perbedaan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan dan pada kelompok kontrol.

Jika nilai p-value kurang dari 0,05, maka intervensi dianggap memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar glukosa darah. Sebaliknya, jika hasil tidak signifikan, berarti intervensi tidak berdampak secara nyata. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ialah pada 26 Juni 2025 di kampus Poltekkes Kemenkes Makassar jurusan teknologi laboratorium medik untuk mengetahui dampak konsumsi buah apel terhadap kadar glukosa darah pada remaja dengan usia sampel berkisar dari usia 21-23 Tahun. Sebanyak 8 orang (27%) berumur 20 tahun, 16 orang (53%) berumur 21 tahun, 5 orang (17%) berumur 22 tahun, 1 orang (13%) berumur 23 tahun. Hasil penelitian bisa diketahui dalam tabel 4.1 di bawah ini

Tabel 4.1 Frekuensi dan persentase berdasar pada jenis kelamin pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Jenis Kelamin	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
	Frekuensi	Persentase%	Frekuensi	Persentase%
Perempuan	13	87%	13	87%
Laki-Laki	2	13%	2	13%

(Sumber: Data Primer 2025)

Tabel 4.1 berdasarkan hasil penelitian, frekuensi dan persentase jenis kelamin pada kelompok perlakuan serta kontrol menunjukkan komposisi yang sama. Dari total 15 responden pada masing-masing kelompok, sebanyak 13 responden (87%) adalah perempuan dan 2 responden (13%) adalah laki-laki. Hal ini

menerangkan yakni kebanyakan responden dalam kedua kelompok merupakan perempuan.

¹⁵ Tabel 4.2 Distribusi kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan serta kontrol

Kelompok	Mean $\pm$ SD	Min-Max
Perlakuan	97,93 $\pm$ 9,72	75-112
Kontrol	130,4 $\pm$ 27,12	93-187

(Sumber: Data Primer 2025)

Tabel 4.2 menerangkan ² rata rata kadar glukosa darah pada kelompok lebih tinggi daripada kelompok perlakuan. Hal ini dapat menunjukkan adanya pengaruh intervensi yang diberikan kepada kelompok perlakuan dalam membantu menstabilkan atau mencegah lonjakan gula darah.

²⁵ Tabel 4.3 Hasil uji normalitas

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig	Statistic	df	Sig
Perlakuan	0,129	15	0,200	0,949	15	0,516
Kontrol	0,141	15	0,200	0,949	15	0,507

(Sumber: Data Primer 2025)

Dari Tabel 4.3 ²⁷ Pada penelitian ini digunakan uji normalitas uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* diterapkan apabila sampel <50. Dalam penelitian yang telah dilakukan, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 responden. Hal tersebut manandakan bahwa uji yang digunakan dalam uji normalitas adalah *Shapiro-Wilk*

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok perlakuan serta kontrol .Nilai signifikan pada kelompok perlakuan adalah 0,516 dan pada kelompok kontrol adalah 0,507. Karena nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka data pada kedua kelompok terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji Independent Samples Test

Tabel 4.4 Hasil uji *Independent Samples Test* pada kelompok perlakuan serta kontrol

Kelompok	N	Mean	Sd.	t	Df	Sig
Perlakuan	15	97,93	9,721	-4,379	28	<,001
Kontrol	15	130,47	27,079			

(Sumber: Data Primer 2025)

Tabel 4.4 Berdasarkan hasil uji terdapat perbedaan antara kadar glukosa darah kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan memiliki rata rata glukosa lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Nilai signifikan menunjukkan intervensi yang diberikan pada kelompok perlakuan terhadap glukosa darah berpotensi mencegah lonjakan glukosa darah.

Berdasarkan perhitungan manual, diketahui t hitung sejumlah -4,379 dan t tabel 2,048. Karena nilai t tabel (2,048) > t hitung (-4,379) artinya t hitung lebih besar dari t tabel, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 (tidak terdapat pengaruh yang signifikan) ditolak dan H_1 (Terdapat pengaruh yang signifikan) diterima.

B. Pembahasan

Remaja ialah individu yang berada dalam masa transisi menuju kedewasaan, dengan berbagai perubahan fisik, emosional, dan sosial (Amira *et al.*, 2023). Sayangnya, banyak remaja masih menjalani gaya hidup yang kurang sehat, seperti minim konsumsi buah dan sayur serta sering mengonsumsi makanan cepat saji (Rafli *et al.*, 2024). Pola makan ini tidak hanya mengganggu keseimbangan nutrisi, tetapi juga meningkatkan risiko penyakit tidak menular seperti obesitas dan diabetes (Najdah, Nurbaya, & Irwan, 2024). Jika dibiarkan, kebiasaan tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan optimal karena asupan gizi yang tidak tercukupi. Oleh karena itu, konsumsi buah seperti apel menjadi penting sebagai upaya perbaikan pola makan dan pencegahan gangguan metabolik pada remaja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah antara remaja yang mengonsumsi buah apel dan yang tidak mengonsumsinya, di mana kelompok yang mengonsumsi apel memiliki kadar glukosa darah yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa konsumsi buah apel dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah.

Apel mengandung pektin, yaitu serat larut air yang mampu membentuk gel saat berada di saluran pencernaan (Harmayetty *et al.*, 2017). Gel yang terbentuk ini berfungsi memperlambat pengosongan lambung dan menunda penyerapan glukosa di usus halus. Akibatnya,

glukosa masuk ke dalam aliran darah secara bertahap, sehingga tidak⁴¹ menyebabkan lonjakan kadar gula darah secara tiba-tiba. Proses peningkatan glukosa yang lebih lambat ini sangat berguna untuk menjaga kestabilan²³ kadar gula darah.

Keseimbangan kadar glukosa darah dikendalikan oleh hormon insulin yang diproduksi oleh sel β -pankreas. Setelah mengonsumsi apel, peningkatan kadar glukosa yang terjadi secara bertahap akan merangsang pelepasan insulin dalam jumlah sesuai. Insulin kemudian mengaktifkan jalur sinyal yang memindahkan GLUT-4 ke permukaan membran sel, terutama di jaringan otot dan lemak. GLUT-4 memungkinkan glukosa masuk ke dalam sel tanpa memerlukan energi tambahan, sehingga glukosa dapat dimanfaatkan sebagai energi atau disimpan sebagai glikogen. Mekanisme ini membantu menurunkan kadar glukosa darah secara alami (Kaunang & Wangko, 2020).

Setelah diserap di usus, glukosa¹⁶ masuk ke aliran darah dan dibawa ke hati untuk disimpan sebagai glikogen, digunakan sebagai energi, atau diubah menjadi asam lemak dan asam amino sesuai kebutuhan tubuh (Ridwanto et al., 2021; Subiyono et al., 2016). Dalam kondisi kekurangan glukosa, hormon glukagon yang dihasilkan oleh sel α pankreas akan merangsang pemecahan glikogen dan mendorong glukoneogenesis. Sebaliknya, saat kadar glukosa¹⁵ meningkat, sel β pankreas akan mengeluarkan insulin untuk mempercepat penyerapan

glukosa ke dalam sel dan menyimpannya dalam bentuk glikogen di hati maupun otot (Triana & Salim, 2017).

Apel mengandung flavonoid, pektin, quercetin, vitamin C, dan serat larut yang berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, serta mendukung metabolisme tubuh (Ismail et al., 2024). Kandungan vitamin C juga mampu menurunkan stres oksidatif dan memperbaiki fungsi endotel, sehingga berdampak pada ⁴³penurunan kadar glukosa darah (Rahmawati et al., 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Harmayetty et al. (2007) yang menunjukkan bahwa konsumsi buah apel dapat ⁵⁵memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus. Responden yang mengonsumsi apel secara rutin ²mengalami penurunan kadar gula darah yang lebih baik dibandingkan mereka yang tidak mengonsumsinya. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Natanya Ayuhapsari (2018) yang menyatakan bahwa konsumsi buah apel manalagi efektif dalam membantu ¹³menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II. Kelompok yang rutin mengonsumsi apel tercatat mengalami ⁹⁰penurunan kadar gula darah yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Selain itu, Inoue et al. (2022) juga menyimpulkan bahwa konsumsi buah apel sebelum makan dapat menurunkan lonjakan kadar ⁴²glukosa darah postprandial (setelah makan), terutama pada individu dengan gangguan toleransi glukosa. Mereka menemukan bahwa

konsumsi apel ⁴² sebelum makan lebih efektif dalam menjaga kestabilan kadar gula darah dibandingkan jika dikonsumsi setelah makan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa buah apel memiliki potensi sebagai intervensi alami yang bermanfaat dalam pengendalian kadar glukosa darah, baik pada individu sehat maupun pada penderita gangguan metabolik.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, diperoleh yaitu ada perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan yang mengonsumsi buah apel dan kelompok kontrol yang tidak mengkonsumsinya. Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol. Uji *Independent Sample T-Test* dengan t hitung sejumlah -4,379 dan t tabel sebesar 2,048 ($p < 0,05$), yang menerangkan yaitu konsumsi buah apel berpotensi dalam mencegah lonjakan kadar glukosa darah. Dengan demikian penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi buah apel berpotensi mencegah lonjakan kadar glukosa darah.

B. Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan agar penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan masih memerlukan studi yang lebih ketat untuk memperkuat bukti dan mengurangi kemungkinan bias. Dengan jumlah sampel yang lebih besar dan jangka waktu intervensi yang lebih panjang serta mengontrol pola makan untuk melihat efek jangka panjang konsumsi buah apel terhadap kadar glukosa darah.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Diharap bisa dijadikan referensi tambahan di bidang kimia klinik, khususnya yang berkaitan dengan pengaruh bahan alami terhadap biomarker kesehatan. Institusi juga diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk melakukan penelitian serupa dengan pendekatan yang lebih luas dan interdisipliner.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat disarankan untuk mulai mempertimbangkan konsumsi buah apel secara rutin sebagai bagian dari pola makan sehat, terutama sebagai alternatif alami untuk membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah, terkhusus untuk seseorang yang memiliki resiko diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Alydrus, N. L., & Fauzan, A. (2022). Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Kesehatan*, 3(2), 16–21.
- Amira, I., Hendrawati, H., Sriati, A., Sumarni, N., & Rosidin, U. (2023). Edukasi pencegahan pergaulan bebas pada remaja. *Jurnal Kreativitas Pengabdian kepada Masyarakat (PKM)*, 6(10), 4132–4141.
- Astutisari, I. D. A. E. C., Darmini, A. A. A. Y., & Wulandari, I. A. P. (2022). Hubungan pola makan dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2).
- Ayuhapsari, N., et al. (2022). Efektivitas pemberian buah apel manalagi dengan dosis bervariasi terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di kelompok PROLANIS Puskesmas Genuk Kota Semarang.
- Fajama, F., Putri, S. K., & Irayana, N. I. (2022). Perbedaan kadar glukosa darah berdasarkan hasil pemeriksaan spektrofotometer dengan glukometer di UPTD Puskesmas Sukajaya Kota Sabang. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 4(1), 89–96.
- Habsy, M. M. (2024). Pola hidup sehat untuk mencegah penyakit tidak menular pada remaja. *VAKSIN: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 13–18.
- Habsy, M. M. (2024). Pola hidup sehat untuk mencegah penyakit tidak menular pada remaja. *VAKSIN: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 13–18.
- Harmayetty, H., Dewi, Y. S., & Astutik, D. (2017). Buah Apel (Romebeauty) Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Ners*, 2(2), 56–60. <https://doi.org/10.20473/jn.v2i2.4955>
- Inoue, Y., et al. (2022). Pengaruh konsumsi apelterhadap kadar glukosa darah pasca makan pada orang dengan toleransi glukosa normal dibandingkan dengan orang dengan toleransiglukosa terganggu. *Makanan*, 11(12), 180.
- Ismail, Widiarti, A., Muhadiansyah, D., & Koesumah, E. (2024). Manfaat Buah Apel. Jakarta: TEMPO Publishing.

- Ismail, Widiarti, A., Muhadiansyah, D., & Koesumah, E. (2024). *Manfaat Buah Apel*. Jakarta: TEMPO Publishing.
- Kaunang, H. C. P., & Wangko, S. (n.d.). *GLUT4 jaringan adiposa: Fungsi dan disfungsi*. Bagian Anatomi-Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Kemendes RI. (2023). *survei kesehatan indonesia (SKI) 2023*. 1–68.
- Kustiningsih, Y., Megawati, N., Kartiko, J. J., & Lutpiatina, L. (2017). Pengaruh variasi suhu awal reagen terhadap kadar glukosa darah metode enzimatis. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 103–107.
- La Patilaya, H., Titdoy, D., AmeliaAlizar, N., Udin, S., sAbd Rajak, A., Studi Kesehatan Masyarakat, & Ilmu Kesehatan (2023). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Diabetes Melitus Melalui Penyuluhan Di Kelurahan Tafraka Kecamatan Pulau Hiri Kota Ternate. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 95–101.
- Najdah, N., Nurbaya, N., & Irwan, Z. (2024). Kebiasaan makan dan status gizi pada remaja di Mamuju menggunakan adolescents' food habits checklist. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 5(2), 540–546.
- Prasetya, T., Esfandiari, F., Pratama, S. A., & Ridwan, I. Z. (2021). Hubungan antara Tekanan Darah Sistolik dengan Kadar Hdl Kolesterol pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Arafah Lampung Tengah. *Mahesa: Malahayati Health Student Journal*, 1(4), 307–314. <https://doi.org/10.33024/mahesa.V1i4.3948>
- Putri N, Gultom N, Harahap F, Edi S, Sipahutar H. Hubungan antara jenis kelamin dan usia pada penyakit diabetes melitus di Puskesmas Kota Medan tahun 2024–2025. *J Bioshell J Pendidikan Biologi, Biologi, dan Pendidikan IPA*. 2025;14(1)
- Rafli, M. N., Ruhayati, Y., Jajat, J., Suherman, A., Ugelta, S., Sultoni, K., Damayanti, I., Zaky, M., & Rahayu, N. I. (2024). Analisis perilaku aktivitas fisik dan promosi gaya hidup sehat pada siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 14(4), 187–195. LPPM STKIP Taman Siswa Bima.
- Rahmawati, H. Y., Mustaming, & Azzahra, S. (2023). Pengaruh pemberian suplemen vitamin C terhadap kadar glukosa darah puasa pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2. *Gema Kesehatan*, 15(1), 49–55. <https://doi.org/10.47539/gk.v15i1.402>
- Ridwanto, M., et al. (2021). Hubungan latihan jasmani dengan kadar

- glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Medika Indonesia*, 2(2), 8–12.
- Rosares, V. E., & Boy, E. (2022). Pemeriksaan kadar gula darah untuk screening hiperglikemia dan hipoglikemia. *Jurnal Implementa Husada*, 3(2), 65.
- Sari, A. N., Prabandari, A. S., Widyaswara, G., & Sundari, E. (2023). Hubungan kualitas tidur dengan kadar glukosa darah pada warga Kelapa Gading Desa Purbayan. *Avicenna: Journal of Health Research*, 6(2), 1–8.
- Saril, M. K. (2023). Pengaruh Pemberian Buah Bligo (Benincasa Hispida) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bantimurung Kabupaten Maros. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Shaw, J. L. V. (2021). Point-of-Care Testing: The Good, the Bad, and the Laboratory Oversight. *Journal of Applied Laboratory Medicine*, 6(4), 1090–1093. <https://doi.org/10.1093/jalm/jfaa200>
- Simamora, A. (2023). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode *Point Of Care Testi* (POCT) Menggunakan Sampel Darah Vena Dan Darah Kapiler Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Differences In The Results Of Examination Of Blood Glucose Levels By The Point Of Care Te. *Jurnal Medistra Medical Journal (MMJ)*, e-ISSN XXXX-XXXX,
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19–29. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8936>
- Subiyono, M., Martsiningsih, M. A., & Gabrel, D. (2016). Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oxidase – Peroxidase Aminoantipirin) sampel serum dan plasma EDTA. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 45–48.
- Suryana, D. (2018). Manfaat Buah, Manfaat Buah-buahan. Google Books.
- Triana, L., & Salim, M. (2017). Perbedaan Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(1), 51. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i1.97>
- Witri D.A, 2018. Autoanalyzer Kimia Klinik (*Chemical Autoanalyzer*) Dan Blood Gas Analyzer, Mataram: Politeknik Kesehatan Mataram.
- Yayuningsih, D., Aristianti, A. R., Farihatun, A., Sukma, F., & Setiawan, D. (2020). Hasil pemantauan mutu internal pemeriksaan HbA1c. *Jurnal*

Kesehatan STIKES Muhammadiyah Ciamis, 7(2), 44–50.

LAMPIRAN

1. Surat Keterangan Layak Etik



Kementerian Kesehatan
 Direktorat Jenderal
 Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Banteng
 Makassar, Sulawesi Selatan 90022
 Telp. 0411-5544408
 Email: portal.poltekkes-makassar@kemkes.go.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
 DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
 "ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 1204/KEPK-PTE/SB-VI/2025

Protokol penelitian yang diajukan oleh:
 The research protocol proposed by:

Penciri Utama : Andi Nur Asmi
 Principal Investigator

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

Dengan Judul
 Title:

"Pengaruh Konsumsi Buah Apri (Malus Domestica) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Remaja
 Dengan Menggunakan Metode Point Of Care Testing (POCT)"

*"The Effect of Apple Consumption (Malus Domestica) on Blood Glucose Levels in Adolescents Using the Point
 of Care Testing (POCT) Method"*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Manfaat, 3) Pemertanian
 Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Pengetahuan Setelah
 Persetujuan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini berarti yang menunjukkan oleh terpuhinya
 indikator setiap standar.

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

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 Juni 2025 sampai dengan tanggal 05 Juni
 2026.

Declaration of ethics applies during the period June 05, 2025 until June 05, 2026.



79
2. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

INFORMED CONSENT
(LEMBAR PERSERTUJUAN RESPONDEN)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Program Studi :

Alamat :

Dengan ini menyatakan bahwa saya sudah membaca, memahami, dan menyetujui untuk berpartisipasi dalam penelitian dimana dilakukan tindakan pengambilan darah kapiler untuk dilakukan pemeriksaan glukosa darah saudara:

Nama : Andi Nur Asmi

NIM : PO713203221005

Program Studi : D-III Teknologi laboratorium Medis

Instansi : Poltekkes Kemenkes Makassar

Judul Penelitian : Pengaruh Konsumsi Buah Apel (*Malus orestica*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Remaja Dengan Menggunakan Metode *Point Of Care Testing* (POCT)

16
Demikian pernyataan/persetujuan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan

Peneliti
Makassar,.....
Yang membuat persetujuan

(Andi Nur Asmi) ()

3. Lembar Permohonan Izin Penelitian

Ac/Periksa
16/6/25

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada Yth,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian Karya Tulis Ilmiah, maka yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Nur Asmi

NIM : PO.71.3.203.22.1.005

Judul Penelitian : "PENGARUH KONSUMSI BUAH APEL (*Malus Domestica*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA REMAJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE POINT OF CARE TESTING (POCT)"

Bermaksud melakukan penelitian di Kampus Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Demikian surat ini dibuat. Atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Makassar, 02 Juni 2024
Peneliti



Andi Nur Asmi
PO.71.3.203.22.1.005

4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 44 Binfa Bontolung
Makassar Sulawesi Selatan 90222
KEMENKES
<https://portal.poltekkes.mki.ac.id/>

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/532. /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Andi Nur Asmi
NIM : Po.71.3.203.22.1.005
Prodi : Diploma Tiga
Waktu Penelitian : 26 Juni-1 Juli 2025
Judul Penelitian : " Pengaruh Konsumsi Buah Apel (Malus Domestica) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Remaja Dengan Menggunakan Metode Point Of Care Testing (POCT) "

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 15 Juli 2025



5. Surat Keterangan Bebas Tunggalan Pinjaman Koleksi



Kementerian Kesehatan
Poitekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Santa Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
☎ 08115566606
🌐 <https://portal.poitekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ANDI NUR ASMI
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Anggota : PO713203221005
Jurusan/Prodi : TLM / D III
Alamat : Minasa baji Bantimurung, Makassar
Sulawesi Selatan

Telah terbebas dari tunggakan peminjaman koleksi di PERPUSTAKAAN TERPADU POLKESMAS .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagai kelengkapan Administrasi Ujian Akhir Program.

Makassar, 15 Juli 2025

Petugas Perpustakaan

Rosmiati, AMd
Nip. 197512312007012085

No : 193

6. LAMPIRAN DOKUMENTASI PENELITIAN



ALAT DAN

DAPAT



7. LAMPIRAN HASIL PENELITIAN



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bontomatene
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 telp. (0411) 84910001
<https://portal.poltekkes-makassar.id>

Lampiran Hasil Penelitian

Pengaruh Konsumsi Buah Apel (*Malus Domestica*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Remaja Dengan Menggunakan Metode Point of care testing (POCT)

No	Kode Sampel	Usia	Hasil Sebelum	Hasil Setelah	Keterangan
1	R01	20 Tahun	72 mg/dL	91 mg/dL	Grub Perlakuan
2	R02	21 Tahun	85 mg/dL	95 mg/dL	Grub Perlakuan
3	R03	21 Tahun	65 mg/dL	75 mg/dL	Grub Perlakuan
4	R04	21 Tahun	76 mg/dL	86 mg/dL	Grub Perlakuan
5	R05	22 Tahun	94 mg/dL	104 mg/dL	Grub Perlakuan
6	R06	21 Tahun	104 mg/dL	112 mg/dL	Grub Perlakuan
7	R07	21 Tahun	86 mg/dL	90 mg/dL	Grub Perlakuan
8	R08	20 Tahun	97 mg/dL	102 mg/dL	Grub Perlakuan
9	R09	20 Tahun	98 mg/dL	112 mg/dL	Grub Perlakuan
10	R10	21 Tahun	88 mg/dL	97 mg/dL	Grub Perlakuan
11	R11	21 Tahun	84 mg/dL	102 mg/dL	Grub Perlakuan
12	R12	20 Tahun	86 mg/dL	99 mg/dL	Grub Perlakuan
13	R13	21 Tahun	76 mg/dL	97 mg/dL	Grub Perlakuan
14	R14	21 Tahun	88 mg/dL	102 mg/dL	Grub Perlakuan
15	R15	20 Tahun	91 mg/dL	105 mg/dL	Grub Perlakuan
16	R16	21 Tahun	96 mg/dL	161 mg/dL	Grub Kontrol
17	R17	21 Tahun	83 mg/dL	141 mg/dL	Grub Kontrol
18	R18	23 Tahun	93 mg/dL	141 mg/dL	Grub Kontrol
19	R19	22 Tahun	98 mg/dL	120 mg/dL	Grub Kontrol
20	R20	21 Tahun	87 mg/dL	104 mg/dL	Grub Kontrol
21	R21	22 Tahun	93 mg/dL	141 mg/dL	Grub Kontrol

22	R22	20 Tahun	87 mg/dL	104 mg/dL	Grup Kontrol
23	R23	21 Tahun	87 mg/dL	187 mg/dL	Grup Kontrol
24	R24	21 Tahun	83 mg/dL	132 mg/dL	Grup Kontrol
25	R25	20 Tahun	66 mg/dL	93 mg/dL	Grup Kontrol
26	R26	22 Tahun	69 mg/dL	100 mg/dL	Grup Kontrol
27	R27	21 Tahun	82 mg/dL	159 mg/dL	Grup Kontrol
28	R28	20 Tahun	82 mg/dL	110 mg/dL	Grup Kontrol
29	R29	21 Tahun	97 mg/dL	113 mg/dL	Grup Kontrol
30	R30	22 Tahun	83 mg/dL	151 mg/dL	Grup Kontrol

Makassar, 08 Juli 2025

an Ka. Laboratorium



Zulfiani Arifah, S.St., M.Si
NIP. 198708012015031004

Pembimbing Penelitian


Arwin S.S.T

NIP. 198105212007011010

8. DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN



9. LAMPIRAN ANALISIS DATA

Tests of Normality							
kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil perlakuan	,129	15	,200 [*]	,949	15	,516	
kontrol	,141	15	,200 [*]	,949	15	,507	

^{*} This is a lower bound of the true significance.
^a Lilliefors Significance Correction

7

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Significance One-Side	Significance Two-Side	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Hasil	Equal variances assumed	15,575	<,001	4,379	28	<,001	<,001	-32,533	7,429	-47,750	-17,317
Hasil	Equal variances not assumed			4,379	17,549	<,001	<,001	-32,533	7,429	-48,169	-16,898

8

Group Statistics

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil perlakuan	15	97,93	9,721	2,510
kontrol	15	130,47	27,079	6,992

10. LAMPIRAN BIODATA PENULIS



A. Biodata Pribadi

1. Nama : Andi Nur Asmi
2. NIM : PO.71.3.203.22.1.005
3. Tempat Tanggal Lahir : Maros, 31 Desember 2003
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Alamat : Jalan Poros Bantimurung
7. No. Tlp/Hp : 085254241819
8. Email : nurasmii@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Bintuni
2. SMPN Negeri Terpadu Bintuni
3. SMA Negeri 4 Bantimurung

4. Poltekkes Kemenkes Makassar

C. Judul KTI

"Pengaruh Konsumsi Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Remaja Dengan Menggunakan Metode *Point Of Care Testing* (POCT)"

D. Pembimbing/Penguji KTI

1. Pembimbing I : Dr. H. Herman, S.Pd.,M.Kes
2. Pembimbing II : Maulia Hardian Hayati, S.Tr.Kes.,M.Imun
3. Penguji : Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST.,M.Kes

ORIGINALITY REPORT

21 %

SIMILARITY INDEX

18 %

INTERNET SOURCES

7 %

PUBLICATIONS

8 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSPDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	1 %
	Student Paper	
2	www.scribd.com	1 %
	Internet Source	
3	gaya.tempo.co	1 %
	Internet Source	
4	Submitted to Southville International School and Colleges	1 %
	Student Paper	
5	repository.usd.ac.id	1 %
	Internet Source	
6	repository.poltekkes-denpasar.ac.id	1 %
	Internet Source	
7	Submitted to Harper Adams University College	1 %
	Student Paper	
8	Farah Fajarna, Safridha Kemala Putri, Nelvi Indah Irayana. "Perbedaan kadar glukosa darah berdasarkan hasil pemeriksaan spektrofotometer dengan glukometer di UPTD Puskesmas Sukajaya Kota Sabang", Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan, 2022	<1 %
	Publication	
9	eprints.walisongo.ac.id	<1 %
	Internet Source	

10	Submitted to Universitas Binawan Student Paper	<1 %
11	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
12	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.unar.ac.id Internet Source	<1 %
14	conservancy.umn.edu Internet Source	<1 %
15	online-journal.unja.ac.id Internet Source	<1 %
16	123dok.com Internet Source	<1 %
17	docplayer.info Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universiti Teknologi Petronas Student Paper	<1 %
19	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	<1 %
20	ejournal.poltekkes-smg.ac.id Internet Source	<1 %
21	es.scribd.com Internet Source	<1 %
22	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1 %
23	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
24	eprints.amikompurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %

25	j-cup.org Internet Source	<1 %
26	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
28	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
29	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
30	librepo.stikesnas.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
32	www.ejurnal-analiskesehatan.web.id Internet Source	<1 %
33	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
34	Chairul Munir, Julidia Safitri Parinduri, Elsa Rizky Safitri Matondang, Jefri Banjarnahor. "PENGARUH KOMBINASI TERAPI PIJAT REFLEKSI KAKI DAN SEDUHAN KAYU MANIS TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI POLI UMUM PUSKESMAS GLUGUR KOTA", Al-Asalmiya Nursing: Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences), 2025 Publication	<1 %
35	www.sciencegate.app Internet Source	<1 %

36	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah Student Paper	<1 %
37	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
39	documents.mx Internet Source	<1 %
40	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1 %
41	cialisinjurylawyerohiodce.blogspot.com Internet Source	<1 %
42	Willady Rasyid, Busjra M Nur, Diana Irawati, Fitriyan Rayasari. "Efektivitas Waktu Injeksi Insulin terhadap Kadar Glukosa Darah 2 Jam Setelah Makan pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2", Jurnal Keperawatan Silampari, 2019 Publication	<1 %
43	Ni Made Indah Ayuni. "Efek Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Diabetes Tipe 2", Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 2020 Publication	<1 %
44	Umi Romayati Keswara, Rahma Elliya, Maya Maya. "Pengaruh Progressive Muscle Relaxation Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ogan Lima Kecamatan Abung Barat Lampung Utara", Malahayati Nursing Journal, 2021 Publication	<1 %

45	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
46	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
47	repository.unika.ac.id Internet Source	<1 %
48	ejournal.mandalanursa.org Internet Source	<1 %
49	eprints.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
50	Submitted to Politeknik Negeri Jember Student Paper	<1 %
51	Submitted to UPN Veteran Jakarta Student Paper	<1 %
52	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
53	ejournal-jp3.com Internet Source	<1 %
54	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
55	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
56	edoc.pub Internet Source	<1 %
57	ejournal.almusthofa.org Internet Source	<1 %
58	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %

59 Krisgav Ratnasari Mendrofa, Syah Abadi Mendrofa, Heniwati Gulo, Robin Markus Putra Waruwu. "Pengaruh Penggunaan Teknologi Digital terhadap Kinerja Pegawai di Kantor Kementerian Agama Kabupaten Nias", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025
Publication

60 Sandiana Indrajat, Ety Retno Setiowati, Sabariah S. "PENGARUH KONSUMSI SUPLEMEN VITAMIN C TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM AL - AZHAR TAHUN 2018", JURNAL KEDOKTERAN, 2019
Publication

61 core.ac.uk
Internet Source

62 digilib.itskesicme.ac.id
Internet Source

63 iainsurakarta.ac.id
Internet Source

64 jambs.poltekkes-mataram.ac.id
Internet Source

65 jurnal.poltekkespalembang.ac.id
Internet Source

66 repository.stikes-bhm.ac.id
Internet Source

67 repository.uinsaizu.ac.id
Internet Source

68 Aulia Ramadhani, Rahmat Hidayatt, Dicky Septiannoor Khaira. "PENGARUH EKSTRAK

ETANOL DAUN RAMANIA TERHADAP INSULIN
DAN GDP PADA TIKUS OBESITAS DM TIPE 2",
Media Penelitian dan Pengembangan
Kesehatan, 2025

Publication

69 Dimas Arya Sentana, Sukandriani Utami,
Shinta Wulandari, Ali Sukamajaya. "Hubungan
Kualitas Tidur, Tingkat Stres dan Pola Makan
dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pada
Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas
Islam Al-Azhar Angkatan 2022 Dan 2023",
MAHESA : Malahayati Health Student Journal,
2024

Publication

70 Ni Putu Kireina Karnita, I Gusti Agung Dewi
Sarihati, Ida Ayu Made Sri Arjani. "The
Relationship Between Uric Acid Levels and
Random Blood Glucose in the Elderly in Mas
Village, Ubud Subdistrict, Gianyar Regency",
MEDICA (International Medical Scientific
Journal), 2024

Publication

71 anekaolahanapel.blogspot.com <1 %
Internet Source

72 ejournal.unisba.ac.id <1 %
Internet Source

73 glints.com <1 %
Internet Source

74 repo.upertis.ac.id <1 %
Internet Source

75 repositori.uin-alauddin.ac.id <1 %
Internet Source

repository.poltekkesbengkulu.ac.id

76	Internet Source	<1 %
77	repository.ukwms.ac.id Internet Source	<1 %
78	www.mamansoleman.net Internet Source	<1 %
79	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	<1 %
80	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
81	ejournal.neurona.web.id Internet Source	<1 %
82	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
83	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
84	izumio.biz Internet Source	<1 %
85	jovee.id Internet Source	<1 %
86	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
87	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1 %
88	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
89	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<1 %
90	repo.undiksha.ac.id Internet Source	<1 %

91	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
92	scholarworks.wm.edu Internet Source	<1 %
93	smartdetox.co.id Internet Source	<1 %
94	ternakgame.blogspot.com Internet Source	<1 %
95	www.cerryku.com Internet Source	<1 %
96	www.coursehero.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On