

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS APEL (*Malus domestica*),
AIR REBUSAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*) DAN KAYU
MANIS (*Cinammomun burmanii*) TERHADAP PENURUNAN
KADAR GLUKOSA PADA WANITA LANSIAPENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**



**DISUSUN OLEH :
DIANA AGUSTINA
NIM P01730222013**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
PRODI SARJANA TERAPAN
GIZI DAN DIETETIKA
TAHUN 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS APEL (*Malus domestica*),
AIR REBUSAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*) DAN KAYU
MANIS (*Cinammomun burmanii*) TERHADAP PENURUNAN
KADAR GLUKOSA PADA WANITA LANSIAPENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**

Yang di Persiapkan dan di Presentasikan Oleh :

**DIANA AGUSTINA
NIM. P01730222013**

**Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Dipresentasikan di Hadapan
Tim Penguji Politeknik Kesehatan Kementerian Bengkulu**

**Jurusan Gizi Pada Tanggal :
19 Mei 2026**

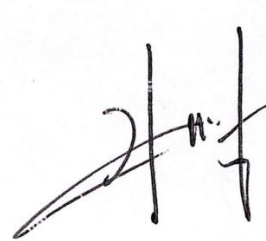
**Mengetahui
Pembimbing Skripsi**

Pembimbing I



**Tetes Wahyu W, SST., M. Biomed
NIP. 198106142006041004**

Pembimbing II



**Kamsiah, SST., M. Kes
NIP. 197408181997032002**

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS APEL (*Malus domestica*),
AIR REBUSAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*) DAN KAYU
MANIS (*Cinammomun burmanii*) TERHADAP PENURUNAN
KADAR GLUKOSA PADA WANITA LANSIA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**

Yang telah dipersiapkan dan presentasikan oleh :

**DIANA AGUSTINA
NIM. P01730222013**

**Skripsi Telah Diuji dan Dipertahankan Tim Penguji
Politeknik Kesehatan Kementerian Bengkulu Jurusan Gizi
Pada Tanggal, 19 Mei 2026**

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima Tim Penguji

Ketua Dewan Penguji



**Arie Krisnasary, S. Gz., M. Biomed
NIP. 198102172006041002**

Penguji III



**Kamsiah, SST., M. Kes
NIP. 197408181997032002**

Penguji II



**Desri Suryani, SKM., M. Kes
NIP. 197312051996022001**

Penguji IV



**Tetes Wahyu W, SST., M. Biomed
NIP. 198106142006041004**

**Mengesahkan,
Ka. Prodi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika**



**Tetes Wahyu W, SST., M. Biomed
NIP. 198106142006041004**

BIODATA



Nama : Diana Agustina

Tempat Tanggal Lahir : Lubuklinggau, 23 Agustus 2004

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Anak Ke : 1 dari 2 bersaudara

Alamat : Jl. Kenanga II Lintas, Lr. Permai 16, Blok E1, Kec.
Batu Urip Permai, Kel. Lubuklinggau Utara II, Kota
Lubuklinggau, Provinsi Sumatera Selatan

Email : nana.agustina2019@gmail.com

Instagram : Agstnaa_naa

Riwayat Pendidikan : - SD N 21 Kota Lubuklinggau
- SMP N 3 Kota Lubuklinggau
- MAN 1 (Model) Kota Lubuklinggau
- Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah 5)

يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاءُ ﴿٣٥﴾

“Allah memberi petunjuk menuju cahaya-Nya kepada orang yang Dia kehendaki”

(QS. An-nur 35)

“Pada akhirnya, ini semua hanyalah permulaan”

(Nadin Amizah)

“It’s fine to fake it till you make it, until you do, until it’s true”

(Taylor Swift)

“I do not chase perfection I choose growth, because becoming is the most beautiful part of living and grow with purpose, trust that every season has its own beauty”

(Diana Agustina)

KATA PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas selesai dengan baik dan tepat waktu. Dengan rasa bangga, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah **سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى** Terima kasih karena senantiasa kebersamaiku, memberikan kekuatan, kemudahan, serta kelancaran hingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini kupersembahkan sebagai wujud rasa syukur kepada Allah SWT. Semoga ilmu yang diperoleh menjadi ilmu yang bermanfaat, membawa keberkahan, dan bernilai ibadah bagi penulis Aamiin.
2. Tersayang Ayah dan Ibu, terima kasih dengan segala kerendahan hati, skripsi ini kupersembahkan kepada dua orang yang paling berjasa dalam hidupku, ayah dan ibu. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah berkurang, doa yang tak pernah putus, serta pengorbanan yang tak pernah terhitung nilainya. Terima kasih telah memberikan segala yang terbaik, memenuhi setiap kebutuhan dan fasilitas selama menempuh pendidikan, sehingga dapat belajar dan mengejar cita-cita tanpa perlu mengkhawatirkan banyak hal. Segala yang ayah dan ibu lakukan adalah bentuk cinta yang akan selalu kusimpan dalam hati. Terima kasih karena selalu hadir di setiap perjalanan yang kulewati. Hadir dalam setiap cerita, setiap pencapaian, bahkan di saat merasa lelah dan ingin menyerah. Terima kasih karena tidak pernah berhenti percaya padaku, bahkan ketika meragukan diri sendiri. Keyakinan ayah dan ibu menjadi alasan bagiku

untuk terus bangkit dan melangkah. Terima kasih telah menjadi tempat pulang terbaik untuk setiap keluh kesahku. Terima kasih telah sabar mendengarkan setiap cerita selama menjalani perkuliahan, praktik di rumah sakit, penelitian, hingga proses panjang penulisan skripsi ini. Setiap nasihat, pelukan, doa, dan kata-kata penguat dari ayah dan ibu selalu menjadi pengingat bahwa tidak pernah berjuang sendirian.

Terima kasih karena selalu mengiringi setiap langkahku dengan doa yang tulus. Doa-doa itulah yang menjadi kekuatan, membuka jalan di setiap kesulitan, menghadirkan kemudahan di setiap proses, dan mengantarkanku hingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini bukan hanya tentang pencapaianku, tetapi juga tentang cinta, doa, pengorbanan, dan harapan ayah dan ibu yang tumbuh bersamaku selama ini. Gelar ini mungkin tertulis atas namaku, tetapi di baliknya ada begitu banyak air mata, perjuangan, dan kasih sayang yang berasal dari ayah dan ibu. Semoga setiap langkah yang akan kutempuh setelah ini menjadi jalan untuk membanggakan ayah dan ibu, membalas setiap pengorbanan yang telah diberikan, serta menjadi anak yang senantiasa membawa kebahagiaan dan keberkahan dalam kehidupan kalian. Terima kasih untuk segalanya. Tidak akan pernah ada kata yang cukup untuk menggambarkan betapa berharganya ayah dan ibu dalam hidupku.

3. Dan adikku Nabila, terima kasih atas doa, dukungan, semangat, dan perhatian yang selalu menyertaiku selama perjalanan ini. Terima kasih

telah menjadi tempat berbagi cerita, mendengarkan setiap keluh kesah, serta selalu percaya bahwa aku mampu menyelesaikan setiap proses hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga pencapaian ini menjadi motivasi bagi kita untuk terus berjuang, saling mendukung, dan menggapai mimpi dengan penuh keyakinan. Terima kasih telah menjadi adik terbaik.

4. Keluarga besar peneliti, terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat yang selalu mengiringi setiap langkahku selama menempuh pendidikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Kehadiran dan doa kalian menjadi kekuatan yang memotivasiku untuk terus berjuang dan tidak menyerah dalam setiap proses. Terima kasih atas segala cinta dan kebaikan yang telah diberikan.
5. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Dr. Tonny C. Maigoda, SKM., MA, Bapak Tetes Wahyu W, SST., M. Biomed dan Bunda Kamsiah, SST., M. Kes, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala waktu, ilmu, kesabaran, perhatian, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah dengan sabar mengarahkan, memberikan motivasi, masukan, dan dukungan sehingga setiap proses dapat dilalui dengan baik. Setiap ilmu dan pengalaman yang diberikan akan menjadi bekal yang sangat berharga dalam perjalanan akademik maupun kehidupan penulis. Semoga segala kebaikan, dedikasi, dan keikhlasan Bapak dan Bunda dalam

membimbing menjadi amal jariyah dan senantiasa mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

6. Seluruh dosen dan staff di jurusan gizi, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala ilmu, bimbingan, arahan, dukungan, serta pelayanan yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan. Terima kasih atas dedikasi, kesabaran, dan kepedulian dalam mendampingi setiap proses pembelajaran hingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
7. Terimakasih “*Six in Sync*” (wewe, oce, mpit, mbak des dan ibong), terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu ada di setiap proses. Terima kasih atas dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan, praktik di rumah sakit, penelitian, hingga skripsi ini selesai. Semoga persahabatan kita tidak hanya berhenti di bangku kuliah, tetapi terus tumbuh dalam setiap perjalanan kehidupan.
8. Terimakasih untuk “keluarga kecil” di perantauan sahabatku (sarah, nanda, ami, oca dan melda), terima kasih atas kebersamaan, dukungan, doa, dan semangat yang selalu diberikan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan untuk tetap kuat dan terus melangkah hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Terimakasih “*president swag*” (lalak, jejes, didi dan ninid), terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas dukungan, semangat, serta kesediaannya menjadi tempat berbagi cerita dan keluh

kesah selama masa perkuliahan, masa praktik di rumah sakit, hingga proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan dukunganmu menjadi salah satu penyemangat untuk terus bertahan dan menyelesaikan setiap proses dengan baik.

10. Terimakasih “tim gaspolku” (silvia, ami dan oca), terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan mencari pasien, teman bolak-balik penelitian, serta tempat berbagi cerita dan keluh kesah hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

11. Terimakasih “my sista HMJ” (rini, ayu, arum), terima kasih atas doa, dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita selama di organisasi selama 1 tahun kemarin.

12. Terimakasih untuk “Nina HMJ” (matin, sherly, zeli, elin, dona dan dimas) makasih sudah selalu ada di setiap proses skripsi ini. Makasih sudah jadi tempat buat cerita, overthinking, dan semua keluh kesah selama perjalanan ini. See you on top!

13. Teman-teman S.Tr Gizi angkatan 2022, terutama kelas A akhirnya kita sampai juga di garis ini. Terima kasih sudah sama-sama bertahan, saling support, dan jadi bagian dari cerita selama kuliah. Semoga langkah kita setelah ini dipenuhi hal-hal baik. See you when we make our dreams come true!

14. Terimakasih untuk Kampus, untuk almamater tercinta, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, terima kasih telah menjadi tempat belajar, bertumbuh, dan mengukir pengalaman berharga. Semoga almamater terus melahirkan generasi yang unggul dan menginspirasi.
15. Diri Sendiri, terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Rasanya baru kemarin menjadi anak 18 tahun yang datang ke bangku perkuliahan dengan penuh rasa penasaran, takut, dan banyak mimpi. Tidak terasa, empat tahun sudah berlalu, dan akhirnya berhasil menyelesaikan salah satu perjalanan terbesar di usia 21 tahun. Terima kasih sudah berani keluar dari zona nyaman, mencoba banyak hal, aktif di organisasi, menjadi perwakilan jurusan dan Program Studi Gizi dalam perlombaan, serta tetap berusaha memberikan yang terbaik di setiap kesempatan. Terima kasih karena sudah kuat menghadapi rasa lelah, kecewa, marah, overthinking, dan segala naik turunnya perjalanan ini. Walaupun hampir di setiap proses selalu ada air mata (karena memang secengeng itu), nyatanya kamu tidak pernah benar-benar menyerah. Aku bangga sekali, bangga karena memilih untuk tetap jalan, meskipun pelan. Bangga karena di balik semua lelah, tetap percaya kalau semua ini akan ada akhirnya. Dan hari ini, berhasil membuktikan bahwa semua perjuangan, doa, dan air mata itu tidak pernah sia-sia. *So proud of you. Thank you for never giving up. This is only the beginning !!.*

Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes
Bengkulu
Skripsi, Mei 2026
Diana Agustina

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS APEL (*Malus domestica*),
AIR REBUSAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*) DAN KAYU
MANIS (*Cinammomun burmanii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR
GLUKOSA PADA WANITA LANSIA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
SUKAMERINDU KOTA BENGKULU**

xxi + 123 halaman, 16 tabel, 10 gambar, 18 lampiran

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah. Salah satu upaya nonfarmakologis untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah adalah dengan pemanfaatan bahan alami seperti apel, daun jambu biji, dan kayu manis. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian kombinasi jus apel (*Malus domestica*), air rebusan daun jambu biji (*Psidium guajava L.*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Metode : Penelitian menggunakan desain *quasi experimental* dengan *pretest and posttest control design* pada 28 responden. Kelompok perlakuan diberikan kombinasi jus selama 7 hari, sedangkan kelompok kontrol diberikan edukasi leaflet. Kadar glukosa darah diukur sebelum dan sesudah intervensi.

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan setelah pemberian kombinasi jus dibandingkan sebelum intervensi. Kombinasi jus apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terbukti memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Kesimpulan : Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian kombinasi jus apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah pada wanita lansia penderita diabetes melitus tipe 2 sehingga dapat dijadikan sebagai terapi pendukung nonfarmakologis.

Kata Kunci : Diabetes melitus tipe 2, glukosa darah, apel, daun jambu biji, kayu manis.

**Applied Bachelor Study Program in Nutrition and Dietetics of the Ministry
of Health Bengkulu
Thesis, May 2026
Diana Agustina**

**The Effect of a Combination of Apple Juice (*Malus domestica*), Guava Leaf
Boiled Water (*Psidium guajava* L.), and Cinnamon (*Cinnamomum burmanii*)
on Reducing Blood Glucose Levels in Elderly Women with Type 2 Diabetes
Mellitus in the Working Area of the Sukamerindu Public Health Center,
Bengkulu City**

xxi + 123 page, 16 table, 10 figure, 18 appendices

ABSTRACT

Backgorund : Type 2 diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by high blood glucose levels. One nonpharmacological approach to help control blood glucose levels is the use of natural ingredients such as apples, guava leaves, and cinnamon. This study aims to determine the effect of administering a combination of apple juice (*Malus domestica*), guava leaf decoction (*Psidium guajava* L.), and cinnamon (*Cinnamomum burmanii*) on lowering blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus.

Method: The study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group, involving 28 participants. The treatment group was given a combination of juices for 7 days, while the control group received an educational pamphlet. Blood glucose levels were measured before and after the intervention.

Results: The results of the study showed a decrease in average blood glucose levels in the treatment group after administration of the juice combination compared to before the intervention. The combination of apple juice, guava leaf decoction, and cinnamon was found to lower blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus.

Conclusion: The conclusion of this study is that the administration of a combination of apple juice, guava leaf decoction, and cinnamon can help lower blood glucose levels in elderly women with type 2 diabetes mellitus and can therefore be used as a nonpharmacological adjunctive therapy.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, blood glucose, apples, guava leaves, cinnamon.

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang merupakan tugas akhir dalam menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika di Poltekkes Kemenkes Bengkulu yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Apel (*Malus domestica*), Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Dan Kayu Manis (*Cinammomun burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Pada Penderita Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026”**. Dalam penyusunan proposal skripsi ini penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat selesai pada waktunya. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak/Ibu:

1. Linda, S.ST., M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu yang memberikan kesempatan pada penulis untuk mengikuti pendidikan di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Anang Wahyudi, S.Gz., MPH selaku Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
3. Tetes Wahyu Witradharma, SST., M. Biomed selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
4. Arie Krisnasary, S. Gz., M. Biomed selaku Ketua Dewan penguji, atas , atas waktu, perhatian, serta saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.

5. Desri Suryani, SKM., M.Kes selaku Penguji II, atas waktu, perhatian, serta saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Tetes Wahyu Witradharma, SST., M. Biomed selaku pembimbing I, dalam penyusunan proposal skripsi ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dengan penuh kesabaran sehingga proposal skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
7. Kamsiah, SST., M. Kes selaku pembimbing II dan juga selaku Pembimbing Akademik yang sudah bersedia menuntun dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran agar penulis dapat berkarya lebih baik dan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini nanti dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi perkembangan pengetahuan bidang gizi.

Bengkulu, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
BIODATA	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Keaslian Penelitian	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Diabetes Melitus	9
B. Buah Apel Romebeauty (Malus Domestica)	18
C. Daun Jambu Biji	21
D. Kayu Manis	23
E. Kerangka Teori	26
F. Hipotesis Penelitian	27

BAB III. METODE PENELITIAN	28
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	28
B. Tempat dan Waktu	29
C. Kerangka Konsep	29
D. Definisi Operasional	30
E. Variabel Penelitian	31
F. Populasi dan Sampel	32
G. Instrumen dan Alat Penelitian	33
H. Jalannya Penelitian	34
I. Alur Penelitian	36
J. Prosedur Penelitian.....	37
K. Cara Pengumpulan Data.....	40
L. Pengolahan Data	40
M. Analisis Data.....	41
N. Etika Penelitian	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Jalannya Penelitian	44
B. Hasil Penelitian.....	46
C. Pembahasan.....	55
D. Keterbatasan Penelitian.....	83
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2. 1 Ambang Kadar Glukosa.....	18
Tabel 2. 2 Zat Gizi Buah Apel	19
Tabel 2. 3 Zat Gizi Daun Jambu Biji Merah.....	22
Tabel 2. 4 Zat Gizi Kayu Manis.....	25
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	28
Tabel 3. 2 Definisi Operasional	30
Tabel 3. 3 Formulasi Bahan Jus	37
Tabel 4. 1 Karakteristik Penderita DM Tipe 2	46
Tabel 4. 2 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sebelum.....	48
Tabel 4. 3 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sesudah	49
Tabel 4. 4 Gambaran Variabel <i>Confounding</i>	50
Tabel 4. 5 Perbedaan Rata-Rata Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Terhadap Penurunan GDP	51
Tabel 4. 6 Perbedaan Rata-Rata Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Terhadap Penurunan GDP	52
Tabel 4. 7 Perbedaan Rata-Rata Nilai Signifikansi Antar Kelompok.....	53
Tabel 4. 8 Analisis Variabel <i>Confounding</i> terhadap Variabel Dependen	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Apel Rome Beauty.....	18
Gambar 2. 2 Gambar Daun Jambu Biji Merah	21
Gambar 2. 3 Gambar Bubuk Kayu Manis.....	23
Gambar 2. 4 Kerangka Teori.....	27
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep	29
Gambar 3. 2 Skema Alur Penelitian.....	36
Gambar 3. 3 Diagram alir Pemotongan Buah Apel	37
Gambar 3. 4 Diagram alir Perebusan Daun Jambu Biji	38
Gambar 3. 5 Diagram alir Pembuatan Bubuk Kayu Manis	39
Gambar 3. 6 Prosedur Pembuatan Jus Kombinasi	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Leaflet.....	97
Lampiran 2 Lembar Kesediaan	98
Lampiran 3 Form Skrining Penelitian.....	100
Lampiran 4 <i>Food Recall</i>	101
Lampiran 5 Form GPAQ.....	102
Lampiran 6 Analisis Uji Statistik.....	104
Lampiran 7 Master Tabel Penelitian	111
Lampiran 8 <i>Recall</i> 3x24 Jam.....	113
Lampiran 9 Dokumentasi Pembuatan Kayu Manis	114
Lampiran 10 Proses Pembuatan Jus Kombinasi	115
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	116
Lampiran 12 Surat Izin Pra Penelitian	118
Lampiran 13 Surat Izin Pra Penelitian Dari Dinas Kesehatan	119
Lampiran 14 Surat Izin Penelitian Dari Kesbangpol	120
Lampiran 15 Layak Etik.....	121
Lampiran 16 Surat Selesai Penelitian	122
Lampiran 17 Nilai Gizi	123
Lampiran 18 Biaya Penelitian.....	123

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan kondisi kronis yang serius yang disebabkan oleh produksi insulin yang tidak adekuat atau gangguan dalam pemanfaatan insulin oleh sel-sel tubuh, yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) (Magliano & Boyko, 2025).

Diabetes tipe 2 umumnya ditemukan pada populasi dewasa, meskipun kadang-kadang juga dapat didiagnosis pada remaja. Penyebab diabetes tipe 2 disebabkan oleh ketidakmampuan sel-sel target untuk merespons sinyal insulin (resistensi insulin) dengan baik. Insulin, yang bertanggung jawab untuk mengangkut glukosa, tidak diterima oleh sel-sel tubuh. Kondisi ini disebut resistensi insulin. Pada akhirnya, resistensi ini menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah. Lemak tambahan pada orang yang kelebihan berat badan, umumnya mengganggu fungsi insulin. Telah terbukti bahwa sejumlah besar pasien dengan diabetes tipe II memiliki berat badan di atas rentang normal (Suryanti *et al.*, 2025).

Penelitian Rahimi (2017) dalam Golovianskaia kronis menyebabkan glikasi protein, stres oksidatif, peradangan, dan meningkatkan konsentrasi insulin dan lipid dalam plasma. Resistensi insulin merupakan faktor utama yang menyebabkan fluktuasi kadar gula darah dan kadar lemak setelah makan (Golovinskaia & Wang, 2023).

Internasional Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa 11,1% populasi dewasa—yang berarti 1 dari setiap 9 orang berusia 20 hingga 79 tahun—menderita diabetes, dengan lebih dari 40% di antaranya tidak menyadari bahwa mereka mengidap penyakit tersebut. Pada tahun 2024, jumlah orang di seluruh dunia yang didiagnosis menderita diabetes mellitus mencapai 588,7 juta. Diperkirakan sekitar 853 juta orang akan terkena diabetes, dan angka ini diperkirakan akan meningkat sebesar 46% pada tahun 2050, sehingga mencapai sekitar 852,5 juta orang. Diabetes tipe 2 menyumbang lebih dari 90% dari seluruh kasus diabetes.

World Health Organization (WHO) Laporan tersebut menyebutkan bahwa pada tahun 2021, diabetes secara langsung terkait dengan 1,6 juta kasus kematian, dengan hampir 47% dari kematian tersebut terjadi sebelum usia 70 tahun. Pada tahun berikutnya, yaitu tahun 2022, 14% orang berusia 18 tahun ke atas didiagnosis menderita diabetes, dan jumlah total penderita diabetes meningkat menjadi 830 juta

Profil Kesehatan Indonesia (2019) melaporkan bahwa jumlah penderita diabetes > 15 tahun Daerah-daerah yang paling unggul dalam penyediaan layanan kesehatan bagi penderita diabetes mellitus antara lain Sumatera Barat, Kepulauan Bangka Belitung, Sumatera Selatan, Bengkulu, dan Banten. Bengkulu terletak pada rangking 7 pada pelayanan kesehatan dengan 13. 457 penderita diabetes mellitus (Kesehatan & Indonesia, 2019). Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosa dokter tercatat 2,2 % dari

seluruh penduduk berusia lebih dari 15, sementara di provinsi Bengkulu dilaporkan sedikit lebih rendah yaitu, 1,4 % (Indonesia, 2023).

Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu (2024), menyatakan tingkat prevalensi diabetes mellitus di Provinsi Bengkulu mencapai 2.691 orang, dan sebanyak 90,7% di antaranya telah mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar. Dan prevalensi tertinggi berada pada Puskesmas Sukamerindu berada di posisi urutan ke-2 yang menderita Diabetes Mellitus sebanyak 257 orang. Data ini menunjukkan bahwa kasus DM di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu tergolong tinggi sehingga diperlukan upaya peningkatan deteksi dini.

Penatalaksanaan DM terbagi menjadi 2 yaitu secara farmakologis maupun non-farmakologis. Pada terapi farmakologis, dapat diberikan obat anti-hiperglikemik oral maupun penyuntikan insulin, contoh obat oral yang diberikan ialah sulfonilurea, Glinid, Metformin, Tiazolidinedion dan masih banyak lagi (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

Sedangkan terapi non farmakologis Setiap orang harus melakukan perubahan pada kebiasaan mereka, termasuk menurunkan berat badan berlebih, meningkatkan intensitas olahraga, berhenti merokok dan mengonsumsi alkohol, serta meningkatkan asupan buah dan sayuran (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021). Terdapat Bahan alami mudah dijangkau, dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah secara aman jika dikonsumsi secara teratur dan disertai pola hidup sehat, bahan yang dapat digunakan ialah buah apel, air rebusan daun jambu biji dan kayu manis.

Pemberian jus apel romebeauty sebanyak 100 g dapat menyeimbangkan kadar glukosa darah, serta penurunan tingkat gula darah dalam penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa buah apel berpengaruh terhadap konsentrasi gula darah (Harmayetty *et al.*, 2017), penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti (Khoiroh *et al.*, 2017) menyebutkan bahwa pemberian jus buah apel dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan tikus yang diberikan apel dan kayu manis selama 21 hari.

Air rebusan daun jambu biji merah diberikan sebanyak 10 lembar 500 ml yang sangat banyak manfaat bagi manusia diantaranya sebagai obat diare, maag, masuk angin dan sebagainya, daun jambu biji juga menunjukkan aktivitas antioksidan dan berperan dalam pengobatan diabetes melitus (Afiyati & Widyaningsih, 2023), berdasarkan penelitian (Buheli & Ratna, 2021) menjelaskan bahwasanya ada dampak yang signifikan antara konsumsi air rebusan jambu biji terhadap pengurangan kadar glukosa dalam darah. Efek penghambatan ekstrak daun jambu biji terhadap produksi CML yang dihasilkan dari BSA-fruktosa dan BSA-glukosa menunjukkan bahwa ekstrak tersebut secara signifikan menghambat pembentukan CEL dari kedua BSA-fruktosa dan BSA-glukosa, serupa dengan kontrol positif (Adeniran & Gololo, 2025).

Kayu manis diberikan 2 g, yang dapat memperbaiki kadar glukosa penderita DM karena dalam kayu manis bersifar sinergis dengan insulin dan dapat membantu kinerja insulin (Gusti & Mardani, 2020), kayu manis atau *cinnamomum burmanii* memiliki pengaruh positif yang menunjukkan adanya

penurunan kadar glukosa (Hayani *et al.*, 2025). Efek penghambatan ekstrak tumbuhan herbal yang menurunkan kadar gula darah terhadap perkembangan AGE belum diteliti atau diverifikasi secara ilmiah. Memahami efek penghambatan tumbuhan herbal ini dapat membantu dalam identifikasi dan ekstraksi senyawa aktif (Adeniran & Gololo, 2025).

Banyak penelitian telah membuktikan bahwa jus apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2. Namun, sejauh ini belum terdapat bukti yang menunjukkan bahwa adanya studi yang menganalisis dampak gabungan dari ketiga komponen tersebut. Jadi peneliti mengangkat penelitian tentang efek dari kombinasi ketiga bahan (Buah Apel, Air Rebusan Daun Jambu Biji, dan Kayu Manis) tersebut.

Survei yang telah dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu pada 10 orang penderita DM Tipe 2 seluruh responden mengenali buah apel, daun jambu biji merah dan kayu manis berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk meneliti ketiga kombinasi bahan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi jus apel (*malus domestica*), air rebusan daun jambu biji (*psidium guajava l.*) dan kayu manis (*cinammonburmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui pengaruh pemberian kombinasi jus apel (*malus domestica*), air rebusan daun jambu biji (*psidium guajava l.*) dan kayu manis (*cinammonburmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

2. Tujuan Khusus

1. Diketahui karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.
2. Diketahui rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan intervensi pada wanita lansia penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
3. Diketahui rata-rata kadar glukosa darah sesudah dilakukan intervensi pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
4. Diketahui gambaran variabel *confounding* pada wanita lansia penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
5. Diketahui pengaruh sebelum dan sesudah pemberian kombinasi jus Apel (*Malus domestica*), Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava l.*) dan Kayu Manis (*cinammomun burmanii*) terhadap

penurunan kadar glukosa pada wanita lansia penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

6. Diketahui pengaruh variabel confounding yaitu asupan karbohidrat, aktifitas fisik, riwayat DM, dan Indeks Massa tubuh (IMT) terhadap kadar GDP pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

D. Manfaat Penelitian

A. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menambah referensi ilmiah dalam bidang ilmu gizi dan kesehatan masyarakat, khususnya mengenai pemanfaatan bahan alami dalam pengendalian kadar glukosa darah.

B. Bagi Peneliti

Bagi peneliti sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu dan pemahaman mengenai efek kombinasi bahan alami terhadap penderita diabetes.

C. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi informasi edukatif bagi masyarakat tentang alternatif pengelolaan diabetes menggunakan bahan alami seperti apel (*malus domestica*), air rebusan daun jambu biji (*psidium guajava l.*) dan kayu manis (*cinammonburmanii*) yang mudah didapat dan aman, sebagai pendukung terapi medis.

D. Bagi Peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan atau dasar perbandingan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan studi lebih lanjut mengenai kombinasi bahan alami lain atau pengujian dosis dan efek jangka panjangnya.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti, Tahun	Jurnal Penelitian	Desain Penelitian	Variabel Independen	Variabel Dependen	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
Dwi Wualndari Asas Hamka, Dhani Redhono Harioputro, Ratih Puspita Febrinasari, 2023	A Combination Of Apple And Cinnamon Extracts Reduces Blood Glucose And Increases Insulin Levels Of T2DM Model Rats	Test Control grup Design	Buah apel dan kayu manis	Kadar gula darah	Berpengaruh dalam menurunkan kadar GDP dan meningkatkan kadar insulin.	Persamaan : Menggunakan bahan yang sama yaitu buah apel dan kayu manis. Perbedaan : Terdapat penambahan daun jambu biji.
Niken Yuliwati, Riezky Faisal Nugroho, 2021	The Potential of Strawberry, Rome Beauty Appel, and New Combination on Fasting Blood as Supporting Diet Theraphy in Patients with type II Diabetes Mellitus	Quasy Experimental	Buah Strawberry dan Buah Apel	Kadar Gula Darah	Terdapat penurunan tertinggi dan bermakna pada apel rome beauty dengan berat 300 gram yang diberikan selama 14 hari	Persamaan : Menggunakan bahan yang sama yaitu Perbedaan : Terdapat buah apel Menggunakan buah apel merah 300 gram selama 14 hari menggunakan Quasy Experimental.
Yohanes Wahyu Nugroho, NP Handono, 2022	Efektivitas Pemberian Rebusan Daun Jambu Biji (Psidium Guajava) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus	Quasy Experimental	Daun Jambu Biji	Kadar Gula Darah	Terdapat Penurunan gula darah pada penderita hiperglikemia dengan mengkonsumsi 5-10 lembar (500 ml) selama 7 hari	Persamaan : Menggunakan bahan yang sama yaitu daun jambu biji Perbedaan : Terdapat penambahan buah apel dan kayu manis
Feni Rahayu Gusti, Asep Mardani, 2020	Pengaruh Bubuk Kulit Kayu manis (Cinnamommun burmani) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus	Quasy experimental	Kayu Manis	Kadar Gula Darah	Terdapat penurunan yang efektif dalam pemberian bubuk kayu manis sebanyak 5 gram sehari selama 7 hari	Persamaan : Menggunakan bahan yang sama yaitu kayu manis Perbedaan : Terdapat penambahan buah apel dan daun jambu biji

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes adalah penyakit kronis yang serius yang timbul ketika ketidakcukupan produksi insulin atau ketidakefektifan pemanfaatan insulin oleh sel-sel tubuh menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) (Magliano & Boyko, 2025). Diabetes merupakan masalah kesehatan yang serius dan terus-menerus, kondisi hiperglikemia yang terjadi ketika tubuh tidak dapat memproduksi insulin yang cukup, atau tidak dapat merespons insulin secara efektif yang diproduksi dengan baik. Insulin membantu penyerapan glukosa yang ditranspor dari darah ke dalam sel-sel tubuh, di mana glukosa tersebut diubah menjadi energi atau disimpan untuk digunakan nanti. Selain itu, insulin sangat penting bagi metabolisme protein dan lemak. Defisiensi insulin atau gangguan respons sel terhadap insulin mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia), yang merupakan tanda klinis yang khas dari diabetes melitus (Magliano & Boyko, 2025).

2. Etiologi Diabetes Melitus

America Diabetes Assosiation (2018), melaporkan bahwasannya diabetes diklasifikasikan menjadi 4 kategori :

a. Diabetes Melitus tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 ditandai oleh defisiensi insulin atau ketidakmampuan sel untuk merespons insulin secara efektif, yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia), yang merupakan tanda klinis utama dari kondisi ini. Namun, karena telah ditemukan bahwa jenis diabetes hal ini juga dapat terjadi pada individu dewasa istilah “diabetes tipe 1” kini semakin umum digunakan. Untuk bertahan hidup, individu dengan diabetes tipe I bergantung pada pemberian insulin dari luar (Suryanti *et al.*, 2025).

b. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes tipe 2, yang berbeda dari diabetes tipe 1, umumnya terjadi pada populasi dewasa, namun demikian insidensinya pada remaja juga telah dilaporkan. Faktor utama yang menyebabkan diabetes tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin, yaitu keadaan di mana sel-sel tubuh tidak dapat merespons insulin dengan adekuat secara efektif. Insulin, yang bertugas mengangkut glukosa, tidak diterima oleh sel-sel tubuh. Kondisi ini disebut resistensi insulin. Pada akhirnya, resistensi ini hal ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah, yang merupakan karakteristik utama dari diabetes melitus tipe 2 dan terjadi akibat fungsi sel β pankreas yang tidak memadai dan adanya resistensi insulin. Resistensi insulin menandakan berkurangnya kemampuan insulin untuk mendorong penyerapan glukosa oleh jaringan-jaringan di luar tubuh serta menekan produksi glukosa oleh hati (Suryanti *et al.*, 2025).

c. Diabetes Melitus tipe lain

Variasi diabetes mellitus ini yang disebabkan oleh gangguan metabolik yang ditandai oleh peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh faktor keturunan yang mempengaruhi fungsi sel beta pankreas, kelainan genetik yang mengganggu aktivitas insulin, serta penyakit pada pankreas eksokrin, berbagai kondisi metabolik endokrin lainnya, faktor yang disebabkan oleh pengobatan, penyakit virus, kondisi autoimun, serta sindrom genetik lain yang terkait dengan diabetes mellitus (Suryanti *et al.*, 2025).

d. Diabetes Melitus Gestisional

Diabetes mellitus gestasional (DMG) muncul selama kehamilan, di mana masalah dalam pengaturan glukosa biasanya mulai terlihat pada tahap-tahap akhir, khususnya selama trimester kedua dan ketiga. Kondisi ini berkaitan dengan peningkatan risiko terjadinya komplikasi terkait kesehatan perinatal. Wanita dengan riwayat diabetes melitus gestasional menunjukkan risiko yang lebih tinggi. untuk mengembangkan diabetes mellitus kronis dalam rentang waktu 5 hingga 10 tahun setelah melahirkan (Suryanti *et al.*, 2025).

3. Manifesti Klinis

Penelitian (Harmilah *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa terdapat beberapa tanda dan gejala diabetes mellitus, antara lain :

a. Poliuri (Buang air kecil sering)

Buang air kecil seringkali merupakan mekanisme yang digunakan oleh tubuh untuk menghilangkan atau mengurangi kadar glukosa darah yang meningkat di atas batas normal. Fenomena ini juga menjadi penyebab orang dengan diabetes mellitus mengalami rasa haus yang meningkat.

b. Polifagia (Mudah Lapar)

Gejala awal diabetes meliputi rasa lapar yang sering meskipun telah mengonsumsi makanan dalam jumlah berlebihan dan secara teratur hal ini terjadi karena makanan yang dikonsumsi sulit dimetabolisme menjadi energi akibat defisiensi insulin.

c. Polidipsi (Mudah haus)

Penderita diabetes mellitus sering mengonsumsi jumlah cairan yang besar akibat rasa haus yang berlebihan. Fenomena ini terjadi karena tubuh mengalami kekurangan cairan akibat buang air kecil yang sering.

4. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi diabetes mellitus (DM) dapat berkembang melalui dua keadaan: ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan insulin dengan benar dan kerusakan sel β pankreas. Faktor utama yang menimbulkan diabetes mellitus tipe 2 adalah ketidakmampuan sel yang seharusnya merespons insulin untuk berfungsi dengan baik. Keadaan ini dikenal sebagai ketahanan insulin. Ketahanan insulin dapat muncul karena berbagai faktor seperti

kelebihan berat badan, sedikitnya aktivitas fisik, serta proses penuaan seseorang.

Di tahap awal kemunculan diabetes mellitus tipe 2, sel beta mengindikasikan adanya masalah pada awal proses sekresi insulin, yang menandakan ketidakmampuan sekresi insulin untuk mengatasi resistensi insulin (Fatmona *et al.*, 2023).

5. Gula Darah Puasa

Pada tahap awal diabetes tipe 2, sel beta mengirimkan sinyal yang menunjukkan adanya masalah pada tahap awal pelepasan insulin, yang menandakan bahwa sekresi insulin tidak mampu mengimbangi resistensi insulin secara efektif. Penanganan yang tidak memadai dapat menyebabkan kerusakan pada sel beta di pancreas (Yusuf Baharudin, 2023).

6. Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis diabetes mellitus (DM) ditentukan melalui pengukuran tingkat glukosa dalam darah, HbA1c. Metode yang direkomendasikan untuk mengukur kadar glukosa darah adalah melalui uji enzimatik menggunakan plasma vena. Hasil pengobatan dapat dipantau menggunakan glucometer. Penting untuk diperhatikan bahwa penentuan diagnosis tidak bisa dilakukan hanya dengan melihat adanya glikosuria. Beragam tanda dapat terlihat pada individu yang menderita DM. Ambang kadar glukosa :

Tabel 2. 1 Ambang Kadar Glukosa

	Gula Darah Sewaktu GDS	Gula darah puasa (GDP)	HbA1c	Tes toleransi glukosa oral (TTGO 2 jam)
Diabetes	≥200	≥126	≥6,5	>200
Pre-Diabetes	140-199	5,7 - 6,4	100 - 125	144 - 190
Normal	<140	<5,7	70 - 99	70 - 139

Sumber : Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021

7. Metabolisme Gula Darah

Almatsier (2004) dalam (Ridwanto *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa Metabolisme merujuk pada serangkaian reaksi kimia yang terjadi di dalam makhluk hidup. Metabolisme glukosa darah, setelah diserap oleh dinding usus, masuk ke aliran darah dan diangkut ke hati, di mana glukosa tersebut disintesis menjadi glikogen. Glikogen ini kemudian dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O atau dilepaskan ke aliran darah untuk disalurkan ke sel-sel dalam tubuh yang membutuhkannya. Tingkat glukosa darah dalam tubuh dibatasi oleh hormon yang disebut insulin. Jika insulin yang tersedia kurang dari yang dibutuhkan, glukosa darah akan menumpuk dalam sirkulasi, menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Ketika kadar glukosa darah melebihi ambang batas ginjal, glukosa akan diekskresikan dalam urine.

8. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Pengelolaan diabetes melitus (DM) diawali dengan implementasi gaya hidup yang sehat. Hal ini mencakup pengaturan pola makan seimbang melalui Pengaturan asupan nutrisi secara medis serta pelaksanaan olahraga secara rutin bertujuan untuk mendukung pengendalian kadar glukosa darah.

Tujuan dari upaya tersebut adalah untuk mempertahankan kestabilan kadar glukosa serta menghindari timbulnya komplikasi.

Di samping itu, pasien juga memperoleh terapi farmakologis berupa obat anti-hiperglikemia, yang dapat diberikan melalui jalur oral maupun injeksi. Obat dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan sesuai kondisi pasien. Jika terjadi Apabila ditemukan keadaan ketoasidosis, stres berat, penurunan berat badan yang signifikan, atau adanya ketonuria, maka pasien wajib segera mendapatkan rujukan ke fasilitas pelayanan kesehatan yang lebih komprehensif untuk mendapatkan tatalaksana intensif (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

9. Terapi Nutrisi Medis (TNM) Diabetes Melitus

Terapi nutrisi medis (MNT) berperan penting dalam kadar glukosa darah pada pasien dengan diabetes melitus yang menjalani perawatan di rumah sakit. Tujuannya adalah menjaga kontrol glikemik, memenuhi kebutuhan kalori, dan menyiapkan rencana perawatan lanjutan. Semua pasien perlu menjalani penilaian nutrisi saat masuk. Pendekatan makan dengan karbohidrat konsisten terbukti efektif membantu mengontrol gula darah selama perawatan (Ramos *et al.*, 2019)..

10. Diet Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan kelainan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia, yang disebabkan oleh gangguan produksi insulin, gangguan kerja insulin, atau kombinasi keduanya.

a. Tujuan Diet

Pengelolaan diabetes melitus mengharuskan pemeliharaan kadar parameter glukosa darah, tekanan darah, berat badan, dan profil lipid berada dalam rentang normal. Hal ini dapat dicapai melalui keseimbangan antara pola makan, pemberian insulin ataupun agen farmakologis penurun glukosa, serta pelaksanaan aktivitas jasmani. Selain itu, diperlukan upaya untuk mempertahankan kadar lipid dan berat badan normal, mencegah komplikasi akut maupun kronis, serta meningkatkan kesehatan tubuh secara total melalui pemenuhan gizi yang optimal.

b. Syarat dan Prinsip Diet

Penderita diabetes perlu mengatur pola makan seimbang sesuai kebutuhan kalori dan gizi, dengan memperhatikan jadwal, jenis, dan porsi makanan, terutama sumber karbohidrat, agar kadar gula darah tetap terkontrol.

1) Energi

Angka kecukupan kalori basal adalah 25 kalori/kg berat badan ideal untuk wanita dan 30 kalori/kg berat badan ideal untuk pria. Angka ini kemudian dapat disesuaikan-baik ditingkatkan maupun dikurangi-berdasarkan berbagai faktor individu, seperti tinggi badan, berat badan, usia, tingkat aktivitas fisik, serta adanya kondisi komplikasi.

2) Karbohidrat

Asupan karbohidrat direkomendasikan sebesar 45-65% dari total kebutuhan energi harian, dan konsumsi di bawah 130 g/hari tidak disarankan. Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai substitusi gula dengan syarat tidak melampaui batas asupan harian yang aman (acceptable daily intake/ADI). Pemanis alternatif terbagi menjadi dua kategori: pemanis non-kalori (misalnya aspartam, sakarin, acesulfame potassium, sukralosa, dan neotam) serta pemanis berkalori (seperti gula alkohol dan fruktosa). Khusus fruktosa tidak direkomendasikan bagi penyandang diabetes karena berisiko yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar LDL, kecuali fruktosa yang diperoleh dari sumber alami, misalnya buah-buahan dan sayuran.

3) Protein

Proporsi protein dalam diet harian ditetapkan sebesar 10–20% dari total asupan energi.

4) Lemak

Konsumsi lemak disarankan berada pada kisaran 20-25% dari total kebutuhan kalori, dengan batas maksimum tidak melebihi 30% dari seluruh asupan energi harian.

5) Serat

Asupan serat harian yang dianjurkan yakni 20–25 gram per hari, yang dapat bersumber dari beragam makanan, termasuk kacang-

kacangan, buah-buahan, sayuran, serta karbohidrat kompleks yang kaya serat.

6) Natrium

Rekomendasi asupan natrium bagi penderita diabetes tidak berbeda dengan populasi umum, yakni tidak lebih dari 2300 mg per hari. (Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI), 2023).

B. Buah Apel Romebeauty (Malus Domestica)

1. Definisi Buah Apel



Gambar 2. 1 Buah Apel Rome Beauty
Sumber : Dokumentasi Sendiri

Apel (*Malus domestica*) merupakan buah yang populer dan dikonsumsi luas oleh masyarakat, dengan beragam varietas yang dapat dibedakan berdasarkan warna dan bentuknya (Moersidi, 2015). Apel merupakan sumber kaya akan fitokimia dan banyak dikonsumsi, dengan studi epidemiologi yang mengaitkan konsumsi apel dengan risiko lebih rendah terhadap berbagai jenis kanker, penyakit kardiovaskular, asma, dan diabetes. Apel mengandung beragam senyawa fitokimia, di antaranya quercetin, katekin, phloridzin, dan asam klorogenat, yang masing-masing memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Boyer & Liu, 2004).

2. Klasifikasi Buah Apel

<i>Kingdom</i>	:	<i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	:	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	:	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Rosales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Rosaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Malus</i>
<i>Species</i>	:	<i>Malus Domestica</i>

Sumber : Simbaho, 2024.

3. Kandungan Zat Gizi Buah Apel

Tabel 2. 2 Zat Gizi Buah Apel

Komposisi	Jumlah
Energi	58 kkal
Karbohidrat	14,9 g
Protein	0,3 g
Lemak	0,4 g
Serat	2,6 g
Calcium	6 mg
Kalium	130 mg
Pospor	10 mg
Fe	0,3 mg

Sumber : Berdanier, 2016

4. Hubungan Buah Apel dengan Diabetes Melitus

Apel varian *Romebeauty* yang kaya mengandung pektin dan juga flavonoid yang sangat diyakini dapat membantu dalam menurunkan kadar

glukosa darah pada pasien dengan DM tipe 2 Dan sangat berdampak positif pada kestabilan glukosa darah (Dewi *et al.*, 2025).

5. Mekanisme Buah Apel terhadap DM

Tanaman apel lokal, sebagai komoditas hortikultura, dapat berfungsi sebagai terapi untuk diabetes mellitus berkat kandungan quercetin-nya, yang efektif dalam mengontrol kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas pemberian ekstrak apel lokal varietas Romebeauty dan Manalagi terhadap perubahan berat badan dan kadar glukosa darah (Authoria *et al.*, 2023).

Penelitian Josimuddin (2022) menyebutkan bahwasannya buah apel merupakan buah yang kaya akan fitokimia polifenolnya dan juga studi telah menemukan bahwasannya orang yang mengkonsumsi setidaknya 2 buah apel dalam waktu seminggu dapat mengurangi diabetes melitus tipe 2 (Josimuddin *et al.*, 2022).

Pada penelitian Yutaka Inoue (2022) melaporkan bahwa insulin cenderung menurun pada kelompok yang mengkonsumsi apel terdapat pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah. Dan juga apel ialah makanan yang tinggi pektin yang dapat memoderasi penyerapan pada glukosa darah (Inoue *et al.*, 2022).

C. Daun Jambu Biji

1. Definisi Daun Jambu Biji Merah



Gambar 2. 2 Gambar Daun Jambu Biji Merah

Sumber : Dokumentasi Sendiri

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri, triterpenoid, dan alkaloid. Konsentrasi flavonoid serta senyawa fenolik di dalamnya bervariasi tergantung pada lokasi tumbuh dan kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut berkembang (Tampubolon *et al.*, 2023).

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dilaporkan mengandung beragam mikronutrien, makronutrien, serta senyawa bioaktif yang bermanfaat. Komposisi kimianya terdiri atas 82,47% air, 3,64% abu, 0,62% lemak, 18,53% protein, dan 12,74% karbohidrat. Selain itu, daun ini juga mengandung 103 mg asam askorbat serta senyawa fenolik total sebesar 1.717 mg ekuivalen asam galat (GAE) per gram (Kumar *et al.*, 2021).

2. Klasifikasi Daun Jambu Biji Merah

<i>Kingdom</i>	:	<i>Plantae</i>
<i>Sub Kingdom</i>	:	<i>Tracheobionta</i>
<i>Divisi</i>	:	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Sub Divisi</i>	:	<i>Spermatophyta</i>

<i>Kelas</i>	:	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Myrtales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Myrtaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Psidium</i>
<i>Species</i>	:	<i>Psidium guajava L.</i>

Sumber : Rahma *et al.*, 2023

3. Kandungan Zat Gizi Daun Jambu Biji Merah

Ekstrak daun jambu biji (*Guava Leaves*) telah diteliti karena aktivitas biologisnya, yang meliputi efek antikanker, antidiabetes, antioksidan, antidiare, antimikroba, penurun lipid, dan hepatoprotektif.

Tabel 2. 3 Zat Gizi Daun Jambu Biji Merah

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat	12,74 %
Protein	18,53 %
Lemak	0,62 %
Potassium	1,11 mg/g
Pospor	0,23 mg/g
Nitrogen	1, 02 mg/ g

Sumber : Kumar *et al.*, 2021

4. Hubungan Daun Jambu Biji dengan Diabetes Melitus

Daun jambu biji memiliki aktivitas farmakologis berupa efek antidiabetik dan antioksidan secara cepat dan dapat meningkatkan antioksidan, daun jambu biji menunjukkan efek hipoglikemik. Metabolisme daun jambu biji memiliki aktivitas farmakologis berupa efek antidiabetik dan antioksidan (Sciences, 2025).

5. Mekanisme Daun Jambu Biji Terhadap Diabetes Melitus

Senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun jambu biji, termasuk asam fenolik, memiliki aktivitas ganda: yang berfungsi sebagai antioksidan serta penghambat enzim alfa-glukosidase pada saluran pencernaan yang berimplikasi pada penurunan glukosa darah postprandial. Khusus pada daun tunas muda, kandungan polifenolnya tergolong tinggi, yaitu sebesar 165,61 mg/g, yang dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan glukosa darah (Gunata, 2021).

D. Kayu Manis

1. Definisi Kayu Manis (*Cassia*)



Gambar 2. 3 Gambar Bubuk Kayu Manis

Sumber : Dokumentasi Sendiri

Kayu manis adalah jenis rempah yang kaya akan senyawa bioaktif dan telah diakui kemampuannya dalam menurunkan kadar gula darah. Penggunaan kayu manis sebagai minuman fungsional dapat menjadi alternatif pengobatan untuk diabetes mellitus, dengan memanfaatkan berbagai formulasi kayu manis dalam pembuatannya. Namun, proses produksi formulasi-formulasi ini dalam memberikan efek antidiabetes memerlukan penelitian lebih lanjut (Nur Ilmi *et al.*, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Saima Naz (2023), menyatakan bahwa Kayu manis telah dilaporkan memiliki berbagai manfaat kesehatan penting bagi manusia, tidak hanya berperan sebagai agen antiinflamasi yang mengurangi peradangan, tetapi juga sebagai agen senyawa antidiabetik yang berkontribusi terhadap penurunan glukosa darah dan peningkatan kepekaan insulin, serta sebagai agen antihipertrigliseridemia yang dapat memperbaiki profil lemak darah dan mendukung kesehatan metabolik secara keseluruhan (Mohsin *et al.*, 2023).

2. Klasifikasi Kayu Manis (*Cassia*)

<i>Divisi</i>	:	<i>Spermatophyta</i>
<i>Sub Divisi</i>	:	<i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	:	<i>Dicotyledonae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Renales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Lauraceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Cinnamomum</i>
<i>Species</i>	:	<i>Cinnamomum burmanii</i>

Sumber : (Idris *et al.*, 2019)

3. Kandungan Zat Gizi Kayu Manis (*Cassia*)

Kayu manis meningkatkan kemampuan tubuh dalam memanfaatkan gula darah. Kayu manis memiliki kandungan senyawa bioaktif yaitu sinamaldehyd dan Kayu manis mengandung senyawa bioaktif berupa

sinamaldehyd dan flavonoid yang berperan penting dalam penurunan kadar glukosa darah. Sinamaldehyd memegang peran penting sebagai antiinflamasi, dan juga flavonoid memberikan efek antiosidatif (Khalda *et al.*, 2024).

Tabel 2. 4 Zat Gizi Kayu Manis

Komposisi	Jumlah
Energi	258 kkal/100g
Karbohidrat	52 %
Protein	3,5 %
Lemak	4 %
Iron	7 mg/g
Zinc	2,6 mg/g
Calcium	83,8 mg/g
Chromium	0,4 mg/g
Magnesium	85,5 mg/g
Mangan	20,1 mg/g
Potassium	134,7 mg/g
Sodium	0
Pospor	42,4 mg/g

Sumber : Gul & Safdar, 2009

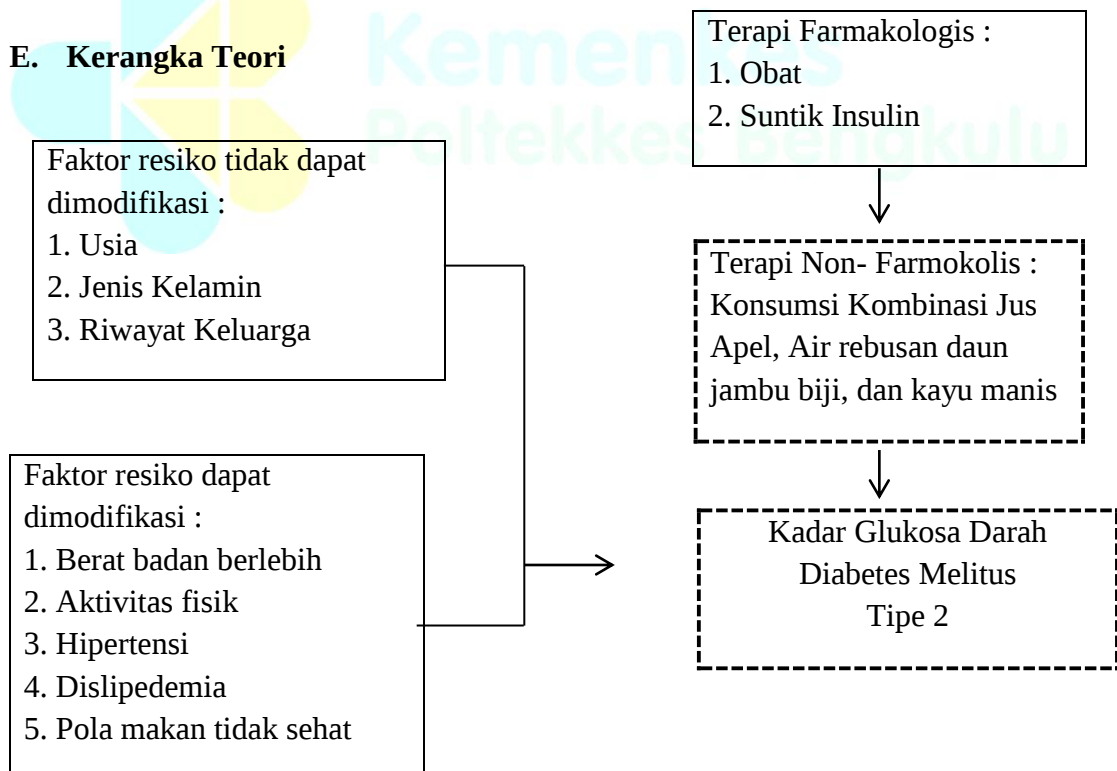
4. Hubungan Kayu Manis (*Cassia*) dengan Diabetes Melitus

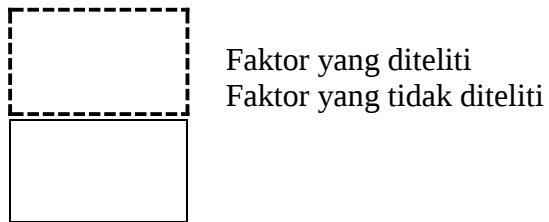
Kayu manis memiliki senyawa bioaktif khususnya flavonoid, memiliki potensi menurunkan kadar glukosa darah melalui jalur modulasi fungsi glukosa dan insulin dalam tubuh, dengan mekanisme di mana kayu manis meningkatkan sensitivitas reseptor insulin melibatkan aktivasi reseptor 3-kinase P1, penghambatan fosfatase tirosin, peningkatan konsentrasi substrat IRS-1 yang difosforilasi dan ikatannya dengan 3-kinase PI, aktivasi glikogen sintase, stimulasi penyerapan glukosa, serta aktivasi kinase yang terkait dengan reseptor insulin (Nabila *et al.*, 2022)

5. Mekanisme Kayu Manis (*Cassia*) terhadap Diabetes Melitus

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Qin *et al.*, 2010), kayu manis dapat menunjukkan efek yang menguntungkan terhadap glukosa darah, insulin, sensitivitas insulin, lipid, status antioksidan pada tubuh. Kayu manis teruji terhadap adanya pengaruh dalam penurunan glukosa darah dan dapat mencegah gejala sindrom metabolic, kardiovaskular dan penyakit terkait lainnya. Dan penelitian (Shang *et al.*, 2021), menyebutkan kayu manis dapat memperbaiki kondisi diabetes, mengatur aktivitas enzim di dalam glukosa, Cinnamaldehyde dan D-camphor ialah senyawa yang dapat diaplikasikan sebagai obat anti oksidan.

E. Kerangka Teori





Gambar 2. 4 Kerangka Teori

(Authoria *et al.*, 2023), (Afiyati & Widyaningsih, 2023), (Gunata, 2021), (Mohsin *et al.*, 2023), (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

F. Hipotesis Penelitian

H_a: Ada pengaruh pemberian kombinasi jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

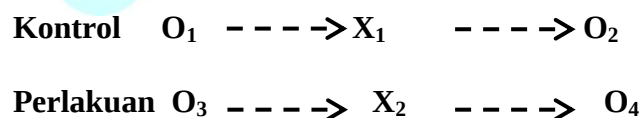


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi eksperiment* dengan rancangan *pretest and posttest control design*. Penelitian dilakukan dengan subjek dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, untuk kelompok kontrol hanya diberikan edukasi berupa leaflet dan kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi jus buah apel 100 gram, air rebusan daun jambu biji 500 ml dan 2 gram kayu manis untuk penderita DM tipe 2 selama 7 hari berturut – turut si pagi dan sore hari. Masing – masing kelompok akan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah saat sebelum perlakuan diberikan (*pretest*) dan sesudah perlakuan diberikan (*posttest*)



Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian

Keterangan :

O₁ : Kadar glukosa darah sebelum diberikan edukasi menggunakan media leaflet pada kelompok kontrol.

O₂ : Kadar glukosa darah sesudah diberikan edukasi menggunakan media leaflet pada kelompok kontrol

O₃ : Kadar glukosa darah sebelum diberikan edukasi kombinasi jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis

O₄ : Kadar glukosa darah sesudah diberikan edukasi kombinasi jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis

X₁ : Pemberian edukasi berupa leaflet

X₂ : Pemberian kombinasi jus buah apel (100 g), air rebusan daun jambu biji (500 ml), dan kayu manis (2 g)

B. Tempat dan Waktu

1. Tempat Penelitian

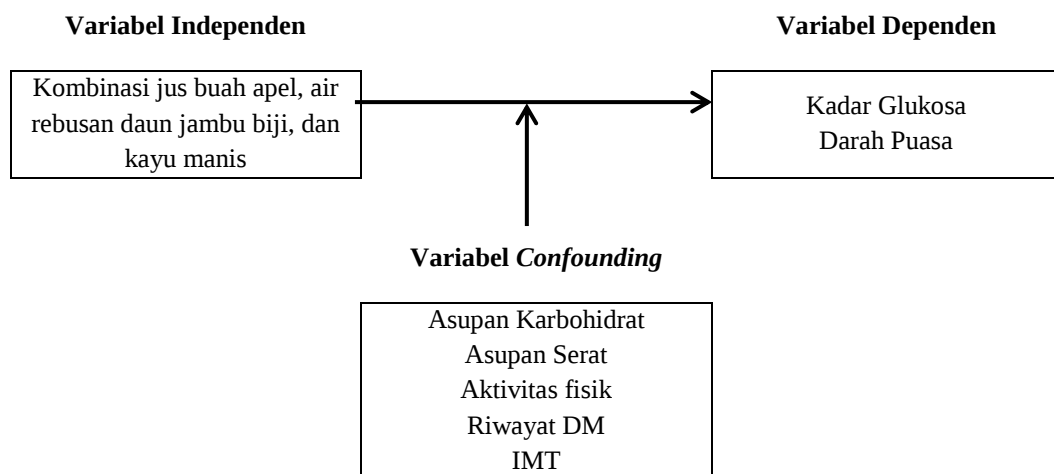
Penelitian ini dilaksanakan di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu pada Kelurahan Sukamerindu

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari

C. Kerangka Konsep

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis, dan variabel terkait dalam penelitian ini yang kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2.



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

D. Definisi Operasional

Tabel 3. 2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Kombinasi Jus Buah Apel, Air Rebusan Daun Jambu Biji, dan Kayu Manis	Pemberian jus kepada responden dengan komposisi jus buah apel (100 gram), air rebusan daun jambu biji (500ml) dan (2 gram) kayu manis kepada kelompok yang diberikan intervensi	Gelas Ukur	Diukur dengan volume jus yang diberikan	ml	-
Kadar Glukosa Puasa	Pengukuran kadar glukosa darah sebelum dan sesudah diberikan intervensi	Sinoheart	Diukur secara langsung oleh peneliti	mg/dL	-
Usia	Usia penderita DM tipe 2 dalam tahun saat penelitian dilakukan	Form Skrining	Wawancara	Tahun	Rasio
Jenis Kelamin	Kategori biologis penderita DM tipe 2	Form Skrining	Wawancara	Perempuan	Nominal
Pendidikan	Tingkat pendidikan formal tertinggi yang diselesaikan oleh penderita DM tipe 2	Form Skrining	Wawancara	1. SD 2. SMP 3. SMA	Ordinal
Pekerjaan	Jenis pekerjaan/aktivitas ekonomi utama penderita DM tipe 2	Form Skrining	Wawancara	1. Wiraswasta 2. IRT 3. Buruh, dll	Nominal
Counfoundng					
Asupan Karbohidrat	Pengukuran asupan karbohidrat diperoleh dari <i>food recall</i> 1 x 24 jam sebelum dan sesudah diberikan intervensi yang dianalisis menggunakan ...	Form Food Recall 1 x 24 jam	Diukur dengan mengisi form <i>food recall</i> 1 x 24 jam	1. Tidak Normal : <89% dan > 110% 2. Normal 90-110% Sumber (WNPG 2012)	Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Asupan serat	Jenis dan Jumlah makanan yang dikonsumsi responden selama intervensi	Form <i>Food Recall</i> 1 x 24 jam	Diukur dengan mengisi form <i>food recall</i> 1 x 24 jam	1. Tidak Normal : <89% dan > 110% 2. Normal 90-110% Sumber (WNPG 2012)	Ordinal
Aktivitas fisik	Aktivitas pergerakan anggota tubuh yang membutuhkan energy untuk mengerjakannya selama .. hari masa penelitian	Form <i>Global Physical Activity Quisitioner (GPAQ)</i> Tahun 2022	Wawancara	1. Sedang 2. Berat Sumber (WHO, 2021)	Ordinal
Riwayat DM	Adanya anggota keluarga yang memiliki riwayat dtau sedang mengalami DM Tipe 2	Form Skrining	Wawancara	1. Tidak ada 2. Ada	Ordinal
IMT	Metode yang digunakan untuk menentukan status gizi repsonden	Timbangan berat badan dan alat ukur tinggi badan	Menimbang badan menggunakan timbangan digital dan tinggi badan menggunakan microtoise	1. Tidak Normal : <18,5 kg/m ² dan >23 kg/m ² 2. Normal : 18,5 – 22, 9 kg/m ² Sumber : (WHO, 1995)	Ordinal

E. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas yaitu pemberian jus buah apel, air rebusan daun jambu biji dan kayu manis dan

variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2.

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah lansia yang menderita diabetes mellitus tipe 2 yang berusia 50 – 70 tahun di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu tahun 2025. Data yang diperoleh dari puskesmas terdapat 491 orang penderita diabetes mellitus.

2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria diabetes mellitus adalah sebagai berikut :

a. Kriteria Inklusi

- 1) Perempuan
- 2) Berusia 50 – 70 tahun
- 3) Telah mengalami diabetes mellitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu
- 4) Kadar glukosa darah puasa 126-300 mg/dl
- 5) Penderita yang tidak mengkonsumsi obat DM, dan
- 6) Bersedia menjadi responden selama penelitian berlangsung

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Responden sedang sakit
- 2) Memiliki gangguan pendengaran dan gangguan bicara.

3. Besar Sampel

Besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan rumus (Lemeshow *et al*, 1997) dengan rata – rata, yaitu :

$$N1 = N2 = 2 \left\{ \frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{\mu\alpha - \mu\beta} \right\}^2$$

Keterangan :

N1 = Besar sampel untuk kelompok intervensi 1

N2 = Besar sampel minimal untuk kelompok intervensi 2

S = Simpangan baku kecemasan penelitian sebelumnya

$Z\alpha$ = Kesalahan tipe 1 (1,96) 5%

$Z\beta$ = Kesalahan tipe 2 kekuatan (1,603) 85%

$\mu\alpha - \mu\beta$ = Selisih minimal rerata yang diharapkan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risnawati diperoleh nilai standar deviasi 49, 128 (Nugroho *et al.*, 2022). Pada penelitian ini rumus besar sampel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N1 = N2 &= 2 \left\{ \frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{\mu\alpha - \mu\beta} \right\}^2 \\ &= 2 \left\{ \frac{(1,960 + 1,603)49,218}{257,09 - 189,36} \right\}^2 \\ &= 2 \left\{ \frac{(3,563)49,218}{67,73} \right\}^2 \\ &= 2 \left\{ \frac{175,33}{67,73} \right\}^2 \\ &= 2 \{2,58\}^2 \\ &= 2 \{6,65\} \end{aligned}$$

= 13 orang

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus Lemeshow, besar sampel menurut data diatas adalah 13 responden dengan perhitungan drop out sebesar 1 responden. Maka besar sampel dalam penelitian ini adalah 14 orang pada masing – masing kelompok sehingga didapatkan total 28 responden.

G. Instrumen dan Alat Penelitian

Instrument dalam penelitian ini menggunakan lembar informed consent, Lembar form food recall 24 jam untuk mengetahui asupan makan selama penelitian berlangsung, alat ukur glukosa darah (*Sinoheart*) sebagai alat untuk memonitor kadar glukosa darah responden, leaflet bahan makanan yang tinggi dan rendah indeks glikemik (IG) sebagai alat untuk meningkatkan pengetahuan, dan form skrining berisi data responden, riwayat responden dan hasil pemeriksaan glukosa darah, serta kombinasi jus buah apel, air rebusan daun jambu biji dan bubuk kayu manis.

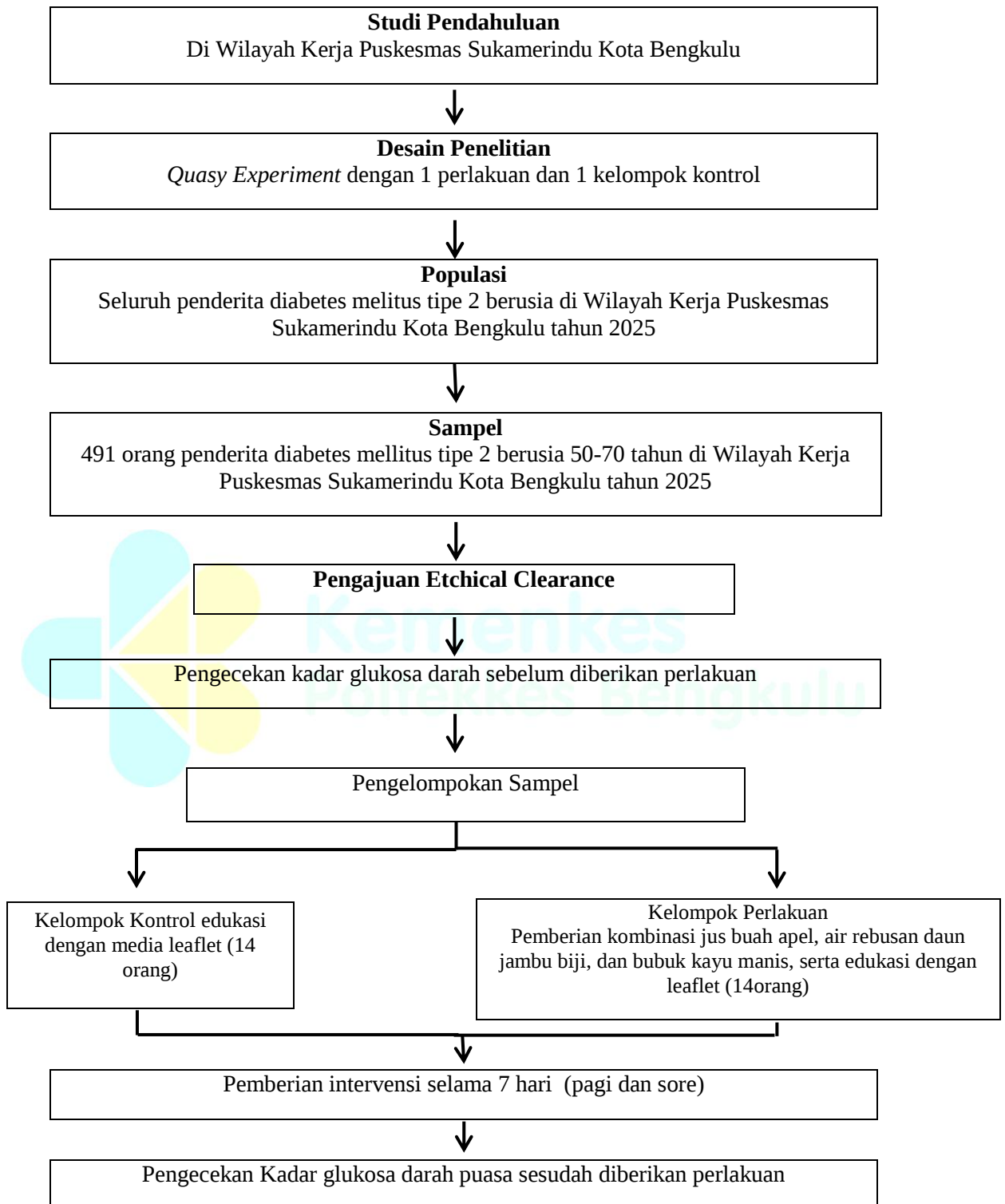
H. Jalannya Penelitian

Adapun jalannya penelitian sebagai berikut :

1. Mengajukan etical clearance
2. Mengajukan permohonan penelitian ke tempat penelitian yang dituju
3. Melakukan skrining awal (pemeriksaan kadar glukosa darah)
4. Memilih sampel sesuai dengan kriteria penelitian.
5. Menjelaskan maksud, tujuan penelitian, manfaat, peran serta responden selama penelitian dilakukan dan menjamin kerahasiaan responden

6. Mengajukan permohonan persetujuan penelitian kepada responden. Jika responden setuju, selanjutnya responden menandatangani surat pernyataan persetujuan menjadi responden (*informed consent*).
7. Melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah pada responden sebelum diberikan intervensi.
8. Melakukan intervensi kepada pasien berupa pemberian kombinasi jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan bubuk kayu manis.
9. Melakukan observasi asupan responden dengan *food recall* 1 x 24 jam selama intervensi 3 hari.
10. Melakukan edukasi dengan media leaflet pada responden untuk meningkatkan pengetahuan mengenai makanan yang tinggi dan rendah indeks glikemik.
11. Melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah pada responden sesudah dilakukan intervensi.
12. Seluruh data hasil pemeriksaan dicatat untuk selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data.

I. Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Skema Alur Penelitian

J. Prosedur Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat berupa timbangan digital, gelas ukur, blender, talenan, pisau, kompor gas, panci, oven, untuk bahannya buah apel 100 gram (Francini & Schinella, 2025), air rebusan daun jambu biji 500 ml (Nugroho *et al.*, 2022), dan kayu manis 2 gram (Gusti & Mardani, 2020)

2. Formulasi Jus

Tabel 3. 3 Formulasi Bahan Jus

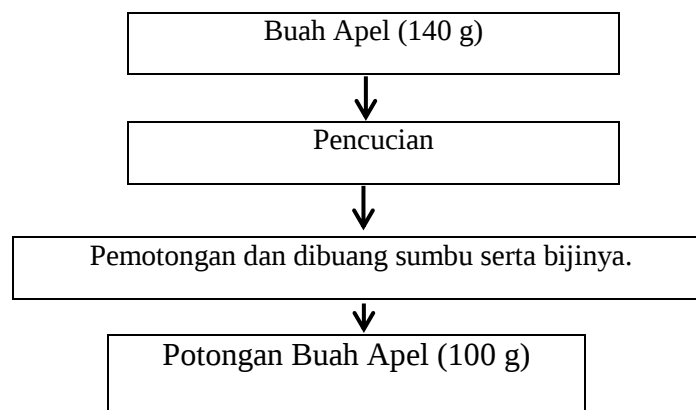
Formulasi		
Buah Apel	Daun Jambu Biji Merah	Kayu Manis
100 g (Harmayetty <i>et al.</i> , 2017)	10 lembar (500 ml) (Nugroho <i>et al.</i> , 2022)	2 gram (Gusti & Mardani, 2020)

3. Cara Pembuatan

Adapun proses pembuatan Jus Kombinasi sebagai berikut :

a. Pemotongan Buah Apel

- 1) Cuci buah apel hingga bersih
- 2) Kemudian di potong menjadi beberapa bagian



Sumber : Harmayetty *et al.*, 2017

Gambar 3. 3 Diagram alir Pemotongan Buah Apel

b. Perebusan daun Jambu Biji

- 1) Cuci bersih daun jambu biji
- 2) Pemisahan daun dari batang
- 3) Tambahkan 500 ml air
- 4) Perebusan selama 15 – 20 menit dengan suhu 96°-98° C

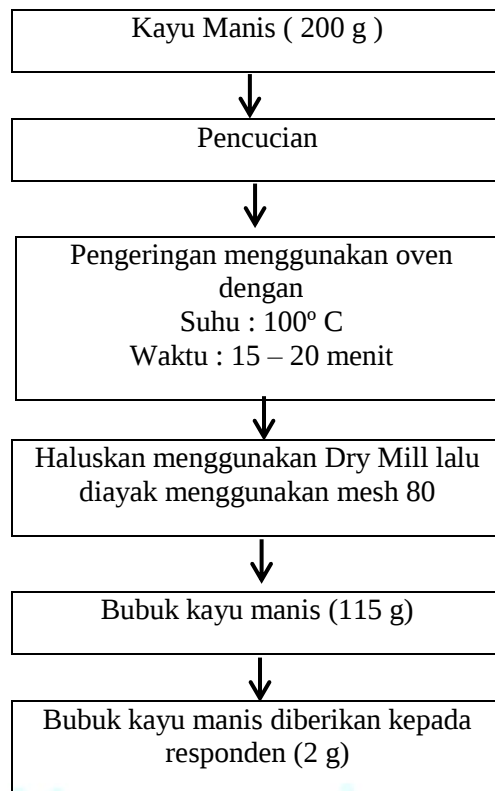


Sumber : Nugroho *et al.*, 2022

Gambar 3. 4 Diagram alir Perebusan Daun Jambu Biji

c. Pembuatan Bubuk Kayu Manis

- 1) Cuci bersih kayu manis
- 2) Lakukan pengeringan menggunakan oven selama 60 menit
dengan suhu 100 °C
- 3) Haluskan kayu manis dengan Dry Mill
- 4) Lakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh

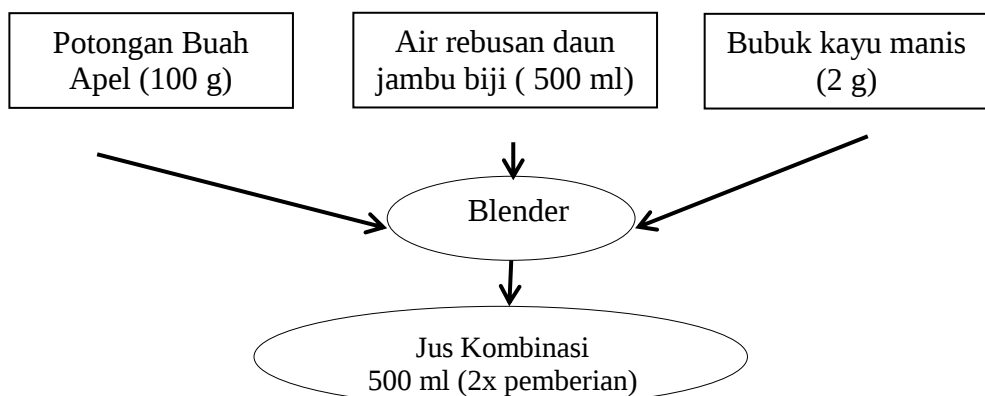


Sumber : Gusti & Mardani, 2020

Gambar 3. 5 Diagram alir Pembuatan Bubuk Kayu Manis

d. Pembuatan Jus Kombinasi

- 1) Masukkan 100 g potongan buah apel, 500 ml air rebusan daun jambu biji, dan 2 g bubuk kayu manis.
- 2) Kemudian blender semua bahan



Sumber : Wulandari *et al.*, 2023

Gambar 3. 6 Prosedur Pembuatan Jus Kombinasi

K. Cara Pengumpulan Data

1. Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan dua metode: wawancara untuk memperoleh data identitas responden (nama, jenis kelamin, usia, dan alamat), dan pengukuran langsung menggunakan alat untuk memperoleh data kadar glukosa darah dengan alat *Sinoheart*.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini bersumber dari Dinas Kesehatan Kota Bengkulu yang diperoleh secara tidak langsung.

L. Pengolahan Data

1. Editing

Proses editing dan koreksi data dilakukan terhadap seluruh data yang terkumpul untuk menjamin kualitas data, dengan fokus pada identifikasi dan perbaikan data yang diragukan atau tidak masuk akal.

2. Coding

Tahap pengkodean data dilakukan terhadap seluruh data yang diperoleh. Proses ini memudahkan peneliti dalam pengolahan dan analisis data melalui pengelompokan data ke dalam kategori-kategori tertentu.

3. Tabulating

Kegiatan tabulasi data dilakukan dengan memasukkan data hasil penelitian ke dalam tabel-tabel yang telah disiapkan berdasarkan kriteria tertentu. Arikunto (2010) Hasil penelitian dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

100% : Seluruhnya
79 – 99% : Hampir seluruhnya
51 – 75% : Sebagian besar
50 % : Setengahnya
26 – 49% : Hampir setengahnya
1 – 25% : Sebagian kecil
0% : Tidak satupun

4. Entry Data

Seluruh data yang terkumpul dilakukan entri menggunakan perangkat lunak SPSS Vr 2025, kemudian data dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian.

5. Cleaning

Tahap validasi data dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh data telah di-entri secara lengkap dan akurat, tanpa adanya kesalahan input.

M. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat adalah analisis data yang hanya melibatkan satu variabel saja. Tujuan utamanya untuk mendeskripsikan atau menggambarkan karakteristik dari variabel tersebut tanpa mengaitkannya dengan variabel lain. Analisis ini biasanya menggunakan ukuran statistik deskriptif seperti rata-rata, median, modus, standar deviasi, frekuensi, dan persentase.

Contohnya, jika peneliti ingin mengetahui rata-rata usia responden dalam suatu penelitian, maka analisis yang digunakan adalah univariat (Utami & Azam, 2019).

2. Analisis Bivariat

Hal ini melibatkan dua variabel secara bersamaan untuk menganalisis hubungan, perbedaan, atau pengaruh antara satu variabel (biasanya variabel independen) dan variabel lainnya (variabel dependen). Dengan kata lain, ketika peneliti ingin menentukan apakah ada hubungan atau efek antara variabel X dan variabel Y, analisis bivariat digunakan.

a. Uji Kenormalan Data

Hal ini melibatkan dua variabel secara bersamaan untuk menganalisis hubungan, perbedaan, atau pengaruh antara satu variabel (biasanya variabel independen) dan variabel lainnya (variabel dependen). Dengan kata lain, ketika peneliti ingin menentukan apakah ada hubungan atau efek antara variabel X dan variabel Y, analisis bivariat digunakan.

b. Uji Hipotesis

Setelah prasyarat (termasuk normalitas) diperiksa, analisis bivariat biasanya dilanjutkan ke uji hipotesis untuk menentukan apakah terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel atau perbedaan antar kelompok. Interpretasi hasil: jika $p\text{-value} \leq \alpha$ (misalnya 0,05) maka H_0 ditolak (ada bukti bahwa hubungan /perbedaan terjadi); jika $p\text{-value} > \alpha$ maka H_0 diterima (tidak ada bukti

cukup bahwa hubungan/perbedaan terjadi) (Isnaini *et al.*, 2025).

Untuk mengetahui adanya perbedaan hasil tes sebelum dan setelah diberikan intervensi maka data dianalisis menggunakan uji Paired Sample *T-test* dilanjutkan dengan uji Independent *T-test* jika data berdistribusi normal atau uji *Wilcoxon Rank Test* jika data berdistribusi tidak normal.

3. Analisis Multivariat

Analisis multivariat merujuk pada pemeriksaan data yang melibatkan tiga atau lebih variabel secara bersamaan untuk mengeksplorasi hubungan yang lebih kompleks di antara mereka. Tujuan utamanya adalah untuk memahami bagaimana variabel-variabel independen yang beragam secara kolektif mempengaruhi satu atau lebih variabel dependen (Utami & Azam, 2019). Dalam penelitian ini, analisis multivariat dilakukan untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, sekaligus menguji variabel *covariat (confounding)* yang dapat mempengaruhi variabel dependen. Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Manova (Multivariate Analysis of Covariance)*.

N. Etika Penelitian

Kerahasiaan terkait informasi yang berkenaan dengan responden akan dijamin dengan cara mrngamati nama responden. Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Sapta Bakti Bengkulu dengan NO : 214/S1/KEPKSTIKesSaptaBakti/2026.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jalannya Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu, tepatnya di Kelurahan Sukamerindu, Kecamatan Sungai Serut, Kota Bengkulu, pada periode 26 Januari hingga 2 Maret 2026. Studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian kombinasi jus apel, rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada wanita lanjut usia (lansia) penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest control design. Subjek penelitian adalah wanita lansia berusia 50–70 tahun dengan kriteria: tidak mengonsumsi obat antidiabetik secara rutin, tidak memiliki gangguan bicara maupun pendengaran, tidak sedang dalam kondisi sakit selama masa penelitian, serta didiagnosis DM tipe 2 dengan kadar glukosa darah puasa >126 mg/dL.

Secara prosedural, penelitian ini terbagi menjadi dua fase, yaitu persiapan dan pelaksanaan. Fase persiapan mencakup penyusunan proposal pada Desember 2025, peninjauan lapangan awal, serta serangkaian proses administrasi dan perizinan. Peneliti mengajukan uji etik ke komite etik, memperoleh izin dari institusi pendidikan, serta menempuh jalur birokrasi dari Kesbangpol Provinsi Bengkulu, Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu, Dinas Kesehatan Kota Bengkulu, hingga akhirnya mendapatkan izin operasional dari Puskesmas Sukamerindu yang ditetapkan sebagai lokasi pengumpulan data.

Tahap pelaksanaan pengumpulan data primer berlangsung pada 3 Februari 2026 di Puskesmas Sukamerindu, Kota Bengkulu, dengan menggunakan *metode door-to-door*. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan, dengan total sampel sebanyak 28 responden. Instrumen pengumpulan data mencakup empat komponen utama: data demografi responden (nama, usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, alamat, dan riwayat genetik), data asupan makanan, data antropometri, serta kadar glukosa darah puasa. Semua informasi ini dikumpulkan melalui wawancara. Untuk data antropometri, pengukuran langsung berat badan pasien DM tipe 2 dilakukan dengan menggunakan timbangan digital untuk berat. Sementara itu, kadar glukosa darah puasa dinilai dengan menggunakan alat strip tes Sinoheart yang diproduksi oleh Sinocare di Changsha, Tiongkok pada tahun 2002.

Pada awal pelaksanaan, kelompok kontrol diberikan edukasi melalui selebaran mengenai pola makan untuk Diabetes Mellitus. Sementara itu, kelompok perlakuan menerima edukasi disertai intervensi berupa kombinasi 250 ml jus buah apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis yang diberikan dua kali sehari (pagi dan sore) selama 7 hari. Selama intervensi, asupan makanan pasien dipantau menggunakan metode *recall* makanan 24 jam selama 3 hari, dan data dianalisis menggunakan Nutrisurvey2007. Informasi mengenai berat badan, tinggi badan, dan aktivitas fisik diolah dengan Microsoft Excel 2010 untuk menghitung BMI dan total MET-menit/minggu.

Pengukuran glukosa darah dilakukan tiga kali dalam rentang waktu 7 hari: sebelum intervensi (hari ke-1), selama intervensi (hari ke-4), dan setelah intervensi (hari ke-8). Setelah data dikumpulkan, kesesuaiannya dengan tujuan penelitian dievaluasi, dan selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel utama di Microsoft Excel 2010. Data tersebut kemudian diolah menggunakan SPSS Versi 25. Setelah itu, disusunlah laporan yang merinci temuan penelitian, pembahasan, dan kesimpulan. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah proses pencarian pasien diabetes tipe 2 yang memakan waktu lama, karena harus dilakukan melalui kunjungan dari rumah ke rumah.

B. Hasil Penelitian

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan dan Pekerjaan pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Karakteristik penderita DM tipe 2 berdasarkan umur, jenis kelamin, pendidikan, dan pekerjaan paa penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu seperti pada table 4.1

Tabel 4. 1 Karakteristik Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu

Variabel	Kelompok			
	Perlakuan		Kontrol	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Umur				
50-59	4	28,6	7	50,0
60-70	10	71,4	7	50,0
Jumlah	14	100	14	100
Jenis Kelamin				
Laki-laki	0	0	0	0
Perempuan	14	100	14	100
Jumlah	14	100	14	100
Pendidikan				
SD	0	0	0	0
SMP	3	21,4	3	21,4
SMA	11	78,6	11	78,6
Jumlah	14	100	14	100
Pekerjaan				
Wiraswasta	0	0	1	7,1
IRT	13	92,8	12	85,7
Buruh	1	7,1	1	7,1
Jumlah	14	100	14	100

Frequencies

Dari hasil penelitian di Puskesmas Sukamerindu, Kota Bengkulu, terkumpul data karakteristik sosial-demografi responden yang meliputi variabel usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan jenis pekerjaan. Sebanyak 28 subjek penelitian terbagi dalam dua kelompok dengan jumlah yang setara, yakni 14 subjek pada kelompok intervensi dan 14 subjek pada kelompok kontrol.

Ditinjau dari aspek usia, kelompok intervensi didominasi oleh responden lanjut usia (60–70 tahun) dengan proporsi 71,4%, sedangkan responden dengan usia 50–59 tahun hanya mencakup 28,6%. Berbeda halnya dengan kelompok kontrol yang menunjukkan distribusi usia yang lebih proporsional, di mana masing-masing kategori usia (50–59 tahun dan 60–70 tahun) terwakili secara seimbang, yaitu 50,0% pada setiap kelompok usia.

Karakteristik jenis kelamin menunjukkan bahwa keseluruhan responden (n=28) pada kedua kelompok-baik perlakuan maupun control-adalah perempuan.

Berdasarkan tingkat pendidikan, kedua kelompok memiliki komposisi yang sama persis. Pada kelompok perlakuan maupun kontrol, masing-masing terdiri atas 11 orang lulusan SMA (78,6%) dan 3 orang lulusan SMP (21,4%), sedangkan tidak terdapat responden dengan latar belakang pendidikan SD.

Karakteristik pekerjaan responden menunjukkan bahwa pada kedua kelompok, profesi IRT merupakan kategori yang paling dominan. Pada

kelompok perlakuan, proporsi IRT mencapai 92,8% sementara pada kelompok kontrol sebesar 85,7%. Adapun variasi pekerjaan lain pada kelompok perlakuan hanya mencakup buruh (7,1%), sedangkan pada kelompok kontrol terdapat buruh (7,1%) dan wiraswasta (7,1%).

2. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sebelum Intervensi pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukannya intervensi pada responden dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sebelum Dilakukan Intervensi

Variabel	Kelompok					
	Perlakuan			Kontrol		
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Pre GDP	154	450	250,07±83,0	192	397	238,36±49,84

Frequencies

Tabel 4.2 menyajikan analisis deskriptif kadar glukosa darah puasa sebelum intervensi menunjukkan bahwa kelompok perlakuan memiliki rata-rata $250,07 \pm 83,0$ mg/dL (rentang: 154–450 mg/dL), sedangkan kelompok kontrol memiliki rata-rata $238,36 \pm 49,84$ mg/dL (rentang: 192–397 mg/dL). Hasil uji statistik memperoleh nilai signifikansi $p = 0,121$, yang melebihi ambang batas 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan nilai rata-rata antara kedua kelompok tidak signifikan secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi awal kedua kelompok homogen dan layak untuk dibandingkan dalam uji intervensi selanjutnya.

3. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sesudah Dilakukan Intervensi pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata kadar glukosa darah sesudah dilakukannya intervensi pada responden dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sesudah Dilakukan Intervensi

Variabel	Kelompok					
	Perlakuan			Kontrol		
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Post GDP	119	357	192,93±63,58	186	250	212,79±23,72

Frequencies

Tabel 4.3 Setelah periode intervensi, kadar glukosa darah puasa pada kelompok perlakuan menunjukkan penurunan yang lebih nyata dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata GDP pada kelompok perlakuan menurun sebesar 57,14 mg/dL (dari 250,07 menjadi 192,93 mg/dL), sementara kelompok kontrol hanya mengalami penurunan sebesar 25,57 mg/dL (dari 238,36 menjadi 212,79 mg/dL). Uji beda dua kelompok menghasilkan nilai $p = 0,024$, yang menandakan adanya perbedaan signifikan secara statistik. Dengan demikian, intervensi kombinasi jus apel, rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terbukti efektif sebagai agen antihiperglikemik pada subjek penelitian. Hasil ini memperkuat bukti ilmiah mengenai potensi terapi komplementer berbasis bahan alam dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2 pada lansia.

4. Gambaran Variabel *Confounding* pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Berdasarkan hasil penelitian gambaran variabel *confounding* pada responden dapat dilihat pada tabel 4.4, sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Gambaran Variabel *Confounding* pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu

Variabel	Perlakuan		Kontrol		<i>p value</i>
	n	%	n	%	
Asupan Karbohidrat					
Tidak Normal	14	100	14	100	.
Normal	0	0	0	0	
Asupan serat					
Tidak Normal	13	92,9	14	100	0.500
Normal	1	7,1	0	0	
Riwayat DM					
Tidak Ada	9	64,3	10	71,4	0.500
Ada	5	35,7	4	28,6	
IMT					
Tidak Normal	10	71,4	7	50,0	0.225
Normal	4	28,6	7	50,0	
Aktivitas Fisik					
Sedang	9	32,1	7	50,0	0.352
Berat	5	17,9	7	50,0	

Frequencies

Berdasarkan tabel 4.4 analisis variabel perancu menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki karakteristik yang seimbang. Seluruh responden di kedua kelompok memiliki asupan karbohidrat tidak normal (100%). Asupan serat tidak normal ditemukan pada 92,9% kelompok perlakuan dan 100% kelompok kontrol. Sebagian besar responden tidak memiliki riwayat DM (64,3% perlakuan; 71,4% kontrol). IMT tidak normal lebih banyak pada kelompok perlakuan (71,4%) dibandingkan kontrol (50%). Aktivitas fisik di kedua kelompok didominasi oleh intensitas sedang hingga berat. Secara keseluruhan, tidak ada perbedaan

signifikan pada semua variabel perancu antara kedua kelompok, sehingga kedua kelompok dinyatakan homogen. Hal ini memperkuat validitas internal penelitian, karena perbedaan kadar glukosa darah yang terjadi setelah intervensi dapat dikaitkan secara langsung dengan efek intervensi, bukan disebabkan oleh perbedaan karakteristik dasar antar kelompok.

5. **Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Apel (*Malus Domestica*), Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Dan Kayu Manis (*Cinammomun Burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa pada Wanita Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026**

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi yaitu pemberian kombinasi jus ketiga bahan tersebut yang dapat dilihat dari tabel

Tabel 4. 5 Perbedaan Rata-Rata Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Terhadap Penurunan GDP

Pengaruh Rombong dan Perilaku Perikanan SD							
Variabel	Kelompok						P Value
	Perlakuan			Kontrol			
	Pretest	Posttest	Selisih Median	Pretest	Posttest	Selisih Median	
GDP	Median±SD	Median±SD		Median±SD	Median±SD		0,001
	242.50±83.00	189.00±63.58	53.5±83.00	232.00±49.84	204.00±23.72	28±26.12	

^aWilcoxon Rank Test

^bMann Whitney

Berdasarkan tabel 4.4 hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon Rank Test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa (GDP) sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok penelitian. Pada kelompok perlakuan, nilai median GDP menurun dari 242,50 ± 83,00 mg/dL (pretest) menjadi 189,00 ± 63,58 mg/dL (posttest), dengan selisih median sebesar 53,5 ± 83,00 mg/dL.

Sementara itu, kelompok kontrol juga menunjukkan penurunan median GDP dari $232,00 \pm 49,84$ mg/dL menjadi $204,00 \pm 23,72$ mg/dL, dengan selisih median sebesar $28 \pm 26,12$ mg/dL. Uji statistik menghasilkan p-value = 0,004 untuk kelompok perlakuan dan p-value = 0,001 untuk kelompok kontrol ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada kedua kelompok antara sebelum dan sesudah intervensi. Meskipun kedua kelompok mengalami penurunan yang signifikan, kelompok perlakuan menunjukkan penurunan median yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol, sehingga intervensi kombinasi jus cenderung memberikan efek yang lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah. Data pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata GDP kelompok perlakuan turun dari $250,00 \pm 83,0$ mg/dL menjadi $192,93 \pm 63,5$ mg/dL ($p = 0,004$), sedangkan kelompok kontrol turun dari $238,36 \pm 49,84$ mg/dL menjadi $212,79 \pm 23,72$ mg/dL ($p = 0,001$). Dengan demikian, baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol sama-sama mengalami penurunan kadar glukosa darah yang signifikan secara statistik, meskipun efek penurunan lebih besar terlihat pada kelompok yang mendapat intervensi kombinasi jus.

Tabel 4. 6 Perbedaan Rata-Rata Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Terhadap Penurunan GDP

Variabel	Kelompok							
	Perlakuan				Kontrol			
	Min	Max	Median $\pm$ SD	<i>P value</i>	Min	Max	Median $\pm$ SD	<i>P value</i>
Pre GDP	154	450	242,50 $\pm$ 83,0	0,004	192	397	232,00 $\pm$ 49,84	0.001
Post GDP	119	357	189,00 $\pm$ 63,5		186	250	204,00 $\pm$ 23,72	

^a Wilcoxon Rank Test

Berdasarkan Tabel 4.6 pada kelompok intervensi, rata-rata kadar glukosa darah puasa menunjukkan penurunan yang signifikan dari $250,00 \pm 83,0$ mg/dL menjadi $192,93 \pm 63,5$ mg/dL ($p = 0,004$). Kelompok kontrol juga menunjukkan penurunan signifikan dari $238,36 \pm 49,84$ mg/dL menjadi $212,79 \pm 23,72$ mg/dL ($p = 0,001$). Dengan demikian, kedua kelompok sama-sama mengalami penurunan glukosa darah yang bermakna secara statistik. Namun, penurunan rata-rata pada kelompok perlakuan ($\Delta \approx 57$ mg/dL) secara substansial lebih besar dibandingkan kelompok kontrol ($\Delta \approx 25,5$ mg/dL). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa kombinasi jus apel, rebusan daun jambu biji, dan kayu manis memiliki efek antihiperglikemik yang lebih kuat dan berpotensi dikembangkan sebagai terapi komplementer dalam pengelolaan diabetes tipe 2.

Tabel 4. 7 Perbedaan Rata-Rata Nilai Signifikansi Antar Kelompok

Variabel dan kelompok	n	Mean	Median $\pm$ SD	<i>P value</i>
GDP				
Perlakuan	14	244,41	236,50 $\pm$ 67,44	0.001
Kontrol	14	202,86	197,50 $\pm$ 48,16	

^b *Mann Whitney Test*

Berdasarkan Tabel 4.7, uji perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p = 0,001$; $p < 0,05$). Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan tercatat sebesar $244,41 \pm 67,44$ mg/dL, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar $202,86 \pm 48,16$ mg/dL. Dengan demikian, intervensi kombinasi jus memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap kadar

glukosa darah, di mana kelompok yang menerima intervensi menunjukkan kadar glukosa yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

6. Pengaruh Variabel *Confounding* yaitu Asupan Karbohidrat, Asupan Serat, Aktifitas Fisik, Riwayat DM, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Kadar GDP pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Berdasarkan pada rata-rata pengaruh pada variabel confounding seperti asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, riwayat DM dan juga indeks massa tubuh (IMT) pada reseponden dapat dilihat dan disimpulkan pada tabel 4.8

Tabel 4. 8 Analisis Variabel *Confounding* terhadap Variabel Dependen

Variabel	Coefficients (sig.)
	Gula Darah Puasa (GDP)
Asupan Karbohidrat	.
Asupan Serat	.213
Aktivitas fisik	.442
Riwayat DM	.583
Indeks Massa Tubuh	.163

Generalized Linear Models

Tabel 4.6 yang menyajikan hasil analisis variabel confounding terhadap variabel dependen yaitu Gula Darah Puasa (GDP) menggunakan metode General Linear Models, terdapat lima variabel confounding yang diteliti, yaitu asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, riwayat DM, dan termasuk Indeks Massa Tubuh (IMT). Analisis data mengungkapkan bahwa asupan karbohidrat tidak menampilkan nilai koefisien signifikansi yang terbaca, yang mengindikasikan bahwa

variabel tersebut tidak memberikan pengaruh yang dapat diukur secara statistik terhadap kadar gula darah puasa responden. Sementara itu, asupan karbohidrat 0, asupan serat memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,213, aktivitas fisik sebesar 0,442, riwayat DM berdasarkan hasil analisis, seluruh variabel perancu menunjukkan nilai $p > 0,05$, yang mengindikasikan bahwa tidak ada satu pun dari kelima faktor tersebut yang berkontribusi secara signifikan terhadap variasi kadar glukosa darah. Hal ini menunjukkan bahwa variabel-variabel confounding seperti asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, riwayat DM, dan IMT tidak terbukti menjadi faktor perancu yang mempengaruhi hasil penelitian, sehingga perubahan kadar gula darah puasa yang terjadi pada kelompok perlakuan dapat lebih diyakini sebagai dampak langsung dari intervensi yang diberikan, bukan dipengaruhi oleh faktor-faktor luar tersebut.

C. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan karakteristik usia sama-sama menunjukkan perbandingan yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok penelitian (perlakuan dan kontrol) berada di persentase 57,1% pada usia 50-60 dan 61-70 dari total sampel yang diteliti. Jumlah responden yang memiliki karakteristik rentang tersebut sama-sama berjumlah 8 orang. Sejalan dengan penelitian (Hafizi *et al.*, 2024) yang mengungkapkan bahwa diabetes melitus umumnya muncul pada kelompok usia di atas 40 tahun, dengan kecenderungan peningkatan insidensi yang lebih nyata setelah dekade ke-45 kehidupan. Responden yang

didiagnosis menderita diabetes tipe 2 diketahui berada dalam rentang usia 60 hingga 64 tahun.

Penelitian ini hanya berjenis kelamin perempuan karena perempuan mengalami hormon menopause memiliki sensitivitas insulin yang lebih tinggi pada otot rangka dan hati, serta peningkatan sekresi insulin yang dipicu, sehingga hal ini berimplikasi pada profil glikemik yang lebih baik, di mana kadar glukosa puasa dan HbA1c pada kelompok wanita menunjukkan angka yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pria. Penelitian kali ini sejalan dengan penelitian (Indriati & Riau, 2023)

Faktor lain yang dapat meningkatkan risiko diabetes mellitus pada wanita adalah bahwa wanita cenderung memiliki kadar lipoprotein densitas rendah (LDL)-yang umumnya disebut sebagai kolesterol jahat-yang tercatat lebih rendah, sementara kadar trigliserida justru lebih tinggi dibandingkan dengan pria. Penelitian (Oktavia *et al.*, 2022) Perempuan diketahui memiliki risiko lebih besar terhadap diabetes melitus (DM) karena kondisi fisiologis mereka yang cenderung memicu peningkatan indeks massa tubuh (IMT). Perubahan hormonal pada masa pascamenopause dapat mendorong penumpukan lemak tubuh, sehingga meningkatkan risiko DM tipe 2 pada wanita. Adapun pada penelitian ini, jumlah responden perempuan mencapai 100% atau sebanyak 28 orang dari total sampel.

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan dan Pekerjaan pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan temuan dari penelitian yang telah dilaksanakan, karakteristik usia sama-sama menunjukkan perbandingan yang sama antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berada di persentase 57,1% pada usia 50-60 dan 61-70 dari total sampel yang diteliti, di mana pada setiap rentang usia tersebut terdapat 8 orang responden. Kesamaan proporsi usia antara kedua kelompok menunjukkan bahwa karakteristik responden relatif homogen dan sebanding, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh setelah pemberian intervensi tidak dipengaruhi oleh faktor usia. Kondisi ini menjadi penting karena usia dapat memengaruhi kondisi fisiologis, tingkat pemahaman, serta kemampuan individu dalam menerima dan menerapkan informasi atau perlakuan yang diberikan. Dengan demikian, distribusi usia yang seimbang dengan adanya desain penelitian dengan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol meningkatkan validitas internal, sehingga perubahan yang terjadi dapat lebih dapat lebih diyakini sebagai efek dari intervensi yang diberikan.

Sejalan dengan penelitian (Hafizi *et al.*, 2024) dinyatakan bahwa diabetes melitus sering muncul pada usia di atas 40 tahun, dan risiko semakin meningkat setelah seseorang memasuki usia 45 tahun. Responden yang didiagnosis menderita diabetes tipe 2 diketahui berada dalam rentang usia 60 hingga 64 tahun. Penelitian yang dilakukan

(Arania, Triwahyuni, *et al.*, 2021) juga mengatakan bahwa Batasan usia berdasarkan teori penuaan, yang terjadi secara bertahap, dikategorikan ke dalam beberapa tahap. Gejala dan tanda-tanda penuaan menjadi semakin jelas selama fase transisi, yang disebut sebagai tahap klinis, yang terjadi pada usia 45 tahun ke atas. Tahapan ini ditandai oleh penurunan kapasitas fungsional dari keseluruhan sistem tubuh, yang mencakup sistem imun, metabolisme, endokrin, serta sistem reproduksi dan seksual., kardiovaskular, gastrointestinal, otot, dan saraf. Didukung oleh penelitian (Susilawati & Rahmawati, 2021) menyatakan Batasan usia berdasarkan teori penuaan, yang terjadi secara bertahap, dikategorikan ke dalam beberapa tahap. Gejala dan tanda-tanda penuaan menjadi semakin jelas selama fase transisi, yang disebut sebagai tahap klinis, perubahan fisiologis ini mulai tampak pada usia 45 tahun ke atas, yang bermanifestasi sebagai penurunan fungsi pada hampir seluruh sistem tubuh, termasuk sistem imun, metabolisme, endokrin, reproduksi, kardiovaskular, gastrointestinal, muskuloskeletal, dan sistem saraf.

Berdasarkan karakteristik distribusi responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa seluruh sampel penelitian (100%) merupakan populasi perempuan.. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penelitian difokuskan pada populasi perempuan sehingga hasil yang diperoleh menggambarkan karakteristik dan respons intervensi pada kelompok tersebut. Perempuan dipilih sebagai responden karena

memiliki karakteristik biologis dan fisiologis yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan maupun perilaku terkait penelitian yang dilakukan. Dengan menggunakan responden yang homogen berdasarkan jenis kelamin, variasi yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik antara laki-laki dan perempuan dapat diminimalkan, sehingga hasil penelitian diharapkan lebih akurat dalam menggambarkan pengaruh intervensi pada populasi perempuan yang diteliti.

Berdasarkan temuan penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan responden yang terlibat dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan. Hasil ini didukung (Kautzky-willer & Pacini, 2016) Resistensi insulin. Penelitian telah menunjukkan bahwa wanita pramenopause memiliki sensitivitas insulin yang lebih tinggi pada otot rangka dan hati, serta peningkatan sekresi insulin yang dipicu, sehingga kelompok tersebut memiliki kadar glukosa puasa dan HbA1c yang lebih rendah secara bermakna dibandingkan dengan kelompok pria. Dan juga penelitian (Indriati & Riau, 2023) Faktor lain yang dapat meningkatkan risiko diabetes mellitus pada wanita adalah bahwa wanita cenderung memiliki kadar lipoprotein densitas rendah (LDL)-yang umumnya disebut sebagai kolesterol jahat-yang lebih rendah, serta kadar trigliserida yang lebih tinggi dibandingkan dengan pria. Penelitian (Oktavia *et al.*, 2022) mengatakan wanita memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita diabetes mellitus (DM) karena karakteristik fisik mereka, yang membuat mereka lebih rentan Sindrom pascamenopause

yang ditandai dengan perubahan hormonal dapat memicu peningkatan indeks massa tubuh akibat akumulasi jaringan adiposa. Kondisi ini berimplikasi pada peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2 pada populasi wanita. Dalam penelitian ini responden perempuan dengan hasil analisis statistik sebesar 100% yang berjumlah 28 responden .

Berdasarkan karakteristik tingkat pendidikan, distribusi tingkat pendidikan responden menunjukkan bahwa proporsi terbesar berada pada jenjang SMA, mengindikasikan bahwa mayoritas telah menyelesaikan pendidikan menengah, sehingga diharapkan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengapresiasi, memahami, dan memproses informasi yang diberikan selama periode penelitian Status pendidikan merupakan salah satu variabel penting yang berkontribusi terhadap tingkat pengetahuan, pola pikir, dan kemampuan individu dalam mengambil keputusan di bidang kesehatan. Oleh karena itu, dominasi responden dengan pendidikan SMA dapat mendukung proses penyampaian intervensi dan pemahaman terhadap materi yang diberikan, sehingga dapat berkontribusi terhadap hasil penelitian yang diperoleh

Pendidikan, sebagian besar penderita DM tipe 2 memiliki tingkat pendidikan SMA yang mencapai hasil sebesar 78,6% terhadap jumlah sampel. Didukung dengan penelitian (Wang, 2024) menyatakan berdasarkan penelitian, ditemukan bahwa penderita yang didiagnosis diabetes melitus tipe 2 dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi

($\geq 7,5$ tahun) memiliki risiko gangguan kognitif yang lebih rendah secara bermakna dibandingkan dengan pasien yang berpendidikan lebih rendah ($< 7,5$ tahun). Individu dengan latar belakang pendidikan yang lebih tinggi menunjukkan kepadatan sinapsis yang lebih besar pada korteks serebral, yang berimplikasi pada penundaan manifestasi gangguan fungsi kognitif. Selaras dengan (Pahlawati *et al.*, 2019) Pendidikan dianggap sebagai komponen esensial dalam manajemen diabetes, kepatuhan terhadap kontrol glikemik, penanganan gejala, dan pencegahan komplikasi. Tingkat pendidikan seseorang sering kali menjadi indikator tingkat pengetahuan penderita dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki pengetahuan yang lebih baik tentang diabetes melitus dan implikasinya terhadap kesehatan, yang mendorong respons positif dan upaya pengelolaan yang lebih maksimal. Berdasarkan asumsi ini, peneliti berkeyakinan bahwa mayoritas responden belum memahami secara menyeluruh bahwa DM tipe 2 disebabkan oleh multifaktor, mencakup aspek genetik, metabolik, dan lingkungan.

Berdasarkan karakteristik pekerjaan, kelompok terbesar responden penderita DM tipe 2 berstatus sebagai Ibu Rumah Tangga (IRT), dengan persentase mencapai 92,9% dari total sampel yang diteliti. (Arania, Triwahyun, *et al.*, 2021) mengatakan Jenis pekerjaan berpengaruh terhadap risiko terjadinya diabetes mellitus. Pekerjaan yang melibatkan rendahnya aktivitas fisik berkontribusi terhadap

penurunan pengeluaran energi., yang pada gilirannya kondisi ini dapat mengakibatkan peningkatan berat badan sekaligus meningkatkan predisposisi terhadap diabetes mellitus. Pekerjaan individu perbedaan jenis pekerjaan pada penderita DM tipe 2 berdampak terhadap kejadian DM tipe 2, karena tingkat aktivitas fisik yang bervariasi antar pekerjaan dapat memengaruhi kontrol glikemik. Namun, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, Pekerjaan ibu rumah tangga (IRT) mencakup serangkaian aktivitas fisik di dalam rumah yang intensitasnya beragam. Apabila tingkat aktivitas fisik tersebut cukup tinggi, maka berpotensi memengaruhi kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok ini.

2. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sebelum Dilakukan Intervensi pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

Sebelum intervensi diberikan, hasil uji menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah puasa (GDP) Terdapat kecenderungan nilai yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak bermakna ($p > 0,05$). Namun, uji statistik menghasilkan nilai $p > 0,05$, yang mengonfirmasi bahwa perbedaan yang diamati antara kedua kelompok tidak signifikan secara statistik. Kondisi ini justru menguntungkan karena menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kadar glukosa darah awal yang relatif sama atau homogen. Dengan demikian, apabila setelah intervensi ditemukan perbedaan yang bermakna, perbedaan tersebut dapat lebih diyakini sebagai akibat dari intervensi yang

diberikan, bukan karena perbedaan kondisi awal. Diabetes mellitus ialah gangguan pada metabolic manusia dengan ditandai Kadar glukosa darah meningkat karena adanya kelainan pada sekresi insulin maupun resistensi insulin (Priyanto *et al.*, 2024).

Sebelum intervensi, penelitian ini memperoleh hasil yang sejalan dengan studi sebelumnya oleh (Eliza *et al.*, 2022) yang melaporkan rata-rata kadar glukosa darah puasa awal pada kelompok perlakuan sebesar 267,77 mg/dL dan kelompok kontrol 256,67 mg/dL. Lebih lanjut, rata-rata kadar glukosa awal pada kedua kelompok dalam penelitian ini menunjukkan kondisi yang homogen.

3. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Sesudah Dilakukan Intervensi pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

Berdasarkan hasil uji tabel 4.2 diketahui bahwa sebelum intervensi diberikan, kadar glukosa darah puasa pada kedua kelompok penelitian menunjukkan kemiripan yang relatif, di mana hasil uji statistik mengonfirmasi tidak adanya Perbedaan yang diamati tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa kondisi baseline kedua kelompok adalah sebanding. Setelah intervensi selesai, terjadi perubahan pada kedua kelompok. Kelompok perlakuan menunjukkan penurunan rata-rata kadar glukosa darah yang tergolong substansial, sedangkan pada kelompok kontrol juga mengalami penurunan namun dengan tingkat yang lebih kecil. Hasil uji statistik setelah intervensi uji statistik menghasilkan nilai $p < 0,05$, yang

mengindikasikan bahwa perbedaan yang diamati antara kedua kelompok adalah signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi yang diberikan memiliki efektivitas yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah, sebagaimana terlihat dari penurunan yang lebih besar pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Penelitian ini didukung oleh (Eliza *et al.*, 2022) mengatakan bahwa rata-rata yang diberikan intervensi menjadi 255,47 mg/dl dan terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini didukung oleh pemberian jus apel sebanyak 100 g dapat menstabilkan gula darah hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa buah apel memberikan pengaruh terhadap kadar gula darah, dengan salah satu efek yang diamati adalah penurunan kadar glukosa. (Harmayetty *et al.*, 2017), Air rebusan daun jambu biji merah diberikan sebanyak 10 lembar 500 ml yang sangat banyak manfaat bagi manusia diantaranya sebagai obat diare, maag, masuk angin dan sebagainya, daun jambu biji juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang bermanfaat serta efek antidiabetik dalam pengobatan diabetes. (Afiyati & Widyaningsih, 2023), glukosa, serupa dengan kontrol positif (Adeniran & Gololo, 2025). Kayu manis diberikan 2 g, yang dapat memperbaiki kadar glukosa penderita DM karena dalam kayu manis Bersifat sinergis dengan insulin dan dapat membantu kinerja insulin (Gusti & Mardani, 2020).

Penelitian Josimuddin (2022) menyebutkan bahwasannya buah apel merupakan buah yang kaya akan fitokimia polifenolnya dan juga studi telah menemukan bahwasannya orang yang mengkonsumsi setidaknya 2 buah apel dalam waktu seminggu dapat mengurangi diabetes melitus tipe 2 (Josimuddin *et al.*, 2022).

4. Gambaran Variabel *Confounding* pada Wanita Lansia Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Hasil pada Tabel 4.3, distribusi asupan karbohidrat menunjukkan bahwa seluruh subjek, baik pada kelompok intervensi maupun kontrol, termasuk dalam kategori asupan yang tidak normal. Pada variabel asupan serat, sebagian besar responden di kedua kelompok juga tergolong tidak normal, meskipun ada sebagian kecil responden di kelompok perlakuan yang masuk dalam kategori normal. Untuk variabel riwayat DM, sebagian besar responden di kedua kelompok tidak memiliki riwayat diabetes dalam keluarga, hanya sebagian kecil yang memiliki riwayat. Berdasarkan Konsumsi karbohidrat asupan yang melampaui kebutuhan dapat mengganggu regulasi kadar glukosa darah. Secara sederhana, konsumsi karbohidrat dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan ketersediaan glukosa di dalam tubuh. daripada yang dibutuhkan tubuh. Jumlah karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan berperan dalam menentukan kadar glukosa darah dan sekresi insulin.

Mekanisme yang menghubungkan asupan karbohidrat dengan respons glikemik melibatkan proses absorpsi dan konversi karbohidrat menjadi monosakarida, terutama glukosa (Widyasari *et al.*, 2022). Selain itu juga penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu mengurangi asupan karbohidrat berperan dalam diketahui dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada individu sehat, serta menurunkan kadar glukosa darah puasa pada pasien dengan DM tipe 2. Selain itu, penyesuaian pola makan ini dapat berkontribusi pada peningkatan hasil kesehatan metabolik (Aminah *et al.*, 2013). Diet Rendah Karbohidrat (LC) dan Tinggi Karbohidrat (HC) dapat menyebabkan penurunan HbA1c, berat badan, dan kadar glukosa puasa. Diet LC, ditandai dengan proporsi tinggi lemak tak jenuh dan rendah lemak jenuh, menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan dalam profil lipid, stabilitas glukosa darah, dan penurunan kebutuhan akan obat diabetes. Kelompok diet LC menunjukkan asupan karbohidrat yang lebih rendah, konsumsi serat yang lebih tinggi, dan peningkatan total lemak, lemak jenuh, lemak tak jenuh tunggal (MUFA), lemak tak jenuh ganda (PUFA), dan kolesterol. jika dibandingkan dengan kelompok diet HC (Kurnia, 2019). Penderita diabetes melitus, konsumsi karbohidrat yang terlalu rendah tidak direkomendasikan karena berpotensi menyebabkan ketidakstabilan glikemik dan meningkatkan risiko hipoglikemia (Setianto *et al.*, 2023).

Pada Penelitian ini ditemukan asupan serat pada kedua kelompok sama-sama memiliki nilai intervensi yang kurang atau defisiensi serat. Rendahnya tingkat konsumsi serat dapat dikaitkan dengan asupan makanan berserat tinggi yang tidak mencukupi seperti buah-buahan dan sayuran setiap hari. Selama bulan Ramadhan, responden mengalami penurunan asupan makanan karena makanan hanya dikonsumsi selama sahur dan buka puasa. Responden cenderung enggan makan selama sahur, menghasilkan konsumsi makanan minimal, terutama terdiri dari nasi dan lauk tanpa sayuran atau buah-buahan.

Serat makanan yang dikonsumsi dalam jumlah cukup memberikan efek terapeutik pada pasien diabetes melitus, terutama melalui mekanisme perlambatan pengosongan lambung dan penghambatan absorpsi glukosa di usus kecil (Amalia *et al.*, 2024). Menurut (J *et al.*, 2023) konsumsi serat harian yang memadai dikaitkan dengan penurunan resistensi insulin serta penurunan risiko diabetes melitus. Jumlah asupan serat yang diperoleh hanya 1 dari 28 responden, menunjukkan rata-rata normal atau sesuai dengan AKG. Jika dibandingkan merujuk pada pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 yang berlaku di Indonesia, konsumsi responden masih di bawah anjuran, yaitu 20-35 gram per hari (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

Berikutnya yaitu indeks massa tubuh, lebih dari separuh responden di kelompok perlakuan memiliki IMT tidak normal, sedangkan pada

kelompok kontrol, proporsi antara IMT normal dan tidak normal berimbang. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengungkapkan, Namun, literatur menunjukkan bahwa BMI ≥ 25 kg/m² terkait erat dengan peningkatan risiko diabetes mellitus tipe 2.

Namun demikian, BMI tidak selalu merupakan ukuran komposisi lemak tubuh yang tepat, karena tidak membedakan proporsi massa lemak dan massa otot (Andriawan *et al.*, 2025). Penelitian menunjukkan bahwa IMT berkorelasi dengan keparahan DM, namun distribusi lemak visceral merupakan faktor prediktor yang lebih kuat terhadap resistensi insulin, inflamasi kronis, dislipidemia aterogenik, dan hiperglikemia. Oleh karena itu, intervensi pengendalian berat badan pada pasien diabetes sebaiknya tidak hanya bertujuan menurunkan IMT, tetapi juga mengurangi akumulasi lemak visceral. Implikasi ini penting dalam menelaah hubungan antara IMT dan tingkat keparahan DM tipe 2 pada lansia (Elisabeth *et al.*, 2025). Menurut (Yenni *et al.*, 2026) banyak penelitian menunjukkan bahwa kelebihan berat badan dan obesitas, resistensi insulin berperan penting dalam peningkatan kadar glukosa darah, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk indeks massa tubuh yang tinggi, akumulasi lemak tubuh, pola diet yang tidak sehat, rendahnya aktivitas fisik, dan gaya hidup yang tidak aktif. Akumulasi asam lemak bebas diketahui dapat menghambat utilisasi glukosa oleh otot, yang pada akhirnya memperburuk kontrol glikemik.

Terkait aktivitas fisik, responden di kedua kelompok sebagian besar tergolong dalam aktivitas sedang hingga berat, dengan persentase yang cukup seimbang. Secara keseluruhan, kelima variabel *confounding* tersebut menunjukkan gambaran yang relatif serupa antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, sehingga kedua kelompok dapat dikatakan cukup homogen dalam hal faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi kadar glukosa darah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Chang *et al.*, 2021) penelitian ini mengemukakan bahwa aktivitas fisik merupakan modalitas penting dalam pengendalian glukosa darah pada penderita diabetes melitus. Rekomendasi aktivitas fisik dengan intensitas sedang selama 30 menit setiap hari, minimal 5 kali dalam seminggu, telah terbukti secara signifikan menurunkan risiko glikemia. Menurut (Sutriyawan, 2021) akumulasi lemak dalam tubuh dapat terjadi ketika insulin yang tidak mencukupi untuk metabolisme glukosa menjadi energi dapat menyebabkan terjadinya diabetes melitus (DM). Akibatnya, kadar glukosa akan meningkat, mengakibatkan DM tipe 2. Sejumlah besar responden mengakui bahwa mereka terlibat dalam aktivitas fisik yang tidak memadai setiap hari, terutama karena tuntutan pekerjaan mereka, yang sering kali melibatkan periode duduk yang berkepanjangan di meja dan hanya gerakan minimal otot lengan. Aktivitas fisik yang tidak memadai, atau dalam istilah yang lebih sederhana, "kemalasan untuk

bergerak," sangat penting untuk mencegah terjadinya diabetes mellitus (Anri, 2022).

Faktor genetik memegang peranan penting dalam perkembangan DM tipe 2, yang tercermin dari adanya pola pewarisan genetik yang kuat. Penelitian telah mengidentifikasi ratusan mutasi genetik yang berasosiasi dengan DM tipe 2. Sebagian besar mutasi genetik yang diidentifikasi terkait dengan DM tipe 2 tampaknya memengaruhi tiga jalur biologis utama, yaitu perkembangan dan fungsi selular, sensitivitas insulin, serta regulasi massa tubuh (Amanda & Saputra, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa riwayat keluarga diabetes merupakan faktor risiko yang kuat, dengan peningkatan risiko 10,93 kali lipat dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga. Selain itu, mutasi genetik telah diidentifikasi sebagai faktor yang meningkatkan predisposisi terhadap diabetes. Gen, sebagai unit dasar pewarisan sifat, berperan dalam berbagai proses metabolik, termasuk regulasi produksi glukosa darah, sintesis dan sekresi insulin, serta mekanisme deteksi kadar gula darah dalam tubuh (Cahaya *et al.*, 2021).

5. Pengaruh Sebelum Dan Sesudah Pemberian Kombinasi Jus Apel (*Malus Domestica*), Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Dan Kayu Manis (*Cinammomun Burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa pada Wanita Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon, diketahui bahwa kelompok perlakuan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penurunan kadar glukosa darah pada kelompok intervensi mencapai signifikansi ($p < 0,05$). Kelompok kontrol juga menunjukkan penurunan yang signifikan secara statistik, meskipun tidak diberikan intervensi. Dengan demikian, kedua kelompok penelitian sama-sama mengalami penurunan kadar glukosa darah yang signifikan, namun besaran penurunan pada kelompok perlakuan lebih besar, sehingga intervensi kombinasi jus memberikan efek yang lebih baik.

Hal ini didukung oleh pemberian jus apel sebanyak 100 g dapat menstabilkan penelitian tersebut mengemukakan bahwa buah apel memberikan pengaruh terhadap kadar gula darah, dengan salah satu efek yang diamati adalah penurunan kadar glukosa. (Harmayetty *et al.*, 2017). Mekanisme dari ketiga bahan tersebut dalam pembuatan jus kombinasi yaitu buah apel, air rebusan daun jambu biji dan kayu manis terdapat kandungan senyawa bioaktif yang sama yaitu Penelitian Josimuddin (2022) menyebutkan bahwasannya buah apel merupakan buah yang kaya akan fitokimia polifenolnya dan juga studi telah

menemukan bahwasannya orang yang mengkonsumsi setidaknya 2 buah apel dalam waktu seminggu dapat mengurangi diabetes melitus tipe 2 (Josimuddin *et al.*, 2022), Dan juga apel ialah makanan yang tinggi pektin yang dapat memoderasi penyerapan pada glukosa darah (Inoue *et al.*, 2022). Menurut (Suryana *et al.*, 2019) apel Rome Beauty terbukti memiliki efek hipoglikemik yang signifikan pada pasien DM tipe 2, dengan pemberian jus apel Rome Beauty selama 14 hari menghasilkan penurunan rata-rata yang sangat signifikan secara statistik sebesar 51,53 mg/dL, dari 203,33 mg/dL menjadi 151,80 mg/dL ($p = 0,001$). Mekanisme kerjanya berasal dari kandungan antioksidan tinggi pada apel Rome Beauty, terutama vitamin C, polifenol, flavonoid (quercetin), dan serat pektin. Vitamin C menghambat pembentukan AGEs dan mengurangi glikosilasi, serat pektin memperlambat absorpsi glukosa di usus, sementara flavonoid menangkal radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif akibat hiperglikemia kronis. Konsumsi satu buah apel per hari bahkan dikaitkan dengan penurunan risiko DM tipe 2 hingga 28%.

Air rebusan daun jambu biji merah diberikan sebanyak 10 lembar 500 ml yang sangat banyak manfaat bagi manusia diantaranya sebagai obat diare, maag, masuk angin selain itu, daun jambu biji juga menunjukkan aktivitas antioksidan dan berperan dalam terapi diabetes (Afiyati & Widyaningsih, 2023), glukosa, serupa dengan kontrol positif (Adeniran & Gololo, 2025). Pada penelitian Fadila Agustina (2021),

daun jambu biji diketahui mengandung senyawa bioaktif, di antaranya asam fenolik, yang memiliki aktivitas ganda, yaitu sebagai antioksidan sekaligus penghambat enzim alfa-glukosidase pada saluran cerna, yang pada akhirnya menurunkan kadar glukosa darah pasca makan. Menurut (Nurdin *et al.*, 2025) daun jambu biji memiliki asosiasi yang kuat dengan pengendalian diabetes melitus tipe 2 melalui mekanisme penghambatan enzim alfa-glukosidase. Mekanisme kerja utama daun jambu biji dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah melalui kandungan senyawa fenolik, terutama katekin dan asam galat, yang bekerja secara non-kompetitif dalam menghambat aktivitas enzim alfa-glukosidase, sehingga proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa di saluran cerna berlangsung lebih lambat di saluran cerna dan pada akhirnya mengurangi penyerapan glukosa ke dalam aliran darah. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa total fenol dalam seduhan daun jambu biji berkorelasi positif dengan aktivitas inhibisi alfa-glukosidase, yang berarti semakin tinggi kandungan senyawa fenolik, semakin kuat efek penghambatannya terhadap enzim tersebut. Dengan demikian, rebusan daun jambu biji merupakan alternatif alami yang efektif sebagai agen antihiperglikemik karena mampu menghambat enzim pencernaan karbohidrat, sehingga dapat berperan dalam pengendalian glikemik pada pasien diabetes melitus tipe 2. Flavonoid tidak hanya berfungsi sebagai agen yang meningkatkan sekresi insulin, tetapi juga memberikan efek protektif terhadap sel beta pankreas dari

kerusakan oksidatif melalui mekanisme antioksidan, serta meningkatkan responsivitas sel terhadap insulin. Selain itu, daun jambu biji juga bekerja melalui penghambatan GLUT2 yaitu transporter glukosa utama di usus yang berperan dalam penyerapan glukosa, sehingga ketika GLUT2 dihambat, penyerapan glukosa dari makanan ke dalam aliran darah berkurang secara signifikan. Mekanisme lainnya adalah flavonoid menghambat enzim fosfodiesterase yang menyebabkan peningkatan cAMP dalam sel beta pankreas, yang pada gilirannya merangsang pelepasan protein kinase untuk memproduksi insulin sehingga kadar glukosa darah menurun (Apriani *et al.*, 2025).

Kayu manis diberikan 2 g, yang dapat memperbaiki kadar glukosa penderita DM karena dalam kayu manis bersifar sinergis dengan insulin dan dapat membantu kinerja insulin (Gusti & Mardani, 2020). Dan penelitian (Shang *et al.*, 2021), menyebutkan kayu manis dapat memperbaiki kondisi diabetes, mengatur aktivitas enzim di dalam glukosa, Cinnamaldehyde dan D-camphor ialah senyawa yang dapat diaplikasikan sebagai obat anti oksidan. Peneliti menyimpulkan bahwasannya kombinasi dari ketiga bahan tersebut memiliki efektivitas yang memiliki efektivitas lebih tinggi dalam menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan dengan mengkonsumsi bahan secara terpisah. Menurut (Vonikartika & Hutapea, 2024) kandungan flavonoid, kandungan bioaktif dalam kayu manis berkontribusi terhadap peningkatan metabolisme glukosa dan konversinya menjadi energi,

yang diikuti oleh peningkatan sensitivitas sel terhadap insulin. Kayu manis diketahui memiliki aktivitas pada berbagai jalur pensinyalan insulin, termasuk reseptor insulin, GLUT4, GLUT-1, GLP-1, dan PPAR, serta memengaruhi aktivitas enzim α -glukosidase, glukoneogenesis, dan pengosongan lambung. Kayu manis dinilai sebagai alternatif pengobatan alami yang baik untuk DM tipe 2, mengingat karakteristiknya sebagai tanaman herbal dengan efek samping minimal, ketersediaan yang melimpah, proses pengolahan yang praktis, dan harga yang terjangkau. Berdasarkan hal tersebut, pemberian bubuk kayu manis terbukti efektif sebagai terapi komplementer yang digunakan untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Dengan demikian, pemberian bubuk kayu manis terbukti efektif sebagai terapi komplementer untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Dalam beberapa tahun terakhir, eksplorasi agen antidiabetes berbasis bahan alam semakin populer di kalangan peneliti. Ekstrak batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) telah dilaporkan memiliki potensi sebagai agen antidiabetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) yang paling potensial sebagai inhibitor α -glukosidase secara *in silico* (Puspitasari *et al.*, 2024).

6. Pengaruh Variabel *Confounding* yaitu Asupan Karbohidrat, Asupan Serat, Aktivitas Fisik, Riwayat DM, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Kadar GDP pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

Berdasarkan Tabel 4.8, dari kelima variabel *confounding* yang diteliti, tidak ada variabel yang berpengaruh signifikan terhadap kadar glukosa darah puasa (fasting blood glucose). Asupan karbohidrat, asupan serat, riwayat DM, aktivitas fisik dan indeks massa tubuh tidak memberikan efek yang signifikan secara statistik.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai gizi, kombinasi jus yang terdiri dari 100 gram apel, 10 lembar daun jambu biji (setara 10 gram), dan 2 gram kayu manis mengandung total karbohidrat sebesar 31,2 gram per sajian. Apel menyumbang karbohidrat tertinggi yaitu 15,3 gram yang sebagian besar berasal dari fruktosa alami dan pektin, sementara daun jambu biji memberikan kontribusi karbohidrat sebesar 14,3 gram, dan kayu manis sebesar 1,6 gram. Apabila dikonsumsi sebanyak dengan jadwal pemberian dua kali sehari (pagi dan sore) selama 7 hari, maka total asupan karbohidrat dari kombinasi jus mencapai 62,4 gram per hari. Angka ini setara dengan 20-25% dari total kebutuhan karbohidrat harian pada lansia yang berkisar antara 250-300 gram berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Kontribusi karbohidrat dari kombinasi jus sebesar 10,4-12,5% per sajian atau 20-25% per hari jika dikonsumsi dua kali masih tergolong dalam batas wajar dan tidak berlebihan. Menurut Persatuan Ahli Gizi

Indonesia (Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI), 2023), penderita diabetes melitus disarankan untuk mengonsumsi karbohidrat dalam rentang 45–65% dari total asupan energi, dengan sumber yang dianjurkan adalah karbohidrat kompleks yang tinggi serat. Hasil recall 1x24 jam menunjukkan bahwa rata-rata asupan karbohidrat harian pada responden kelompok intervensi berkisar antara 127-147 gram (42-49% dari energi) dan kelompok kontrol 109-125 gram, yang secara kuantitatif masih berada dalam batas normal, namun yang menjadi masalah utama adalah kualitas sumber karbohidrat yang dikonsumsi responden.

Menurut (Golovinskaia & Wang, 2023) dalam penelitiannya yang berjudul "The hypoglycemic potential of phenolics from functional foods and their mechanisms" menjelaskan bahwa tidak semua karbohidrat berdampak buruk terhadap kadar glukosa darah. Karbohidrat kompleks yang disertai serat dan senyawa bioaktif seperti yang terdapat dalam apel dan daun jambu biji justru berkontribusi pada penurunan beban glikemik. Apel mengandung fruktosa alami yang memiliki indeks glikemik lebih rendah dibandingkan dengan glukosa dan sukrosa, sementara daun jambu biji mengandung polisakarida non-pat yang tidak mudah dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Kandungan serat dalam kombinasi jus ini adalah 2,6 gram per sajian yang berasal dari serat pektin dalam apel (2,6 gram) serta serat dari daun jambu biji dan kayu manis. Jika dikonsumsi dua kali sehari, total asupan serat dari

jus mencapai 5,2 gram per hari, yang berkontribusi sekitar 20% dari kebutuhan serat harian lansia berdasarkan AKG (25-30 gram). Serat yang terkandung dalam kombinasi jus terdiri dari dua jenis, yaitu serat larut (pektin dari apel) yang mampu membentuk gel di saluran cerna, serta serat tidak larut (selulosa dan hemiselulosa dari daun jambu biji) yang membantu memperlancar proses pencernaan.

Penurunan kadar glukosa darah yang mencapai nilai 57 mg/dL pada kelompok perlakuan (dari 250,07 mg/dL menjadi 192,93 mg/dL) tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh kandungan karbohidrat dan serat dari kombinasi jus. Seperti yang dijelaskan oleh (Afiyati & Widyaningsih, 2023) dan (Adeniran & Gololo, 2025), efek hipoglikemik yang signifikan juga berasal dari senyawa bioaktif non-serat. Apel mengandung quercetin dan flavonoid yang meningkatkan sekresi insulin dan sensitivitas sel beta pankreas. Senyawa tanin dan asam fenolik yang terkandung dalam daun jambu biji diketahui dapat menghambat enzim alfa-glukosidase, yang berimplikasi pada perlambatan hidrolisis karbohidrat kompleks. Kayu manis mengandung sinamaldehyd yang bersifat sinergis dengan insulin dalam membantu transportasi glukosa ke dalam sel.

Hasil yang telah diujikan pada tabel 4.7 diatas bahwasanya variabel asupan karbohidrat kelompok perlakuan dan juga kontrol sama-sama menunjukkan asupan yang kurang pada responden dan data menjadi tidak normal. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asupan

karbohidrat tidak dapat diinterpretasikan karena datanya tidak tersedia. Dengan demikian, aktivitas fisik merupakan satu-satunya variabel yang berperan signifikan dalam penelitian ini. Didukung oleh penelitian (Ardiani *et al.*, 2018) analisis statistik menunjukkan bahwa konsumsi karbohidrat pada kuartil 2 dan kuartil 3 tidak berasosiasi secara signifikan dengan kejadian diabetes melitus. Demikian pula, Tingkat konsumsi lemak pada kuartil 2 dan kuartil 3 juga tidak berasosiasi secara signifikan dengan kejadian DM. Asupan karbohidrat yang tidak sesuai kebutuhan terjadi karena responden jarang memperhatikan jumlah karbohidrat dalam makanan utama maupun selingan. Karbohidrat memiliki peran ganda dalam tubuh, yaitu sebagai sumber energi, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, serta memberikan rasa manis pada makanan. (Dt *et al.*, 2024). Sejalan dengan penelitian (Maulida, 2024) analisis statistik menunjukkan bahwa jenis karbohidrat yang dikonsumsi tidak berpengaruh secara signifikan. Namun, rata-rata asupan karbohidrat sederhana responden telah sesuai dengan rekomendasi, yaitu $\leq 5\%$ dari total kebutuhan energi. Hasil wawancara juga mengungkapkan bahwa responden telah memahami pentingnya pembatasan konsumsi karbohidrat sederhana, seperti gula pasir, gula jawa, selai, madu, minuman manis, susu kental manis, dan produk lainnya. Hasil bertentang dalam (Petrus *et al.*, 2023) temuan penelitian ini kontras dengan hasil yang dilaporkan oleh Nurgajayanti *et al.* (2017) yang menemukan asosiasi signifikan antara

asupan karbohidrat dan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2. Perbedaan hasil ini dapat diatribusikan pada variasi karakteristik sampel, perbedaan metodologi dalam pengukuran aktivitas fisik, serta perbedaan periode pelaksanaan penelitian.

Berdasarkan hasil uji variabel confounding asupan serat ialah tidak menemukan adanya asosiasi yang signifikan antara asupan serat dan kejadian diabetes melitus. Pada hasil dan pembahasan penelitian (Kaho & Gonzalez, 2026) ditemukan bahwa mayoritas subjek dengan DM tipe 2 memiliki asupan serat yang tidak memenuhi kebutuhan yang direkomendasikan. penderita dengan konsumsi serat yang tidak memadai menunjukkan kadar glukosa darah puasa dan postprandial yang lebih tinggi dibandingkan dengan penderita yang asupan seratnya mencukupi. Analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa asupan serat berkorelasi negatif secara signifikan dengan kadar glukosa darah puasa ($r = -0,62$; $p < 0,001$), yang mengindikasikan bahwa peningkatan asupan serat berhubungan dengan penurunan kadar glukosa darah puasa. Dan pada penelitian lainnya disebutkan bahwa pada studi intervensi, asupan serat yang kurang juga dikaitkan dengan kontrol glikemik yang lebih buruk, namun tidak semua meta-analisis menemukan penurunan yang signifikan pada kadar glukosa darah puasa atau HbA1c yang diamati pada kelompok dengan asupan serat rendah. Dengan kata lain, sebagian besar bukti menunjukkan bahwa asupan serat yang kurang berhubungan dengan berkorelasi positif dengan

peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan kontrol glikemik yang lebih buruk, meskipun hasilnya tidak sepenuhnya konsisten di semua studi (Mcrae, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh (Soviana & Meanasari, 2019) menunjukkan bahwa seluruh responden memiliki asupan serat yang rendah. Kondisi ini terlihat dari konsumsi bahan makanan yang terbatas secara kuantitas, kurang bervariasi dalam jenisnya, serta frekuensi konsumsi yang tidak mencukupi.

Penelitian menemukan adanya asosiasi antara Indeks Massa Tubuh dan kadar glukosa darah pada populasi DM tipe 2. Hal ini membuktikan bahwa variabel risiko seperti berat badan, IMT, dan komposisi lemak tubuh yang diukur menunjukkan pengaruh terhadap kadar glukosa pada pasien yang didiagnosis DM tipe 2. Akumulasi asam lemak bebas yang bersifat lipotoksik dapat mengganggu fungsi insulin, sehingga menyebabkan intoleransi terhadap kadar glukosa pada penderita DM tipe 2 (Nathaniel *et al.*, 2025). Ketidakhadiran hubungan yang signifikan antara IMT dan kadar glukosa darah puasa ini dipengaruhi oleh berbagai variabel, termasuk asupan gula harian, aktivitas fisik, diet, kepatuhan minum obat dan gaya hidup. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meneliti variabel lainnya (asupan makanan, aktivitas dan lain-lain) dengan kadar gula darah jumlah sampel yang lebih besar (Kurniawan, 2026). Penelitian (Suharno & Nisa, 2024) penelitian ini menunjukkan bahwa IMT dan lingkar perut memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian DM pada orang dewasa di Indonesia.

Berdasarkan temuan ini, kelompok dengan kelebihan berat badan/obesitas, obesitas sentral, rentang usia 45–65 tahun, perempuan, dan status tidak bekerja merupakan target prioritas untuk program edukasi kesehatan dalam rangka pencegahan dan pengendalian diabetes melitus.

Aktivitas fisik adalah kegiatan yang dapat dilakukan oleh setiap individu. Ketika seseorang terlibat dalam aktivitas fisik, otot-ototnya akan meningkatkan pembakaran glukosa secara optimal. Hal ini mengakibatkan penurunan kadar glukosa darah akibat penurunan konsentrasi glukosa dalam sirkulasi dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh otot yang aktif. Oleh karena itu, melakukan aktivitas fisik yang dijalankan secara teratur terbukti efektif dalam membantu mengontrol kadar glukosa darah, utamanya pada pasien diabetes mellitus (Faswita, 2024). Riwayat keluarga dengan diabetes dikaitkan dengan peningkatan risiko 10,93 kali lipat untuk terkena diabetes dibandingkan dengan tanpa riwayat keluarga. Di samping itu, mutasi genetik telah diidentifikasi sebagai faktor yang dapat meningkatkan predisposisi seseorang terhadap diabetes.

Sejalan dengan penelitian (Wahyuningtias *et al.*, 2025) yang mengemukakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan secara statistik antara aktivitas fisik dan variabel yang diukur secara statistik dengan *p* value 0,392. Temuan ini mengindikasikan bahwa status aktivitas fisik—baik yang cukup maupun kurang—tidak menunjukkan

perbedaan yang bermakna terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Temuan penelitian ini kontras dengan laporan (Ansori *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa tingkat aktivitas fisik memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2.

Gen berfungsi sebagai unit dasar pewarisan sifat pada organisme. Mutasi genetik yang telah diidentifikasi terkait dengan risiko diabetes melitus diketahui memiliki peran dalam mengatur produksi glukosa darah, sintesis dan regulasi insulin, serta deteksi kadar gula darah dalam tubuh (Cahaya *et al.*, 2021). Dapat disimpulkan bahwa pengendalian terhadap aktivitas fisik berperan sebagai perancu yang berhubungan dengan diabetes mellitus. Terdapat hubungan antara diabetes dan faktor genetik. Dalam konteks hereditas, gen merupakan faktor kunci yang mengatur pewarisan sifat-sifat spesifik dari orang tua kepada keturunannya (Hasibuan *et al.*, 2024). Pada penelitian (Sibagariang *et al.*, 2024) riwayat genetik akan lebih berisiko mengalami DM apabila seseorang tersebut memiliki riwayat keturunan, risiko akan semakin besar jika garis keturunan diabetes tersebut berasal dari kedua orang tua.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, kualitas data asupan makanan kurang optimal karena minimnya enumerator mengenai metode *food recall* 1x24 jam. Akibatnya, mewawancarai dan mencatat konsumsi pangan responden bisa berbeda-beda, sehingga berpotensi

menimbulkan bias pada hasil yang diperoleh. Kedua durasi intervensi yang hanya berlangsung selama 7 hari tergolong singkat, sehingga penelitian ini belum mampu menangkap efek jangka panjang dari perlakuan yang diberikan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Karakteristik responden berdasarkan usia berada seimbang, seluruh responden jenis kelamin perempuan, pendidikan sebagian besar SMA dan pekerjaan sebagian besar IRT pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.
2. Rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan intervensi pada kelompok perlakuan sebesar $250,07 \pm 83,0$ mg/dL dan kelompok kontrol sebesar $238,36 \pm 49,84$ mg/dL pada wanita lansia penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
3. Rata-rata kadar glukosa darah sesudah dilakukan intervensi pada kelompok perlakuan sebesar $192,93 \pm 63,58$ mg/dL dan kelompok kontrol sebesar $212,79 \pm 23,72$ mg/dL penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
4. Gambaran variabel *confounding* pada wanita lansia penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.
5. Ada pengaruh sebelum dan sesudah pemberian kombinasi jus Apel (*Malus domestica*), Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava l.*) dan Kayu Manis (*cinammomun burmanii*) terhadap penurunan kadar glukosa pada wanita lansia penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu, dengan nilai $p=0,004$ ($p<0,05$) pada kelompok perlakuan

6. Tidak ada pengaruh terhadap variabel confounding yaitu asupan karbohidrat, asupan serat, aktifitas fisik, riwayat DM, dan Indeks Massa tubuh (IMT) terhadap kadar GDP pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

B. Saran

1. Bagi Masyarakat Penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu: Dapat mengonsumsi kombinasi jus apel (100g), rebusan daun jambu biji (500ml), dan kayu manis (2g) dua kali sehari (pagi & sore) sebagai terapi pendamping untuk membantu menurunkan kadar gula darah, namun tetap berkonsultasi dengan tenaga kesehatan.
2. Bagi Puskesmas Sukamerindu: Disarankan untuk menjadikan kombinasi bahan alami ini sebagai salah satu intervensi non-farmakologis dalam program pengelolaan DM tipe 2, terutama bagi pasien yang tidak mengonsumsi obat rutin.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Perlu dilakukan penelitian dengan durasi intervensi yang lebih panjang (misalnya 4–8 minggu) serta menggunakan desain yang lebih ketat (RCT) untuk melihat efek jangka panjang dan meminimalkan bias.
4. Bagi Akademik: Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar dan referensi dalam mata kuliah Terapi Gizi dan Dietetika, khususnya tentang pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai antidiabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniran, O. I., & Gololo, S. S. (2025). Inhibitory effects of four antidiabetic medicinal plants on advanced glycation end-products formation: A phytochemical and pharmacological evaluation. *Shahrekord University of Medical Sciences*, 14(4), 447–458. <https://doi.org/10.34172/jhp.2025.52995>
- Afiyati, L., & Widyaningsih, T. S. (2023). Penerapan Pemberian Air Rebusan Daun Jambu Biji Untuk Mengatasi Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Application Of Water Decoction Of Guava Leaves To Overcome The Instability Of Blood Glucose Levels In Patients With Typ. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 104–107.
- Amalia, S., Kaswari, S. R. T., & Adelina, R. (2024). Tingkat Pengetahuan , Tingkat Konsumsi Karbohidrat dan Serat , serta Kaitannya dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Saat Puasa Ramadhan Di Puskesmas Janti Kota Malang. *Nutrire Diaita*, 16(01), 19–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.47007/nut.v15i01.7087>
- Amanda, R. J., & Saputra, Y. D. (2024). *Pengendalian Persediaan Obat Antidiabetes Di Apotek X Menggunakan Metode Safety Stock Dan Rop*. 5, 10344–10348.
- Aminah, S., Aminah, S., Sa, M., Novianti, A., & Palupi, K. C. (2013). *Hubungan Densitas Energi Diet , Asupan Karbohidrat , Serat , Tingkat Stres dan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk The Relationship Between Dietary Energy Density , Intake Of Carbohydrate , Fyber , Stress Level and Fasting Blood Glucose Level in Diabetes Melitus Patients In Puskesmas Kebon Jeruk Subdistrict*.
- Andriawan, K., Prasetya, T., Yuniastini, & Mihardja, L. K. (2025). Hubungan Indeks Massa Tubuh Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Komplikasi Retinopati Diabetik Di Rumah Sakit Bintang Amin. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 12(9), 1961–1968. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jikk.v12i9.20363>
- Anri. (2022). Pengaruh Indeks Massa Tubuh, Pola Makan, Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nursing and Public Health*, 10(1), 7–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.37676/jnph.v1oi1.2356>
- Ansori, A., Irianto, T. D., Amirus, K., Perdana, A. A., & Sari, F. E. (2025). Pengaruh faktor risiko yang dapat dan tidak dapat dimodifikasi terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2 tanpa komplikasi. *Journal Of Qualitative Health Research & Case Studies Reports*, 5(5), 679–686. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1420](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.56922/quilt.v5i5.1420)

- Apriani, R. D., Septiani, D., Faoziyah, N., & Ananda, M. D. (2025). Potential Bioactivity of Guava Leaf Extract (*Psidium guajava* L .) as a Natural Therapeutic Agent : A Review. *Jurnal Pijar MIPA*, 20(5), 976–982. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpm.v20i5.8080>
- Arania, R., Triwahyun, T., Prasetya, T., & Cahyani, S. D. (2021). Hubungan Antara Pekerjaan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayat*, 5(September), 163–169.
- Arania, R., Triwahyuni, T., Esfandiari, F., & Nugraha, F. R. (2021). HUBungan Antara Usia, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejaddian Diabetes Mellitus di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*, 5, 146–153. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S00712-023-00827-W>
- Ardiani, H., Hadisaputro, S., Lukmono, D. T., Nugroho, H., Semarang, P. K., Kedokteran, F., & Masyarakat, F. K. (2018). *Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Wanita Usia Subur (WUS) di RSUD Kota Madiun.* 3(2). <https://doi.org/10.14710/jekk.v3i2.4026>
- Authoria, N. A., Wijayanti, L. W., & Febrinasari, R. P. (2023). Efektivitas Kuersetin Dari Ekstrak Apel Lokal Terhadap Berat Badan Dan Glukosa Darah Puasa Tikus Model Diabetes. *Gizi Indonesia*, 46(2), 171–180. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v46i2.847>
- Boyer, J., & Liu, R. H. (2004). Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal*, 3, 1–45. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-3-1>
- Buheli, K., & Ratna, R. (2021). Pemberian Air Rebusan Daun Jambu Biji Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus. *Jambura Health and Sport Journal*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v3i1.9873>
- Cahaya, C., Saifa, R., Quraisy, A., & Mulyani, N. S. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe-II pada pasien rawat jalan Factors associated with the incidence of type-II diabetes mellitus in outpatients. *SAGO : Gizi Dan Kesehatan*. <https://doi.org/10.30867/gikes.v2i2.258>
- Chang, C., Kuo, C., Huang, C., Hwang, S., & Liao, W. (2021). *Habitual Physical Activity and Diabetes Control in Young and Older Adults with Type II Diabetes : A Longitudinal Correlational Study.* 18(3), 1330. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031330>
- Dewi, H. M., Hamarno, R., Wiyono, J., & Ciptaningtyas, M. D. (2025). Profil Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II Pada Pasien Yang Mengkonsumsi Jus Apel Rome Beauty Di Wilayah Kerja Puskesmas Janti. *Borneo Nursing Journal*, 8, 1033–1044.

<https://doi.org/10.61878/bnj.v8i1.381>

- Dt, I. N., Sartika, W., Nurman, Z., & Yuniritha, E. (2024). Hubungan Asupan Karbohidrat, Indeks Dan Beban Glikemik Dengan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Lubuk Buaya Kota Padang Tahun 2023. *Jurnal Gizi Mandiri*, 01(02).
- Elisabeth, A., Lestari, S., & Nasution, R. (2025). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Keparahan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Lansia di RS Royal Prima Kota Medan Tahun 2024. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(10), 4634–4645. <https://doi.org/https://doi.org/10.59141/japendi.v6i10.8683>
- Eliza, Telisa, I., & Sumarman. (2022). Pemberian Jus Buah Naga , Apel dan Pepaya terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien. *Jurnal Ilmah Kesehatan*, 4(2), 268–276. <https://doi.org/https://doi.org/10.36590/jika.v4i2.344>
- Faswita, W. (2024). *Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskemas Binjai Estate*. 10(1). <https://doi.org/10.52943/jikeperawatan.v10i1.1632>
- Fatmona, F. A., Permana, D. R., & Sakurawati, A. (2023). Fatmona, F. A., Permana, D. R., & Sakurawati. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 3(12), 4166–4178.
- Francini, F., & Schinella, G. R. (2025). *Natural Products for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus*. 975–994.
- Golovinskaia, O., & Wang, C. (2023). Food Science and Human Wellness The hypoglycemic potential of phenolics from functional foods and their mechanisms. *Food Science and Human Wellness*, 12(4), 986–1007. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.10.020>
- Gunata, A. F. (2021). Potensi Daun Jambu Biji sebagai Agent Antidiabetik Tradisional. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 89–98. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.328>
- Gusti, F. R., & Mardani, A. (2020). Pengaruh Bubuk Kulit Kayu manis (Cinnamomum burmanni) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes mellitus. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 9.
- Hafizi, A., Hasbie, N. F., Febriyani, A., & Kurniati, M. (2024). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada. *Jurnal Medika Malahayati*, 8(4), 900–907.
- 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>

- Harmilah, Palestin, B., & Ratnawati, A. (2021). *Perawatan Penyandang Diabetes Mellitus Tipe 2*. Poltek Usaha Mandiri.
- Hasibuan, A. S., Sahriani, H., Harahap, Y. W., & SUryati. (2024). Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal) Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal) Hubungan*, 9(1). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.51933/health.v9i1.1369>
- Hayani, N., B, S., Zulkarnaini, Z., Azwarni, A., & Ramadhani, Y. (2025). Efektivitas seduhan kayu manis terhadap kadar gula darah pada diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Langsa Barat. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.30867/gikes.v6i1.2109>
- Idris, H., Mayura, E., & M, W. (2019). Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 1–25.
- Indonesia, S. K. (2023). Survei Kesehatan Indonesia. *Kemenkes*, 1–68.
- Indriati, G., & Riau, U. (2023). Gambaran Komplikasi Diabetes Melitus Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*, 11.
- Inoue, Y., Cormanes, L., Yoshimura, K., Sano, A., Hori, Y., Suzuki, R., & Kanamoto, I. (2022). Effect of Apple Consumption on Postprandial Blood Glucose. *Foods*, 11(12), 1–10. <https://doi.org/10.3390/foods11121803>
- Isnaini, M., Afgani, W. M., Haqqi, A.-, & Azhari, I. (2025). Teknik Analisis Data Uji Kenormalitasan. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2), 1377.
- J, R., Rahma, Aliyati, N. N., Tusi, J. S., & Sasmito, P. (2023). Konsumsi gula pasir dan konsumsi serat terhadap kejadian Diabetes Melitus. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 17, 246–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/hjk.v17i3.10289>
- Josimuddin, S. K., Kumar, M., & Rastogi, H. (2022). Review on Nutritional and Medicinal Value of *Malus Domestica* With Various Activity. *International Journal of Health Sciences*, 6(March), 7251–7265. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns4.10163>
- Kaho, Y. L., & Gonzalez, M. (2026). Media of Health Research The Effect of Dietary Fiber Intake on Blood Glucose Levels Among Patients with Diabetes Mellitus at Jagir Primary Health. *Media Of Health Research*, 4(1), 18–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.70716/mohr.v4i1.402>
- Kautzky-willer, A., & Pacini, G. (2016). *and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus*. 37(June), 278–316. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1137>

- Kesehatan, K., & Indonesia, R. (2019). *Profil Kesehatan Indonesia*.
- Khalda, E., Norinkha, P., Zahra, N., Ramadhanti, N., & Ravindra, M. (2024). Potensi Cinnamomum Casia (Kayu Manis) Sebagai Terapi Komplementer Diabetes Melitus Potency Of Cinnamomum Casia (Cinnamon) As Complementary Therapy On Diabetes Melitus. *Mandala Of Health*, 17(1). <https://doi.org/10.20884/1.mandala.2024.17.1.10899>
- Khoiroh, S., Prodi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan UMKT, D., & Prodi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan UMKT, M. (2017). Pengaruh Jus Apel Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Hipertensi Di Puskesmas Muara Kaman. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2).
- Kumar, M., Tomar, M., Amarowicz, R., Saurabh, V., Nair, M. S., Maheshwari, C., Sasi, M., Prajapati, U., Hasan, M., Singh, S., Changan, S., Prajapat, R. K., Berwal, M. K., & Satankar, V. (2021). Guava (Psidium guajava L .) Leaves : Nutritional Composition. *Foods*, 10(752), 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/foods10040752> Academic
- Kurnia, A. (2019). Diet rendah karbohidrat pada pasien diabetes mellitus tipe 2 : Literature review. *Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan*, 5(2), 52–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30659/nurscope.5.2.52-58> NURSCOPE
- Kurniawan, J. A. S. (2026). Hubungan Indeks massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Fatma Medika. *Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik)*, IX(I), 87–94. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.30743/stm.v9i1.1030>
- Magliano, D. J., & Boyko, E. J. (2025). *Atlas Diabetes IDF*.
- Maulida, S. L. (2024). Edukasi Online untuk Meningkatkan Kepatuhan Penerapan Diet Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 15(September), 434–438. <https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.33846/sf15317>
- Mcrae, M. P. (2017). Literature Dietary Fiber Intake and Type 2 Diabetes Mellitus : An Umbrella Review of. *Journal of Chiropractic Medicine*, 17(1), 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.11.002>
- Moersidi. (2015). *Klasifikasi Apel*. 08, 1–57.
- Mohsin, S. N., Saleem, F., Humayun, A., Tanweer, A., & Muddassir, A. (2023). Prospective Nutraceutical Effects of Cinnamon Derivatives Against Insulin Resistance in Type II Diabetes Mellitus—Evidence From the Literature. *Dose-Response*, 21(3), 1–12. <https://doi.org/10.1177/15593258231200527>

- Nabila, A., Amalia, R. A., Widiati, V. M., & Saryono, S. (2022). the Utilization of Cinnamon (*Cinnamomum Cassia*) As a Natural Medicine for Diabetes Mellitus Type 2: Systematic Review. *International Journal of Biomedical Nursing Review*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.20884/1.ijbnr.2022.1.1.6527>
- Nathaniel, S., Kahanjak, D. N., & Mutiasari, D. (2025). Literature Review : Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Kadar Gula Darah Diabetes Melitus Tipe 2. *GALENICAL: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 4(2), 45–60. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.29103/jkkmm.v4i2.21508>
- Nugroho, Y. W., Keperawatan, A., Satria, G., & Wonogiri, H. (2022). *Efektivitas Pemberian Rebusan Daun Jambu Biji (Psidium Guajava) Terhadap Penurunan kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus*. 11(2), 40–44.
- Nur Ilmi, I., Filianty, F., & Putri Yarlina, V. (2022). Sediaan Kayu Manis (*Cinnamomum Sp.*) sebagai Minuman Fungsional Antidiabetes: Kajian Literatur Inta Nur Ilmi*, Fitry Filianty, Vira Putri Yarlina. *Sediaan Kayu Manis (Cinnamomum Sp.) Sebagai Minuman Fungsional Antidiabetes: Kajian Literatur*, 1, 31–59. <https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad>
- Nurdin, S. U., Zuidar, A. S., & Nurdjanah, S. (2025). In Vitro Antidiabetic Activity of Herbal Beverage Containing Turmeric and Guava Leaves. *Communication in Food Science & Technology*, 4(2), 1–11. <https://doi.org/10.35472/cfst.v4i2.2279>
- Oktavia, S., Budiarti, E., Masra, F., Rahayu, D., & Setiaji, B. (2022). Faktor - Faktor Sosial Demografi Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Permas : Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12, 1039–1052.
- Pahlawati, A., Nugroho, P. S., Kalimantantimur, U. M., & Melitus, D. (2019). *Hubungan Tingkat Pendidikan dan Usia dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019*. 2030, 1–5.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. www.ginasthma.org.
- Persatuan Asli Gizi Indonesia (PERSAGI), A. D. I. (AsDI). (2023). *Penuntun Diet dan Terapi Gizi* (R. Suharyati, SKM., MKM., M. E. S. A Budi Hartati, SKM., R. Triyani Kresnawan, DCN., M. Kes., R. Sunarti, S> Gz., MKM., R. Fitri Handayani, S. Gz., MKM., & R. Ferina Darmarini, DCN. (eds.); 4th ed., p. 135).
- Petrus, Suwarni, Haerani, & Ode, W. (2023). Hubungan Asupan Karbohidrat dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 □ e Relationship of Carbohydrate Intake and Physical

Activity with Fasting Blood Glucose Levels of Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Health Information Jurnal Penelitian*, 15. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.36990/hijp.v15i3.1047> Funding

Priyanto, A., Suprayetno, E. D. H., Juwariah, T., & Sulaiman, J. (2024). The Effect of Early Self-Detection of Diabetes Mellitus on the Healthy Behavior of DM Risk Groups Based on Health Belief Model (HBM). *Jurnal Ners Dan Kebidanan*, 6, 253–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.26699/jnk.v11i3.ART.p253-262>

Puspitasari, A. D., Hasyim, U. W., & Samsuri, A. (2024). Chimica et Natura Acta Studi Penambatan Molekul Senyawa Metabolit Sekunder Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) sebagai Kandidat Obat Chimica et Natura Acta. *Chimica et Natura Acta*, 12(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/cna.v12.n2.53563>

Qin, B., Panickar, K. S., & Anderson, R. A. (2010). Cinnamon: Potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 4(3), 685–693. <https://doi.org/10.1177/193229681000400324>

Ramos, N. T., Bullard, C. D., & Barnum, R. S. (2019). Medical Nutrition Therapy in Hospitalized Patients with Diabetes. *Bone*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s11892-011-0236-5.Medical>

Ridwanto, M., Astuti, D., & Hayudanti, D. (2021). Hubungan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. 2(2), 8–12.

Sciences, A. H. (2025). A Comprehensive Review of the Effects of *Psidium guajava* and *Syzygium cumini* Leaves on Diabetes Mellitus. 30(February), 209–221. <https://doi.org/10.3746/pnf.2025.30.3.209>

Setianto, A., Maria, L., & Firdaus, A. D. (2023). Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Usia Dewasa dan Lansia. 12(November), 98–106.

Shang, C., Lin, H., Fang, X., Wang, Y., Jiang, Z., Qu, Y., Xiang, M., Shen, Z., Xin, L., Lu, Y., Gao, J., & Cui, X. (2021). Beneficial effects of cinnamon and its extracts in the management of cardiovascular diseases and diabetes. *Food and Function*, 12(24), 12194–12220. <https://doi.org/10.1039/d1fo01935j>

Sibagariang, E. E., Simajuntak, R., Zega, E., & Sibagariang, A. (2024). Hubungan Pengetahuan, Aktivitas Fisik, Dan Genetik Pada Penderita Diabetes Melitus Di Desa Lalang. *Ibnu Sina : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 23(2), 279–286. <https://doi.org/DOI:10.30743/ibnusina.v23i2.684>

- Soviana, E., & Meanasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1). <https://doi.org/DOI: 10.23917/jk.v12i1.8936>
- Suharno, J. A., & Nisa, H. (2024). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Perut dengan Diabetes Melitus pada Orang Dewasa di Indonesia : Hasil Analisis Data Riskesdas 2018. *Jurnal Nutrisia*, 26(1), 1–10. <https://doi.org/10.29238/jnutri.v26i1.382>
- Suryana, A. L., Olivia, Z., & Refiana, R. D. (2019). The effects of white dragon fruit (*Hylocereus undatus* H) mixed rome beauty apple (*Mallus sylvestris* Mill) juice intake to blood glucose level of type 2 diabetes mellitus patients. *The First International Conference of Food and Agriculture*, 1, 599–604.
- Suryanti, Asmanidar, Manalu, T. A., Azhar, B., Sumara, R., & Fadli. (2025). *Diabetes Melitus Dan Pencegahan Komplikasi*. Penerbit Nuansa Fajar Cemerlang Jakarta.
- Susilawati, & Rahmawati, R. (2021). Hubungan Usia , Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok The Relationship Between Age , Sex And Hypertension With The Incidence Of Type 2 Diabetes Mellitus In Tugu Public Health. *ARKESMAS*, 6, 15–22.
- Sutriyawan, A. (2021). Lifestyle Influences the Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Convergence in Healthcare*, 01(02), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/1055487/ijcih.v1i2.9>
- Tampubolon, L. S., Fachriyah, E., Ngadiwiyana, Ismiyarto, & Purbowatiningrum. (2023). Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Daun Jambu Biji. *Jurnal Penelitian Saintek*, 28(1), 41–49.
- Utami, N. L., & Azam, M. (2019). *HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH Kejadian Penyakit Jantung Koroner pada Penderita Diabetes Mellitus*. 3(2), 311–323.
- Vonikartika, A., & Hutapea, A. M. (2024). Review Jurnal Efek Seduhan Bubuk Kayu Manis Terhadap Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Ensiklopedia Of Journal*, 7(1), 283–303.
- Wahyuningtias, P., Yovsya, & Arsyati, A. M. (2025). Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Kontrol Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 153–164. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i1.4416>
- Wang, Z. (2024). *Analysis of current situation and influencing factors of cognitive dysfunction associated with type 2 diabetes and follow-up study on treatment effectiveness*. August, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1419017>

- Widyasari, R., Fitri, Y., & Putri, C. A. (2022). Relation Of Carbohydrates intake And Fats intake With Blood Sugar Levels Of Diabetes Mellitus Patient in underwork in the working community health center ofulee Kareng Banda Aceh Ruri. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2), 1686–1695.
- Witradharma, Wahyu, T., & Jumiyati. (2019). Efektifitas Media Cerita Bergambar (CERGAM) terhadap Pengetahuan , Sikap dan Tindakan Siswa PAUD / TK. *Jurnal Kesehatan*, 10, 193–202.
- Yenni, R., Pandan, E., Astrid, & Enggarwati, P. (2026). Hubungan Indeks M assa T ubuh Dengan Gula Darah Sewaktu Pasien Diabetes M elitus T ipe 2 Di Puskesmas Kelapa Gading Jakarta Utara. *Journal of Innovative and Creativity*, 6(1), 11698–11706.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joecy.v6i1.8224>
- Yusuf Baharudin, N. S. I. N. N. (2023). Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *Pharmacy Medical Journal*, 6(1), 2023.



L

A

M

P

I

R

A

N



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 1 Leaflet



DIABETES MELITUS TIPE 2



Diana Agustina
Mahasiswa Jurusan Gizi
Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Tahun 2025

APA ITU DM ?

Diabetes Mellitus (DM) adalah kondisi di mana tubuh tidak mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia).

ETIOLOGI & KLASIFIKASI DM

- 1. Diabetes Mellitus Tipe 1**
Insufisiensi absolut insulin (bergantung pada insulin eksogen untuk mengendalikan gula darah).
- 2. Diabetes Mellitus Tipe 2**
Resistensi insulin disertai efek (tidak bergantung pada insulin).
- 3. Diabetes Mellitus Gestasional**
Diabetes mellitus gestasional (DMG), yang didefinisikan sebagai hiperglikemia yang pertama kali terdeteksi selama kehamilan.
- 4. Diabetes Mellitus Tipe Lain**
Diabetes mellitus (DM) adalah kondisi yang sering dikaitkan dengan risiko kematian dan kesakitan yang lebih tinggi.

APA SAJA GEJALA DM ?

Poliuria
Penderita diabetes sering buang air kecil secara berlebihan (poliuria), terutama di malam hari.

Poliagi
Penderita diabetes sering merasa lapar dan lemas karena insulin tidak bekerja dengan baik.

Penurunan Berat Badan
Saat tubuh kekurangan insulin dan tidak bisa mendapatkan energi dari gula.

NILAI NORMAL

	GDP	HbA1c	TTGO
Diabetes	> 126	> 6,5	> 200
Pra-Diabetes	5,7 - 6,4	100 - 125	144 - 190
Normal	< 5,7	70 - 99	70 - 139

MENU SEHARI

Menu Sehari Diet Diabetes Mellitus

Menu Pagi :
Nasi (100 g)
Ayam panggang (40 g)
Tempe bacem (50 g)
Tumis Buncis + Wortel

Menu Siang :
Nasi (100 g)
Ikan goreng (40 g)
Sup tahu (50 g)
Sayur Sop
Pisang

Menu Malam :
Nasi (100 g)
Sate ayam (40 g)
Tempe bacem (50 g)
Bening bayam
Semangka

PENATALAKSANAAN

- Nama Diet :** Diet DM
- Prinsip Diet :** rendah karbohidrat sederhana, 3J (Tepat Jenis, Jumlah, Jadwal), Gizi Seimbang
- Tujuan Diet :**
Mempertahankan kadar glukosa darah, Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal, Menghindari komplikasi akut, Meningkatkan derajat kesehatan.

GIZI SEIMBANG

Gizi seimbang adalah konsep yang mengacu pada pola makan sehari-hari yang terdiri dari berbagai jenis makanan dengan proporsi dan jumlah zat gizi yang sesuai dengan kebutuhan tubuh.

BAHAN MAKANAN YANG DIPERBOLEHKAN

Penderita diabetes disarankan makan karbohidrat kompleks seperti nasi merah dan oatmeal. Sayuran seperti bayam, brokoli, wortel, kol, dan tomat baik dikonsumsi. Buah yang dianjurkan antara lain apel, pir, jambu, stroberi, pepaya, dan alpukat. Protein rendah lemak seperti tahu, tempe, ikan, dan ayam tanpa kulit juga disarankan. Gunakan lemak sehat dari minyak zaitun dan kacang. Minum air putih dan konsumsi semua makanan secara teratur dan terkontrol.

BAHAN MAKANAN YANG TIDAK DIPERBOLEHKAN

Gula, madu, sirup. Sumber protein tinggi kandungan kolesterol seperti jeroan dan banyak kandungan lemak jenuh. Sumber natrium seperti garam dapur, bahan pengawet.

Lampiran 2 Lembar Kesediaan

Lembar Informasi dan Kesediaan

Information dan consent from

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

No. Tlp :

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Diana Agustina

Nim : P01730222013

Yang berjudul “Pengaruh pemberian kombinasi jus apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu”

1. Saya telah diberi informasi atau penjelasan tentang penelitian ini dan informasi peran saya.
2. Saya mengerti bahwa catatan tentang penelitian ini dijamin kerahasiaannya. Semua berkas yang mencantumkan identitas dan jawaban yang saya berikan hanya diperlukan untuk pengolahan data.
3. Saya mengerti bahwa penelitian ini akan mendorong pengembangan tentang “Pengaruh pemberian kombinasi jus apel, air rebusan daun jambu biji, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu”. Metode pemberiannya diberikan sehari dua kali selama dua minggu, setiap pagi dan sore. Jika terjadi risiko atau efek samping saat dilakukan penelitian, responden memiliki hak untuk menerima pengobatan gratis.

4. Saya juga mengerti bahwa akan dilakukan pengecekan gula darah puasa sebanyak 3x yaitu pada saat sebelum penelitian, pertengahan dan setelah dilakukan penelitian, pada saat pengecekan akan dilakukan maka harus berpuasa selama 8 jam, puasa yang dimaksudkan tidak boleh mengkonsumsi makanan dan minuman hanya boleh mengkonsumsi air putih saja.

Dengan ini saya menyatakan sukarela untuk berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini.

Bengkulu, Desember 2025

Peneliti

Saksi Peneliti

Responden



(Diana Agustina)

(

)

(

)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 3 Form Skrining Penelitian

FORM SKRINING PENELITIAN

1. Identitas Responden

- a. Nama :
- b. Umur :
- c. Jenis kelamin :
- d. Pendidikan :
- e. Pekerjaan :
- f. Alamat :

2. Pemeriksaan Antropometri

- a. Berat Badan :
- b. Tinggi Badan :
- c. IMT :

3. Riwayat Responden

- a. Riwayat Diabetes Keluarga : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

1) Generasi I

- Ayah : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
- Ibu : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

2) Generasi II

Keluarga Ayah

- Kakek : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
- Ibu : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

Keluarga Ibu

- Kakek : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
- Nenek : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

3) Generasi III

Keluarga Ayah

- Kakek Buyut : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
- Ibu Buyut : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

Keluarga Ibu

- Kakek Buyut : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
- Nenek Buyut : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)

- b. Riwayat Penyakit Lainnya : Ada/Tidak Ada *(coret salah satu)
Jika ada, sebutkan :

4. Hasil Ukur Glukosa Darah Puasa

Glukosa Darah Puasa		
<i>Pre</i>	<i>Middle</i>	<i>Post</i>

Lampiran 4 Food Recall

FOOD RECALL 1x24 JAM

Nama : Hari :

Umur : Tanggal:

Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan *(coret salah satu)

TABEL FORMULAR INGATAN PANGAN 24 JAM JENIS MAKANAN YANG DIKONSUMSI PADA WAKTU MAKAN PAGI, MAKAN SIANG, DAN MAKAN MALAM TERMASUK SELINGAN

Waktu Makan (Jam)	Nama Makanan	Cara Pengolahan	Bahan Makanan	Banyaknya	
				URT	Gram
Pagi					
Selingan					
Siang					
Selingan					
Malam					

Lampiran 5 Form GPAQ

FORM GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONER (GPAQ)

Aktifitas Fisik	Jenis Kegiatan	Contoh Aktivitas
Aktifitas Ringan	75% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 25% untuk kegiatan berdiri dan berpindah	Duduk, mencuci piring, memasak, menyetrika, menonton TV, mengemudikan kendaraan, berjalan perlahan, mengetik, membersihkan kamar.
Aktifitas Sedang	40% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 60% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya	Mencuci mobil, bersepeda, beraktivitas berjalan sedang, menari, tenis meja, berenang, voli, berkuda.
Aktifitas Berat	25% dari waktu yang digunakan adalah duduk atau berdiri dan 75% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya.	Olahraga bersepeda (16-22 km/jam), berlari/jogging, bermain sepak bola, mendaki gunung, fitness, basket.

Kode	Pertanyaan	Jawaban
P1	Apakah pekerjaan sehari-hari anda memerlukan kerja berat seperti pada tabel setidaknya 10 menit/hari secara terus menerus?	1. Ya : 2. Tidak: (langsung No.P4)
P2	Berapa hari dalam seminggu anda melakukan aktivitas berat?	Jumlah hari:
P3	Berapa lama dalam 1 hari biasanya anda melakukan kerja berat?	Jam/menit:
P4	Apakah pekerjaan sehari-hari anda termasuk aktivitas sedang seperti pada tabel setidaknya 10 menit/hari secara terus menerus?	1. Ya : 2. Tidak: (langsung No.P7)
P5	Berapa lama dalam seminggu anda melakukan aktivitas sedang?	Jumlah hari:
P6	Berapa lama dalam 1 hari biasanya anda melakukan kerja sedang?	Jam/menit:
Perjalanan dari tempat ke tempat (ke tempat kerja, berbelanja, beribadah)		
P7	Apakah anda berjalan kaki atau bersepeda minimal 10 menit secara terus menerus untuk pergi ke suatu tempat?	1. Ya : 2. Tidak:(langsung No.P10)
P8	Dalam seminggu berapa hari anda berjalan kaki atau bersepeda minimal 10 menit untuk pergi ke suatu tempat?	Jumlah hari:
P9	Berapa lama dalam 1 hari biasanya anda berjalan kaki atau bersepeda untuk pergi ke suatu tempat?	Jam/menit:
Aktivitas Rekreasi		
P10	Apakah anda melakukan olahraga, kebugaran, atau rekreasi yang merupakan aktivitas berat seperti pada tabel minimal 10 menit per hari secara terus menerus?	1. Ya : 2. Tidak:(langsung No.P13)
P11	Berapa hari dalam seminggu anda melakukan aktivitas berat tersebut?	Jumlah hari:

P12	Berapa lama anda melakukan olahraga/rekreasi yang merupakan aktifitas berat dalam 1 hari?	Jam/menit:
P13	Apakah anda melakukan olahraga, kebugaran, atau rekreasi yang merupakan aktifitas sedang seperti pada tabel minimal 10 menit per hari secara terus menerus?	1. Ya : 2. Tidak:(langsung No.P13)
P14	Berapa hari dalam seminggu anda melakukan aktifitas fsedang tersebut?	Jumlah hari:
P15	Berapa lama anda melakukan olahraga/rekreasi yang merupakan aktifitas sedang dalam 1 hari	Jam/menit:
Aktifitas menetap (<i>sedentary activity</i>) Aktifitas yang tidak memerlukan banyak gerak seperti duduk saat dirumah, duduk saat di kendaraan, menonton TV atau berbaring, KECUALI tidur		
P16	Berapa lama anda duduk atau berbaring dalam sehari?	Jam/menit:

Sumber : (Word Health Organization (WHO), 2022)

$$\begin{aligned}\text{Total} &= P1 + P4 + P7 + P10 + P13 \\ &= \dots\dots \text{METs-menit/minggu}\end{aligned}$$

Kategori:

1. Aktivitas ringan: < 600
2. Aktivitas sedang: 600-3000
3. Aktivitas berat: > 3000



Lampiran 6 Analisis Uji Statistik

A. Uji Frequency Karakteristik

Jenis Kelamin responden					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	3.6	3.6	3.6
	2	25	89.3	89.3	92.9
	3	2	7.1	7.1	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Usia responden					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	50-59	11	39.3	39.3	39.3
	60-70	17	60.7	60.7	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Pendidikan responden					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SMP	6	21.4	21.4	21.4
	SMA	22	78.6	78.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Pekerjaan responden					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Wiraswasta	1	3.6	3.6	3.6
	IRT	25	89.3	89.3	92.9
	Buruh	2	7.1	7.1	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

B. Rata-rata sebelum intervensi

Statistics					
		Pre GDP Perlakuan	Pre GDP Kontrol	Post GDP Perlakuan	Post GDP Kontrol
N	Valid	14	14	14	14
	Missing	0	0	0	0
Mean		250.07	238.36	192.93	212.79
Median		242.50	232.00	189.00	204.00
Std. Deviation		83.000	49.841	63.582	23.723
Minimum		154	192	119	186
Maximum		450	397	357	250

C. Rata-rata sesudah intervensi

Statistics					
		Pre GDP Perlakuan	Pre GDP Kontrol	Post GDP Perlakuan	Post GDP Kontrol
N	Valid	14	14	14	14
	Missing	0	0	0	0
Mean		250.07	238.36	192.93	212.79
Median		242.50	232.00	189.00	204.00
Std. Deviation		83.000	49.841	63.582	23.723
Minimum		154	192	119	186
Maximum		450	397	357	250

D. Test Homogeneity

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pre_GDP	Based on Mean	2.567	1	26	.121
	Based on Median	2.424	1	26	.132
	Based on Median and with adjusted df	2.424	1	23.373	.133
	Based on trimmed mean	2.437	1	26	.131
Post_GDP	Based on Mean	5.729	1	26	.024
	Based on Median	5.520	1	26	.027
	Based on Median and with adjusted df	5.520	1	15.847	.032
	Based on trimmed mean	5.661	1	26	.025

E. Test Normality

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE GDP PERLAKUAN	.191	14	.180	.887	14	.072
POST GDP PERLAKUAN	.193	14	.168	.884	14	.066
PRE GDP KONTROL	.313	14	.001	.684	14	.000
POST GDP KONTROL	.233	14	.037	.861	14	.031

a. Lilliefors Significance Correction

F. Gambaran variabel *confounding*

G. Kategori Kh Perlakuan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	14	100.0	100.0	100.0

Kategori Kh Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	14	100.0	100.0	100.0

Kategori Serat Perlakuan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	13	92.9	92.9	92.9
	Normal	1	7.1	7.1	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

Kategori Serat Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	14	100.0	100.0	100.0

Kategori Riwayat DM Perlakuan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	9	64.3	64.3	64.3
	Ada	5	35.7	35.7	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

Kategori Riwayat DM Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	10	71.4	71.4	71.4
	Ada	4	28.6	28.6	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

Kategori Aktivitas Fisik Perlakuan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang (600-3000)	9	32.1	64.3	64.3
	Berat (>3000)	5	17.9	35.7	100.0
	Total	14	50.0	100.0	
Missing	System	14	50.0		
Total		28	100.0		

Kategori Aktivitas Fisik Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang (600-3000)	7	25.0	50.0	50.0
	Berat (>3000)	7	25.0	50.0	100.0
	Total	14	50.0	100.0	
Missing	System	14	50.0		
Total		28	100.0		

Kategori IMT Perlakuan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal (<18,5 & >23,5 kg/m)	10	71.4	71.4	71.4
	Normal (18,5-23,5)	4	28.6	28.6	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

Kategori IMT Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal (<18,5 & >23,5 kg/m)	7	50.0	50.0	50.0
	Normal (18,5 - 23,5 kg/m)	7	50.0	50.0	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

H. Tabel 4 hasil uji pengaruh intervensi antar kelompok

1. Uji Wilcoxon *Rank Test*

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post GDP Perlakuan - Pre GDP Perlakuan	Negative Ranks	13 ^a	7.54	98.00
	Positive Ranks	1 ^b	7.00	7.00
	Ties	0 ^c		
	Total	14		
a. Post GDP Perlakuan < Pre GDP Perlakuan				
b. Post GDP Perlakuan > Pre GDP Perlakuan				
c. Post GDP Perlakuan = Pre GDP Perlakuan				

Test Statistics ^a	
	Post GDP Perlakuan - Pre GDP Perlakuan
Z	-2.857 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post GDP Kontrol - Pre GDP Kontrol	Negative Ranks	14 ^a	7.50	105.00
	Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
	Ties	0 ^c		
	Total	14		
a. Post GDP Kontrol < Pre GDP Kontrol				
b. Post GDP Kontrol > Pre GDP Kontrol				
c. Post GDP Kontrol = Pre GDP Kontrol				

Test Statistics ^a	
	Post GDP Kontrol - Pre GDP Kontrol
Z	-3.300 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

2. Uji Mann Whitney

3. Ranks				
	Kelompok Selisih	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Selisih	Perlakuan	14	10.14	142.00
	Kontrol	14	18.86	264.00
	Total	28		

Test Statistics ^a	
	Selisih GDP
Mann-Whitney U	24.000
Wilcoxon W	129.000
Z	-3.403
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b
a. Grouping Variable: Kelompok Selisih	
b. Not corrected for ties.	

I. Hasil General Linear Models

Parameter Estimates							
Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	1.687	.7005	.314	3.059	5.796	1	.016
Asupan Karbohidrat	0 ^a	.	.	.	.	.	.
Asupan Serat	-.613	.4920	-1.577	.352	1.551	1	.213
Riwayat DM	-.107	.1943	-.487	.274	.301	1	.583
Indeks Massa Tubuh	.252	.1811	-.103	.607	1.942	1	.163
Aktivitas Fisik	.141	.1834	-.218	.501	.592	1	.442
(Scale)	.219 ^b	.0584	.129	.369			
Dependent Variable: Kelompok							
Model: (Intercept), Asupan Karbohidrat, Asupan Serat, Riwayat DM, Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik							
a. Set to zero because this parameter is redundant.							
b. Maximum likelihood estimate.							



Lampiran 7 Master Tabel Penelitian

No	Nama	Umur	JK	Kode	Pendidikan	Kode	Pekerjaan	Kode	Genetik		BB	TB		IMT	Aktivitas Fisik	GDP		
									Ayah	Ibu		cm	m			Pre	Middle	Post
INTERVENSI																		
1	Ny. Er	53	P	2	SMA	3	IRT	2		Gen I	55	160	2,56	21,48	7320	273	240	176
2	Ny. Zl	65	P	2	SMA	3	IRT	2			62	162	2,62	23,66	1240	203	191	182
3	Ny. Hr	60	P	2	SMA	3	IRT	2			55	158	2,49	22,12	2550	190	157	119
4	Ny. Sj	65	P	2	SMA	3	IRT	2			52,7	153	2,34	22,54	1400	160	130	130
5	Ny. Sn	69	P	2	SMP	2	IRT	2			48	156	2,43	20,16	440	180	165	120
6	Ny. Rm	60	P	2	SMA	3	IRT	2			50	160	2,56	19,53	5120	296	250	231
7	Ny. Ad	68	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen I	Gen I	60	150	2,25	26,66	2440	255	241	226
8	Ny. Uk	58	P	2	SMP	2	Buruh	3	Gen II		60	155	2,40	25,00	7200	248	221	215
9	Ny. Hy	65	P	2	SMA	3	IRT	2			81	156	2,43	33,33	2320	450	278	233
10	Ny. Rs	54	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen II		61	147	2,16	28,24	3640	384	290	357
11	Ny. Hp	68	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen II		60	158	2,49	24,00	1240	154	146	196
12	Ny. Mr	67	P	2	SMP	2	IRT	2			57	159	2,52	22,61	2240	223	197	158
13	Ny. Ry	62	P	2	SMA	3	IRT	2			49	144	2,07	23,63	2640	237	222	133
14	Ny. Ew	58	P	2	SMA	3	IRT	2			60	159	2,52	23,80	3480	248	239	225
KONSELING																		
15	Ny. Rp	55	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen I	Gen II	48	160	2,56	18,75	740	397	207	190
16	Ny. Dl	55	P	2	SMA	3	IRT	2			65	155	2,40	27,06	3.450	242	240	239
17	Ny. Sw	59	P	2	SMA	3	Buruh	3			72	152	2,31	31,17	4080	236	224	198
18	Ny. Sh	60	P	2	SMA	3	IRT	2			55	160	2,56	21,48	4360	219	215	210
19	Ny. Ml	62	P	2	SMA	3	Wiraswasta	2		Gen I	56	150	2,25	24,89	6680	200	190	188

20	Ny. Gs	56	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen I		45	145	2,10	21,43	4520	192	190	186
21	Ny. Yl	65	P	2	SMA	3	IRT	2			45	150	2,25	20,00	1760	210	197	193
22	Ny. Ah	62	P	2	SMP	2	IRT	2			65	155	2,40	27,08	1280	245	240	238
23	Ny. Mn	67	P	2	SMP	2	IRT	2			70	157	2,46	28,46	760	253	251	250
24	Ny. Kr	62	P	2	SMA	3	IRT	2	Gen I		42	150	2,25	18,67	6680	249	245	243
25	Ny. Pn	65	P	2	SMP	2	IRT	2			52	150	2,25	23,11	680	225	220	220
26	Ny. Rl	58	P	2	SMA	3	IRT	2			48	159	2,52	19,04	2760	243	238	235
27	Ny. Mi	55	P	2	SMA	3	IRT	2			58	157	2,46	23,53	5280	228	223	197
28	Ny. Ls	59	P	2	SMA	3	IRT	2			50	150	2,25	22,22	840	198	195	192

Ket :

- Responden 1-14 adalah kelompok perlakuan
- Responden 15-28 adalah kelompok kontrol

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 8 Recall 3x24 Jam

No	Nama	Usia	Hari ke 1			Hari ke 3			Hari ke 7		
			Energi	KH	Serat	Energi	KH	Serat	Energi	KH	Serat
1	Ny. Er	53	1044,1	134,3	4,4	1066,8	141,9	8,1	679,8	104,6	13,2
2	Ny. Zl	65	1057,5	202,6	9,0	931,9	127,4	11,6	1033,8	155,1	12,5
3	Ny. Hr	60	1340,7	174,2	6,6	1034,2	140,3	15,4	803,5	109,9	9,9
4	Ny. Sj	65	1069,8	133,1	13,5	1046,8	128,5	13,5	875,7	111,5	12,1
5	Ny. Sn	69	1359,3	125,0	18,0	1092,5	144,3	13,9	1091,6	145,5	20,7
6	Ny. Rm	60	1127,0	167,5	14,4	1094,2	175,4	14,3	810,7	113,6	12,4
7	Ny. Ad	68	1051,6	134,8	3,0	1037,8	164,0	11,4	1018,8	128,4	13,3
8	Ny. Uk	58	1102,8	172,5	5,4	1004,4	138,9	13,1	1005,6	141,3	12,2
9	Ny. Hy	65	1214,9	177,1	11,2	1181,8	180,4	15,1	789,3	127,2	13,5
10	Ny. Rs	54	1136,9	102,4	7,4	1012,8	152,3	18,2	1060,3	139,6	11,7
11	Ny. Hp	68	1020,6	170,7	8,8	1022,9	97,5	12,8	886,3	112,9	15,2
12	Ny. Mr	77	1022,1	107,3	8,8	1038,1	131,7	18,2	1033,1	129,9	13,5
13	Ny. Ry	62	1048,2	125,3	6,3	1028,6	174,5	15,6	1069,3	119,9	14,0
14	Ny. Ew	58	1056,1	138,5	3,6	1030,3	125,0	13,1	1013,0	151,6	10,8
Rata - rata			1117,97	147,52	8,6	1044,51	144,44	13,88	940,77	127,93	13,21
15	Ny. Rp	55	1449,2	199,9	8,7	1415,2	178,7	6,9	1235,5	177,4	5,5
16	Ny. Dl	55	1162,4	139,6	8,9	1151,3	181,1	6,1	1139,8	139,9	8,9
17	Ny. Sw	59	1485,9	170,80	4,3	1116,8	163,1	8,2	927,3	110,6	3,7
18	Ny. Sh	60	1043,8	104,2	5,1	1073,1	133,4	5,3	1015,4	107,5	10,5
19	Ny. Ml	62	1243,3	200,8	6,3	1153,7	110,6	5,8	1026,8	121,3	5,1
20	Ny. Gs	56	1169,3	151,1	7,8	1198,9	161,2	9,5	1042,7	141,4	15,1
21	Ny. Yl	65	1035,1	166,5	9,4	1026,4	95,2	4,0	1002,4	126,4	5,3
22	Ny. Ah	62	1138,8	157,4	19,5	1034,3	110,6	5,9	967,9	146,4	18,7
23	Ny. Mn	67	1038,2	143,9	6,9	1015,1	137,9	5,5	1013,5	155,6	2,5
24	Ny. Kr	62	1206,3	109,7	5,8	1021,5	113,0	7,2	1096,1	107,6	3,8
25	Ny. Pn	65	1013,6	127,7	5,8	1121,6	97,5	3,1	1021,7	162,6	8,0
26	Ny. Rl	58	1125,3	152,2	6,9	1088,3	166,9	5,5	1020,2	147,8	3,0
27	Ny. Mi	55	1138,0	111,7	5,1	1034,3	164,1	16,5	1076,3	133,2	15,8
28	Ny. Ls	59	1127,8	190,1	9,1	1144,9	161,2	18,8	1069,3	144,2	7,4
Rata - rata			16377	2125,6	109,6	15595,4	1974,5	108,3	14654,9	1921,9	113,3

Lampiran 9 Dokumentasi Pembuatan Kayu Manis

 Kayu Manis	 Pencucian
 Pemanggangan	 Penghalusan Dry Mill
 Pengayakan	 Bubuk Kayu Manis

Lampiran 10 Proses Pembuatan Jus Kombinasi

 Pemotongan Buah Apel	 100gr Buah Apel
 10 Lembar Daun Jambu biji muda	 Perebusan Daun Jambu Biji
 Kayu Manis	 Bubuk Kayu Manis
 Proses Pemplenderan	 500 ml Jus Kombinasi

Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian

  		
Persetujuan Inform Consent & Pengisian Form Skrining		
		
Pengukuran Antropometri		
		
Pemberian Edukasi		
		
Pengecekan GDP		



Recall 1x24 Jam



Pemberian Jus Kombinasi



Lampiran 12 Surat Izin Pra Penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Bengkulu
Jalan Indragiri No.3 Padang Harapan
Bengkulu 38225
☎ (0736) 341212
🌐 <https://www.poltekkesbengkulu.ac.id>

03 November 2025

Nomor : PP.06.02/F.XXIII.1/ 819² /2025
Perihal : Izin Pra Penelitian

Yth.
Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu
di
Tempat

Sehubungan penyusunan tugas akhir dalam bentuk Skripsi Mahasiswa Program Studi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2025/2026, dengan ini mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data, Pra Penelitian pada mahasiswa dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Diana Agustina
Nim : P01730222013
Tempat : Kota Bengkulu
Judul : PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI JUS APEL (*Malus Domestica*), AIR REBUSAN DAUN JAMBU BILU (*Psidium Gujava L.*) Dan KAYU MANIS (*Cinammon Burmanii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SUKAMERINDU KOTA BENGKULU TAHUN 2025
No Handphone : 082179798496

Demikianlah, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terimakasih.

Makl. Direktur I Bidang Akademik

Septiyanti, S.Kep, Ners, M.Pd



Lampiran 13 Surat Izin Pra Penelitian Dari Dinas Kesehatan



PEMERINTAH KOTA BENGKULU DINAS KESEHATAN

Jl. Letjen Basuki Rahmat No. 8 Kel. Belakang Pondok Kec. Ratu Samban
Kota Bengkulu Email dinkeskotabengkulu1@gmail.com / www.dinkes.bengkulukota.go.id
Kode Pos 34223

REKOMENDASI

Nomor : 000.9.2/ 2537 /D.Kes/2025

Dasar Surat Wakil Direktur I Bidang Akademik Poltekkes Bengkulu Nomor: PP.06.02/F.XXIII.1/8182/2025 Tanggal 03 November 2025 Perihal : Permohonan Izin Pengambilan data untuk penyusunan tugas akhir atas nama:

Nama : Diana Agustina
Nim : P01770022013
Program Studi : Gizi
Judul/Data : Pengaruh pemberian kombinasi jus apel 9malus domestica), air rebusan daun jambu biji (psidium guajava L) dan kayu manis (cinammon burmanii) terhadap penurunan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2025
Tempat penelitian : 1.Dinas Kesehatan Kota Bengkulu
2. Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu
Lama Kegiatan : 06 November 2025 s/d. 16 November 2025

Pada prinsipnya Dinas Kesehatan Kota Bengkulu tidak berkeberatan diadakan pra penelitian/kegiatan yang dimaksud dengan catatan ketentuan :

- Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.
- Harap mentaati semua ketentuan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
- Apabila masa berlaku Rekomendasi Pra Penelitian ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan belum selesai maka yang bersangkutan harus mengajukan surat perpanjangan Rekomendasi Pra Penelitian.
- Setelah selesai mengadakan kegiatan diatas agar melapor kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu (tembusan).
- Surat Rekomendasi Pra Penelitian ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat ini tidak mentaati ketentuan seperti tersebut diatas.

Demikianlah Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, November 2025
Pit.Kepala Dinas Kesehatan
Kota Bengkulu

Nelli Harati, SKM, M.M
NIP.19720419191012001

Tembusan :

- Yth. Sdr.Ka.UPTD Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu
- Yang Bersangkutan

Lampiran 14 Surat Izin Penelitian Dari Kesbangpol



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Alamat : Jl. Melur No.1 Kelurahan Nusa Indah
Email : bkesbangpolkotabengkulu@gmail.com

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 000.9.2/237/KESBANGPOL-REK/2026

- Dasar : Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian
- Memperhatikan : Surat dari Wakil Direktur I Bidang Akademik Poltekkes Kemenkes Bengkulu Nomor : PP.01.01/F.XXIII.1/676/2026 Tanggal Januari 2026 perihal Izin Penelitian

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA

Nama : Diana Agustina
NIM : P01730222013
Pekerjaan : Mahasiswa/i
Prodi/ Fakultas : Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Apel (Malus Domestica), Air Rebusan Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.), dan kayu manis (Cinamomum Burmannii) Terhadap Kadar Glukosa Pada Wanita Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Tempat Penelitian : Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu
Waktu Penelitian : 01 Februari 2026 s.d 01 April 2026
Penanggung Jawab : Wakil Direktur I Bidang Akademik Poltekkes Kemenkes Bengkulu

- Dengan Ketentuan :
- 1 Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.
 - 2 Harus mentaati peraturan perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
 - 3 Apabila masa berlaku Rekomendasi Penelitian ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan belum selesai maka yang bersangkutan harus mengajukan surat perpanjangan Rekomendasi Penelitian.
 - 4 Surat Rekomendasi Penelitian ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat ini tidak mentaati ketentuan seperti tersebut diatas.

Demikianlah Rekomendasi Penelitian ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 28 Januari 2026

a.n. WALI KOTA BENGKULU

Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bengkulu,



Syofyan Tosoni, SE, MM
Pembina Utama Muda (IVc)
NIP. 197009021993031006

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

Lampiran 15 Layak Etik

**SEKOLAH TINGGI
ILMU KESEHATAN
saptabakti**
Jl. Mawana Raya No 18
Lingsar Bangkulu
Telp: 0271-8534333
Email: info@stikesaptabakti.ac.id
www.stikesaptabakti.ac.id

**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
STIKes SAPTA BAKTI
SURAT LAYAK ETIK
No: 214/S1/KEPKSTIKesSaptaBakti/2026**

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama: Diana Agustina
Principal Investigator

Nama Institusi: Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Name of The Institution

Judul: Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Apel (*malus domestica*), air rebusan daun jambu biji (*Psidium Guajava L*) Dan Kayu Manis (*Cinammomun Burmani*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Wanita Lansia Penderita *Diabetes Melitus* Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

The Effect of Giving a Combination of Apple Juice (*Malus Domestica*), Guava Leaf Boiled Water (*Psidium Guajava L*) and Cinnamon (*Cinammomun Burmani*) on Reducing Blood Glucose Levels in Elderly Women with Type 2 Diabetes Mellitus in the Sukamerindu Community Health Center Work Area, Bengkulu City

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.
On behalf of the Research Ethics Committee (REC), I hereby give ethical approval in respect of the undertakings contained in the above mention research protocol. The approval is based on 7 (seven) WHO 2011 Standard and Guidance part III, namely Ethical Basis for Decision-making with reference to the fulfilment of 2016 CIOMS Guideline (see enclosed).
Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 02 Januari 2026 sampai dengan tanggal 02 Januari 2027.
This declaration of ethichs applies during the period 02 January 2026 until 02 January 2027.

02 Januari 2026
Ketua Komite Etik Penelitian


Ns. Novi Lasmadasari, M. Kep

 Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 16 Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS SUKAMERINDU
{Badan Layanan Umum Daerah}



Alamat : Jl Jawa No. 10 Kel. Sukamerindu Telp. 085266221602 Email : tatausahasukamerindu@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 445/25/TU/PKM-SKM/V/2026

Yang bertanda tangan dibawah ini **Pt.Kepala UPTD Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu :**

Nama : **Ns.Fitri Melani, S.Kep**
NIP : 198705292011012005
Jabatan : **Pt.Kepala UPTD Puskesmas Sukamerindu**
Unit Organisasi : **UPTD Puskesmas Sukamerindu**

Menerangkan bahwa Mahasiswa di bawah ini :

Nama : **Diana Agustina**
NIM : **P01730222013**
Program Studi : **Sarjana Terapan Gizi**
Tempat Pendidikan : **Poltekkes Kemenkes Bengkulu**

Benar telah melakukan Penelitian di UPTD Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Mulai tanggal **01 Februari s.d 02 Maret 2026**. Dan telah selesai dengan judul: "**Pengaruh Pemberian Air Jus Apel (Malus Domestica), Air Rebusan Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Dan Kayu Manis (Cinamomum Burmani) Terhadap Kadar Glukosa Pada Wanita Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu**".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 05 Mei 2026
Pt.Kepala UPTD Puskesmas Sukamerindu
Kota Bengkulu



Tembusan, Yth :
1. Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu
2. Peringgal

Lampiran 17 Nilai Gizi

Bahan	Gr/lmbr	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)
Apel	100	59	0,2	0,4	15,3
Daun jambu Biji	10	68	2,55	0,95	14,3
Kayu Manis	2	5	0,1	0,1	1,6
Total		132	2,85	1,45	31,2

Lampiran 18 Biaya Penelitian

Bahan	BB	BDD	BK	Harga Satuan	Jumlah Satuan
Apel	20 Kg	88	23	35.000/kg	Rp. 805.000
Daun jambu Biji	10 lmbr	0	0	0	Rp. 0
Kayu Manis	2 gr	100	2	100.000/kg	Rp. 2000
Botol 250 ml	196	-	196	500/btl	Rp. 98.000
Glukometer (Sinoheart)	1	-	1	107.061/alat	Rp. 107.061
Strip Gula Darah + lancet	3	-	4	76.250/box	Rp. 305.000
Alkohol swab	1	-	1	12.000/box	Rp. 12.000
Hadiah	28	-	28	9.097/box	Rp. 254.716
Leaflet	28	-	28	3.000/lmbr	Rp. 84.000
Inform consent	28	-	28	1.000/lmbr	Rp. 28.000
Recall	84	-	84	1.000/lmbr	Rp. 84.000
Form Skrining	28	-	28	1.000/lmbr	Rp. 28.000
Form GPAQ	28	-	28	1.000/lmbr	Rp. 28.000
Jumlah					= Rp. 1. 835.777
Overhead : 10%					= Rp. 2.019.354,7