

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI SUSU KEDELAI (*Glycine max*),
UBI UNGU (*Ipomoea Batatas*), DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmannii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH
PUASA PADA WANITA PRA LANSIA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**



**DISUSUN OLEH:
ALFI RAHMI
NIM P01730222052**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES BENGKULU
PROGRAM SARJANA TERAPAN
GIZI DAN DIETETIKA
TAHUN 2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI SUSU KEDELAI (*Glycine max*),
UBI UNGU (*Ipomoea Batatas*), DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmannii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH
PUASA PADA WANITA PRA LANSIA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**

Yang Dipersiapkan dan Dipresentasikan Oleh:

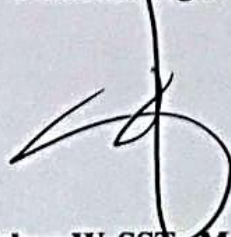
**ALFI RAHMI
NIM: P01730222052**

**Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Dipresentasikan di Hadapan
Tim Penguji Politeknik Kesehatan Bengkulu Jurusan Gizi**

Oleh:

Pembimbing Skripsi

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



**Ahmad Rizal, SKM., MM
NIP. 196303221985031006**

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI SUSU KEDELAI (*Glycine max*),
UBI UNGU (*Ipomoea Batatas*), DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmannii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH
PUASA PADA WANITA PRA LANSIA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS SUKAMERINDU
KOTA BENGKULU**

**Yang telah dipersiapkan dan presentasikan oleh :
ALFI RAHMI
NIM. P01730222052**

**Skripsi Telah Diuji dan Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Politeknik
Kesehatan Kementerian Bengkulu Jurusan Gizi**

Pada Tanggal : 20 Mei 2026

**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima Tim Penguji,
Ketua Dewan Penguji**



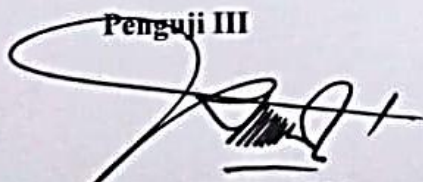
**Anang Wahyudi, S. Gz., MPH
NIP. 19820192006041002**

Penguji I



**Okdi Natan, S. Gz., M. Biomed
NUP. 9940012169**

Penguji III



**Ahmad Rizal, SKM., MM
NIP. 196303221985031006**

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**

RIWAYAT HIDUP



Nama : Alfi Rahmi
NIM : P01730222052
Prodi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Tempat Tanggal Lahir : Lubuklinggau, 19 Mei 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Anak Ke : 3 dari 4 bersaudara
Alamat : Jl. Kaswari, Rt.2, Kel. Bandung Kanan, Kec. Lubuk
Linggau Barat II, Kota Lubuklinggau
E-mail : alfirahmi1905@gmail.com
Instagram : alfirhmii
Riwayat Pendidikan : - SD N 21 Kota Lubuklinggau
- SMP N 1 Kota Lubuklinggau
- MAN 1 Kota Lubuklinggau
- Poltekkes Kemenkes Bengkulu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah تَعَالَى وَ سُبْحَانَهُ memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

Be Positive, Think Positive, and Positive Things Will Happen ♥

PERSEMBAHAN

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنُ اللَّهُ بِسْمِ

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 تَعَالَى وَ سُبْحَانَهُ tempat ku bersujud, mengadu, dan berharap, terimakasih atas cinta dan kasihmulah dapat membuat penulis menjadi lebih bersyukur atas semua yang telah dicapai, atas segala kemudahan yang engkau berikan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tanpa suatu hambatan apapun. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ.
2. Kepada seseorang yang kini telah lebih dahulu pulang ke hadirat Allah SWT, Almarhum Mardi Jhoni. Sosok yang paling kurindukan, yang penulis panggil “Apak”. Mungkin langkah ini tak sempat Apak saksikan secara langsung, namun terima kasih atas segala kasih sayang yang tiada henti, motivasi, dan doa yang begitu berarti, serta bentuk tanggung jawab atas kehidupan yang layak yang telah diberikan semasa Apak hidup. Semoga Allah SWT mengampuni segala dosa Apak, melapangkan kuburnya, dan menempatkan Apak di surga terbaik-Nya. Aamiin.

3. Kepada Emak saya tercinta, sosok Perempuan yang tangguh yang menjadi pondasi utama dalam kehidupan. Terima kasih atas cinta yang selalu utuh, doa yang tidak pernah putus, serta dukungan dan tempat penulis bercerita. Terima kasih sudah menjadi kuat untuk memenuhi kebutuhan penulis hingga penulis bisa berada di titik ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan untuk Emak.
4. Kepada saudara kandung penulis Rizki Ardi Maulana, S.T, Muhammad Fadly, S.Tr. Pel, dan Muhammad Farrel. Terimakasih penulis ucapkan untuk dukungan yang berarti serta doanya hingga penulis dapat mencapai titik ini. Terkhusus, penulis menyampaikan apresiasi yang tak terhingga kepada Bang Ki, terimakasih atas segala tanggung jawab yang kau emban dengan lapang dada, atas segala perjuangan yang tak pernah kau keluhkan, memberikan dukungan finansial selama perkuliahan penulis. Semoga kalian semua selalu diberkati, dilancarkan rezekinya dan sehat selalu.
5. Kepada keluarga besar peneliti, terimakasih banyak untuk seluruh keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, doa dan dukungan yang tiada henti. Semoga kebaikan selalu menyertai kalian...Aamiin.
6. Kepada sahabat sejak SMP, dan akan selalu, selamanya; Eki Oktri Ningsi. Terima kasih telah memilih untuk tetap tinggal, bahkan di saat banyak orang datang dan pergi. Terima kasih telah menjadi rumah untuk setiap cerita, tempat penulis menguatkan diri ketika lelah, dan sosok yang selalu percaya bahwa penulis mampu melewati setiap proses.

7. Kepada Deni Mursalin, S.E. Terima kasih karena selalu ada di setiap proses, terima kasih sudah menjadi tempat pulang, tempat cerita, dan tempat saya menemukan tenang. Terima kasih atas semua dukungan, perhatian, dan kesabaran yang tidak pernah habis. Terima kasih sudah menemani langkah demi langkah perjalanan ini, mendengarkan keluh kesah, menguatkan saat lelah, dan tetap percaya ketika saya sendiri mulai ragu. Semoga doa baik selalu menyertai.
8. Kepada sahabatku sejak maba; Diana, Ocha, Inanda, Melda, dan Sarah. Terima kasih telah menjadi rumah dan tempat pulang ternyaman penulis saat di perantauan. Terima kasih karena telah menjadi sahabat yang tidak hanya ada saat tawa mengisi hari, tetapi juga saat air mata menemani malam. Atas telinga yang selalu siap mendengar, atas nasihat dan motivasi yang sering kali datang tepat di saat penulis paling membutuhkannya. Kehadiran kalian telah memberi warna, kekuatan, dan semangat tersendiri dalam perjalanan panjang ini.
9. Kepada “5 Sahabat Hulahup” (Silvia, Azya, Naya, Tesa), terimakasih atas segala nasihat, arahan, serta bantuan dengan tulus tanpa pamrih, baik dalam proses akademik maupun dalam kehidupan pribadi penulis. Setiap tawa, diskusi, dan dukungan tulus yang tercipta di antara kita menjadi kenangan tersendiri selama masa perkuliahan.
10. Kepada tim penelitian (Ocha, Diana, Silvia) yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih telah saling menguatkan hingga penelitian ini

dapat terselesaikan. Setiap perjuangan yang kita lalui bersama menjadi pengalaman yang sangat berharga.

11. Teman teman S.Tr Gizi angkatan 2022 terutama kelas B, terimakasih banyak atas bantuan dan kerjasamanya selama 4 tahun perkuliahan ini, semoga kesuksesan selalu berpihak kepada kita semua, dan 100% kompeten...Aamiin.
12. Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri, Alfi Rahmi. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, melewati banyak hal yang tidak selalu mudah. Terima kasih sudah memilih untuk tidak menyerah, walau sering kali ingin berhenti. Terima kasih sudah berusaha, bahkan ketika tidak ada yang melihat perjuanganmu. Terima kasih sudah percaya bahwa kamu mampu, dan membuktikannya dengan menyelesaikan apa yang sudah kamu mulai. Terima kasih sudah menjadi kuat saat tak ada pilihan selain bangkit, dan menjadi sabar saat semuanya terasa berat. Berbahagialah selalu dimanapun kamu berada dan dalam kondisi apapun. Teruslah berproses, bertumbuh, dan jangan pernah meremehkan setiap langkah kecil yang tekah kamu capai. Apapun kurang dan lebihmu, rayakan diri mu sendiri, Ami.

**Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes
Bengkulu**

Skripsi, Mei 2026

Alfi Rahmi

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI SUSU KEDELAI (*Glycine max*),
UBI UNGU (*Ipomoea Batatas*), DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmannii*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PUASA
PADA WANITA PRA LANSIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SUKAMERINDU KOTA BENGKULU
xvii + 108 halaman, 11 tabel, 11 gambar, 17 lampiran**

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 merupakan penyakit metabolik dengan kadar glukosa darah tinggi akibat gangguan kerja insulin. Salah satu upaya nonfarmakologis untuk membantu menurunkan kadar glukosa darah adalah konsumsi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kombinasi bahan tersebut terhadap kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *quasi experimental* dengan rancangan *pretest-posttest control design*. Sampel penelitian berjumlah 30 wanita pra lansia penderita DM tipe 2 yang dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberikan kombinasi jus susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis selama 7 hari sebanyak dua kali sehari disertai konseling leaflet, sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan konseling leaflet. Analisis data menggunakan *paired sample t-test* dan *independent t-test*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah puasa pada kelompok perlakuan menurun dari $138,2 \pm 11,2$ mg/dL menjadi $117,9 \pm 10,4$ mg/dL. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat pengaruh signifikan pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap kadar glukosa darah puasa dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$).

Kesimpulan: Pemberian kombinasi jus susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah puasa pada wanita pra lansia penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.

Kata Kunci: DM tipe 2, Susu Kedelai, Ubi Ungu, Kayu Manis, Gula Darah Puasa

Applied Bachelor's Program in Nutrition and Dietetics, Bengkulu Public Health Polytechnic, Ministry of Health

Thesis, May 2026

Alfi Rahmi

THE EFFECT OF A COMBINATION OF SOY MILK (*Glycine Max*), PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea Batatas*), AND CINNAMON (*Cinnamomum Burmannii*) ON THE REDUCTION OF FASTING BLOOD GLUCOSE LEVELS IN PRE-ELDERLY WOMEN WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN THE SERVICE AREA OF THE SUKAMERINDU COMMUNITY HEALTH CENTER, BENGKULU CITY
xvii + 108-page, 11 table, 11 figure, 17 appendices

ABSTRACT

Background: Type 2 diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by high blood glucose levels due to impaired insulin function. One nonpharmacological approach to help lower blood glucose levels is the consumption of soy milk, purple sweet potatoes, and cinnamon. This study aims to determine the effect of a combination of these ingredients on fasting blood glucose levels in patients with type 2 DM in the service area of the Sukamerindu Community Health Center in Bengkulu City.

Methods: This study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design. The study sample consisted of 30 pre-elderly women with type 2 diabetes, divided into a treatment group and a control group. The treatment group was given a combination of soy milk, purple sweet potato, and cinnamon twice daily for 7 days, accompanied by counseling via a leaflet, while the control group received only counseling via a leaflet. Data analysis used the paired sample t-test and the independent t-test.

Results: The results of the study showed that the mean fasting blood glucose level in the treatment group decreased from 138.2 ± 11.2 mg/dL to 117.9 ± 10.4 mg/dL. Statistical analysis revealed a significant effect of the combination of soy milk, purple sweet potato, and cinnamon on fasting blood glucose levels, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$).

Conclusion: The administration of a combination of soy milk, purple sweet potato, and cinnamon juice was effective in lowering fasting blood glucose levels in pre-elderly women with type 2 diabetes in the service area of the Sukamerindu Community Health Center in Bengkulu City.

Keywords: Type 2 diabetes, soy milk, purple sweet potato, cinnamon, fasting blood sugar

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan yang merupakan tugas akhir dalam menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika di Poltekkes Kemenkes Bengkulu yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Kombinasi Susu Kedelai (*Glycine ax*), Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas*), dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Puasa Pada Wanita Pra Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu”**. Dalam penyusunan 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. Anang Wahyudi, S.Gz., MPH selaku Ketua Dewan penguji, atas , atas waktu, perhatian, serta saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.

5. Okdi Natan, S.Gz., M. Biomed 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 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. Ahmad Rizal, SKM., MM 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 PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Keaslian Penelitian	10
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 13
A. Diabetes Mellitus.....	13
B. Susu Kedelai.....	23
C. Ubi Ungu	26
D. Kayu Manis	29
E. Interaksi Obat dan Bahan.....	33
F. Kerangka Teori	34
G. Hipotesis Penelitian.....	34
 BAB III METODE PENELITIAN	 35
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian	36
C. Kerangka Konsep	36
D. Definisi Operasional.....	37
E. Variabel Penelitian	38
F. Populasi dan Sampel	38
G. Instrumen dan Alat Penelitian	40
H. Jalannya Penelitian.....	40
I. Alur Penelitian	42
J. Prosedur Penelitian	43
K. Cara Pengumpulan Data.....	46
L. Pengolahan Data	46
M. Analisis Data.....	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Jalannya Penelitian.....	50
B. Hasil Penelitian.....	52
C. Pembahasan	57
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	81



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keaslian Penelitian	10
Tabel 2.1	Kadar Tes Laboratorium.....	18
Tabel 2.2	Zat Gizi Susu Kedelai	24
Tabel 2.3	Zat Gizi Ubi Ungu	27
Tabel 2.4	Zat Gizi Kayu Manis	31
Tabel 4.1	Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sebelum Intervensi	52
Tabel 4.2	Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Intervensi	53
Tabel 4.3	Gambaran Variabel Confounding pada Penderita	54
Tabel 4.4	Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Susu	55
Tabel 4.5	Perbedaan Rata-Rata Nilai Signifikansi Antar Kelompok	55
Tabel 4.6	Analisis Variabel Confounding terhadap Variabel.....	56



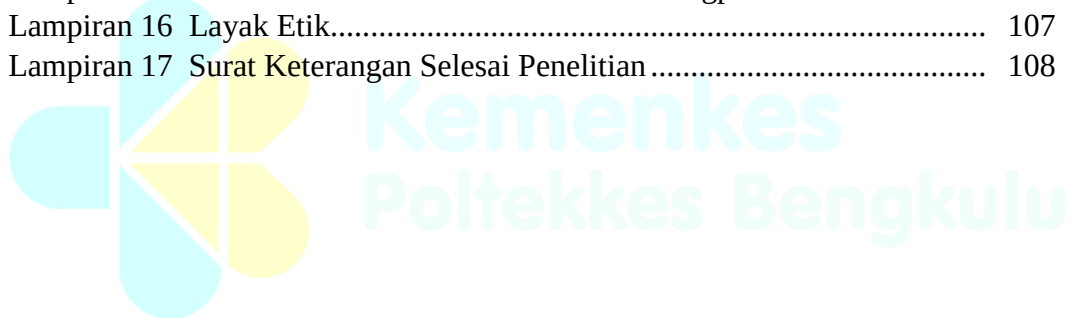
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susu Kedelai.....	23
Gambar 2.2 Ubi Ungu	26
Gambar 2.3 Kayu Manis	29
Gambar 2.4 Kerangka Teori	34
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	35
Gambar 3.2 Kerangka Konsep	36
Gambar 3.3 Skema Alur Penelitian	42
Gambar 3.4 Diagram Alir Susu Kedelai	44
Gambar 3.5 Diagram Alir Perebusan Ubi Ungu	44
Gambar 3.6 Diagram Alir Pembuatan Bubuk Kayu Manis.....	45
Gambar 3.7 Prosedur Pembuatan Komkabinasi	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Informasi dan Ketersediaan.....	82
Lampiran 2	<i>Form</i> Skrinning Penelitian	84
Lampiran 3	<i>Food Recall</i> 1x24 Jam	85
Lampiran 4	<i>Form Global Physical Activity Quisioner</i> (GPAQ)	86
Lampiran 5	Media Edukasi Leaflet.....	88
Lampiran 6	Analisis Uji Statistik	89
Lampiran 7	Master Tabel Penelitan	98
Lampiran 8	Hasil <i>Recall</i> 3x24 jam	99
Lampiran 9	Dokuemntasi Penelitian.....	100
Lampiran 10	Dokumentasi Bahan.....	102
Lampiran 11	Nilali Gizi	103
Lampiran 12	Estimasi Biaya	103
Lampiran 13	Surart Izin Pra Penelitian.....	104
Lampiran 14	Surat Izin Penelitian Dari Dinas Kesehatan	105
Lampiran 15	Surat Izin Penelitian Dari Dinas Kesbangpol.....	106
Lampiran 16	Layak Etik.....	107
Lampiran 17	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	108



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus tipe 2 didefinisikan sebagai gangguan metabolik yang dikarakteristikan oleh hiperglikemia atau tingginya konsentrasi glukosa dalam sirkulasi darah. Kondisi tersebut pada umumnya muncul karena menurunnya kapasitas sel beta pankreas dalam menghasilkan insulin, atau karena tubuh mengalami resistensi terhadap kerja hormon insulin yang telah dihasilkan (Departemen Kesehatan, 2020). Selain itu, DM tipe 2 juga berkaitan dengan terganggunya sekresi insulin akibat proses peradangan dan stres metabolik, di samping berbagai faktor lain seperti faktor keturunan (American Diabetes Association, 2021a).

Insulin merupakan senyawa hormon golongan polipeptida yang disintesis oleh sel beta pankreas dengan peranan krusial dalam meregulasi homeostasis glukosa darah sekaligus memfasilitasi masuknya molekul glukosa ke dalam kompartemen intraseluler. Pada penderita diabetes, seringkali muncul kondisi resistensi insulin, yakni keadaan ketika sel-sel dalam tubuh menjadi kurang peka terhadap kerja insulin. Berkurangnya sensitivitas tersebut membuat pemanfaatan glukosa menjadi tidak optimal sehingga kadar gula darah meningkat dan berpotensi memicu munculnya diabetes mellitus tipe 2 (Ojo *et al.*, 2023).

Pada DM tipe 2, kombinasi faktor genetik dan faktor lingkungan dapat mengakibatkan penurunan massa maupun fungsi sel beta secara bertahap, yang pada akhirnya muncul secara klinis dalam bentuk hiperglikemia. Apabila hiperglikemia sudah terjadi, penderita diabetes berpeluang mengalami berbagai komplikasi kronis (*American Diabetes Association, 2021a*).

DM tipe 2 tidak semata-mata diakibatkan oleh rusaknya sel β , melainkan diawali oleh disfungsi yang kompleks sebagai dampak konsumsi berlebihan. Kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia yang terjadi pada obesitas membentuk lingkungan yang bersifat toksik sehingga memicu stres metabolik, stres oksidatif, dan stres pada retikulum endoplasma sel β . Kondisi stres tersebut mengganggu proses sintesis dan pelepasan insulin, memicu peradangan pada pulau Langerhans, serta merusak komunikasi antar sel. Kerusakan tersebut pada akhirnya mengganggu integritas pulau Langerhans dan regulasi insulin, yang menjadi dasar terjadinya patofisiologi DM tipe 2 (*Garcia et al., 2020*).

Menurut Goyal *et al.*, (2023) risiko terkena DM cenderung meningkat setelah usia 45 tahun, sehingga individu berusia ≥ 40 tahun dianjurkan menjalani skrining tiap tahunnya. Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, penderita diabetes paling banyak ditemukan pada rentang usia 45–54 tahun. Sejalan dengan hal tersebut, Asosiasi Endokrinologi menyebutkan usia di atas 45 tahun sebagai salah satu pemicu DM. Secara teori, Usia digolongkan sebagai faktor risiko yang bersifat tetap (tidak dapat diubah), sebab semakin bertambah usia seseorang, proses metabolisme dan fungsi organ tubuh akan

mengalami penurunan, terlebih bila tidak diimbangi dengan aktivitas olahraga yang teratur, termasuk dalam hal metabolisme glukosa di dalam tubuh (Wahidah & Ismah, 2021)

Berdasarkan publikasi data dari *International Diabetes Federation* (IDF), tahun 2024, prevalensi global penderita diabetes pada kelompok usia 20-79 tahun diestimasikan telah menyentuh angka 589 juta orang. Tren sebaran ini diproyeksikan akan terus mengalami eskalasi, dengan prediksi beban kasus mencapai 643 juta jiwa (atau setara 11,3%) menjelang tahun 2030, meningkat ke angka 783 juta orang (12,2%) pada tahun 2045, hingga diperkirakan bakal melampaui 853 juta jiwa pada periode 2050. Di samping itu, tercatat kurang lebih 240 juta orang di dunia mengidap diabetes namun belum terdiagnosis, yang berarti hampir separuh penderita tidak mengetahui bahwa dirinya sakit.

Berdasarkan *Sample Registration Survey* Kementerian Kesehatan RI (2014) menempatkan diabetes melitus sebagai faktor pemicu mortalitas terbesar ketiga di Indonesia dengan persentase 6,7%, berada di bawah penyakit stroke (21,1%) serta gangguan jantung koroner (12,9%) (Friska *et al.*, 2025). Data Riskesdas juga mencatat tren peningkatan prevalensi diabetes pada penduduk >15 tahun, yakni dari 1,5% (2013) naik menjadi 2% (2018) (Kemenkes RI, 2018). Sementara itu, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI, 2023) melaporkan angka prevalensi diabetes berdasarkan diagnosis dokter sebesar 2,2% pada kelompok usia di atas 15 tahun secara nasional, sementara di Provinsi Bengkulu angkanya sedikit lebih kecil yaitu 1,4%.

Data (Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu 2023) mencatat sebanyak 23.460 penderita DM, dengan hanya 5.367 orang (23%) yang telah memperoleh pelayanan kesehatan sesuai standar. Prevalensi tertinggi ditemukan di Kabupaten Bengkulu Tengah (73%), disusul Kepahiang (66%), dan Kota Bengkulu (31%). Di antara puskesmas yang ada, Puskesmas Sukamerindu menempati posisi kedua tertinggi setelah Puskesmas Sawah Lebar dengan 257 penderita, dan berdasarkan rekapitulasi bulan Oktober terbaru, jumlah penderita diabetes mellitus di Puskesmas Sukamerindu bertambah menjadi 261 orang.

Pengelolaan DM secara umum dapat ditempuh melalui dua pendekatan, yakni farmakologi dan non-farmakologi. Pada terapi farmakologi, metformin umum dipilih sebagai lini pertama karena kemampuannya memperbaiki sensitivitas insulin, menekan kadar glukosa darah, dan menekan risiko hipoglikemia serta komplikasi kardiovaskular. Sulfonilurea bekerja dengan menstimulasi sel beta pankreas untuk meningkatkan sekresi insulin, sementara Thiazolidinediones berfungsi meningkatkan respons jaringan otot dan hati terhadap insulin. Di sisi lain, kelompok *α -Glucosidase Inhibitors* (AGIs) berfungsi menghambat enzim pencernaan karbohidrat di usus sehingga proses absorpsi glukosa melambat dan kadar gula darah lebih mudah dikendalikan (Widiasari *et al.*, 2021).

Adapun pendekatan non-farmakologi meliputi pengelolaan asupan makan, peningkatan aktivitas fisik, serta perbaikan gaya hidup secara menyeluruh (PERKENI, 2021). DM tipe 2 sendiri bukan hanya ditandai oleh peningkatan

kadar gula darah, tetapi juga melibatkan proses inflamasi dan stres oksidatif yang ikut memperberat resistensi insulin (Gholami *et al.*, 2025). Oleh karena itu, penatalaksanaannya memerlukan pendekatan menyeluruh, salah satunya melalui pengaturan pola makan sebagai pendukung terapi farmakologi (Lin *et al.*, 2025). Seiring meningkatnya angka kejadian DM, pemanfaatan bahan alam serta pangan fungsional pun semakin banyak dikembangkan sebagai upaya pendamping dalam pencegahan dan penanganan penyakit ini (Li *et al.*, 2025).

Kedelai (*Glycine max*) menjadi salah satu komoditas pangan yang cukup sering dikaji potensinya. Sejumlah studi dan meta-analisis mengungkap bahwa kedelai memiliki khasiat anti-inflamasi dan antioksidan berkat kandungan isoflavon dan proteinnya. Karena sifat tersebut, susu kedelai berpeluang memberikan manfaat ganda, yakni sebagai sumber gizi sekaligus sebagai agen yang membantu menurunkan peradangan dan memperbaiki pengendalian kadar gula darah pada penderita diabetes (Gholami *et al.*, 2025). Studi (Naiborhu *et al.*, 2022) menemukan bahwa sebagian besar responden DM tipe 2 memiliki kadar gula darah 160–200 mg/dL sebelum intervensi, kemudian menurun hingga di bawah 160 mg/dl setelah diberi susu kedelai, mengindikasikan efek positif susu kedelai terhadap penurunan glukosa. Temuan yang sejalan juga dilaporkan oleh (Laboro *et al.*, 2023) yaitu ditemukan penurunan GDP secara bermakna setelah subjek diberi 200 ml susu kedelai selama tujuh hari berturut-turut.

Ubi ungu (*Ipomoea batatas*) tergolong bahan pangan dengan indeks glikemik rendah sampai sedang (54-68), lebih rendah bila dibandingkan sumber karbohidrat lain seperti roti tawar, nasi, ataupun kentang. Selain berfungsi sebagai sumber energi, antioksidan pada ubi ungu diketahui membantu proses sekresi insulin serta meredam stres oksidatif, sehingga turut berperan menekan kadar glukosa darah penderita diabetes (Sumara *et al.*, 2023). Sejalan dengan itu, penelitian (Sutrisno *et al.*, 2022), menemukan adanya pengaruh yang signifikan antara konsumsi ubi ungu dengan penurunan kadar glukosa darah sewaktu (GDS), yang mengindikasikan potensi ubi ungu sebagai pangan fungsional untuk mengontrol kadar gula darah. Kandungan polisakarida, flavonoid, dan antosianin dalam ubi ungu turut berperan menurunkan kadar glukosa darah tersebut (Lin *et al.*, 2025)

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) telah lama dikenal sebagai tanaman obat berpotensi antidiabetes; kandungan cinnamaldehyde di dalamnya bersifat insulinotropik yang mendukung perbaikan sirkulasi darah, sensitivitas insulin, serta sekresi insulin (Hayani *et al.*, 2025). Penelitian (Dafriani *et al.*, 2018), juga memvalidasi bahwa suplementasi dalam bentuk serbuk kayu manis andal dalam memicu reduksi kadar glukosa darah pasien diabetes melitus, yang membuka peluang pemanfaatan bahan alam ini sebagai terapi komplementer dalam manajemen penyakit. Penelitian terbaru menunjukkan efektivitas kayu manis meningkat bila dikombinasikan bahan lain, sehingga penggunaannya bersama susu kedelai dan ubi ungu diharapkan menghasilkan efek yang lebih optimal menurunkan glukosa darah

(Hoseininejad et al., 2025). Dari segi keamanan, penelitian toksisitas subakut menunjukkan bahwa ekstrak air kayu manis relatif aman untuk dikonsumsi karena tidak menimbulkan perubahan signifikan pada parameter hematologi dan biokimia (Assaggaf, 2025).

Banyak penelitian yang telah menggunakan susu kedelai (*Glycine max*), Ubi ungu (*Ipomoea Batatas*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam menekan konsentrasi glukosa darah pada kasus diabetes melitus tipe 2 telah banyak dieksplorasi secara terpisah oleh berbagai periset, namun sejauh ini belum tersedia literatur yang mengkaji efektivitas intervensi formulasinya saat dikombinasikan secara simultan. Eksplorasi mengenai apakah perpaduan ketiga matriks pangan fungsional ini mampu menghasilkan dampak klinis yang lebih masif dalam mengontrol gula darah masih menjadi celah riset yang mendasar. Berkaitan dengan hal tersebut, studi penjajakan awal (survei pendahuluan) yang diselenggarakan di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu pada 10 orang penderita DM tipe 2 seluruh responden mengenali susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis, berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian kombinasi bahan pangan susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap penderita DM tipe 2.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi menggunakan susu kedelai (*Glycine max*), Ubi ungu (*Ipomoea Batatas*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes

mellitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui pengaruh pemberian kombinasi menggunakan susu kedelai (*Glycine max*), Ubi ungu (*Ipomoea Batatas*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2026.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui rata-rata kadar gula darah puasa sebelum dilakukan intervensi pada Wanita pra-lansia yang menderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.
- b. Diketahui rata-rata kadar gula darah puasa sesudah dilakukan intervensi pada Wanita pra-lansia yang menderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.
- c. Diketahui gambaran variabel *confounding* pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun.
- d. Diketahui pengaruh sebelum dan sesudah pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap kadar glukosa darah puasa (GDP) pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun.

- e. Diketahui pengaruh variabel *confounding* asupan karbohidrat, asupan serat, aktifitas fisik, genetik, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap kadar GDP pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2025.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Akademik

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dipakai menjadi referensi ilmiah tambahan di perpustakaan kampus serta memberikan kontribusi informasi yang bermanfaat bagi civitas akademika, khususnya mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

2. Bagi Peneliti

Memenuhi salah satu syarat kelulusan pendidikan di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu sekaligus menjadi sarana untuk mengaplikasikan ilmu teori yang telah diperoleh selama perkuliahan.

3. Bagi Masyarakat

Sebagai alternatif bagi masyarakat untuk Memberikan informasi mengenai alternatif pemanfaatan kombinasi susu kedelai (*Glycine max*), ubi ungu (*Ipomoea batatas*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus, sehingga masyarakat termotivasi untuk menerapkannya.

4. Bagi Peneliti lain

Sebagai referensi ilmiah dan data dasar dalam menerapkan pola pikir logis untuk menganalisis masalah, serta menjadi acuan atau media pembelajaran bagi penelitian serupa di masa mendatang.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Judul/Peneliti/Tahun	Tujuan dan Metode Penelitian	Hasil	Persamaan/Perbedaan
1	Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Glukosa Darah pada penderita Diabetes Melitus type 2 di Puskesmas Pagar Jati Kecamatan Lubuk Pakam/Erna Elfrida Naiborhu/2022	Untuk mendapatkan hasil terhadap pengaruh pemberian susu kedelai terhadap KGD pada penderita diabetes melitus type 2 di wilayah kerja puskesmas Pagar Jati Kecamatan Lubuk Pakam. Pra eksperimen dan teknik <i>purposive sampling</i> dengan sampel sebanyak 50 responden	KGD penderita diabetes melitus type 2 sebelum diberikan susu kedelai mayoritas pada rentang 160 mg/dl– 200 mg/dl, KGD penderita diabetes melitus type 2 sesudah diberikan susu kedelai mayoritas	Sama-sama meneliti susu kedelai untuk menurunkan glukosa darah pada DM Tipe 2/ Penelitian ini mengkombinasikan susu kedelai dengan ubi ungu dan kayu manis, tidak hanya susu kedelai tunggal
2	Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Telaga Biru/Gledis Riskilawati Laboro/2023	untuk pengaruh pemberian susu kedelai terhadap kadar gula pada penderita diabetes mellitus. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian <i>quasy experimen</i> .	Berdasarkan hasil uji analisis didapatkan nilai p value = $0,000 < \alpha 0,05$, artinya H_a diterima dan H_0 ditolak, maka ada pengaruh pemberian susu kedelai terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus. Kesimpulannya, susu kedelai mengandung protein, isoflavin dan serat yang tinggi yang bermanfaat terhadap penurunan kadar glukosa darah.	Meneliti pengaruh susu kedelai terhadap kadar gula darah/ Fokus penelitian ini pada kombinasi tiga bahan, bukan efek isolasi susu kedelai
3	Pengaruh Pemberian Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomea Batatas Poiret</i>) Terhadap	untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh Pemberian Ubi Jalar Ungu	Hasil penelitian berdasarkan uji T diperoleh nilai p-value $0,000 < 0,005$ artinya ada Pengaruh Pemberian ubi ungu Terhadap Penurunan Glukosa	Sama-sama meneliti ubi ungu untuk menurunkan glukosa darah/

No	Judul/Peneliti/ Tahun	Tujuan dan Metode Penelitian	Hasil	Persamaan/ Perbedaan
	Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Peniangan Lampung Timur/Sutrisno/2022	Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan <i>quasi eksperimen</i>	darah sewaktu (GDS) Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol, sebelum dilakukan pemberian ubi ungu pada kelompok intervensi diperoleh hasil rata-rata 265,57, standar deviasi 36,62 nilai minimum 210 dan nilai maksimal 352, dan Glukosa darah sewaktu la(GDS) Sesudah dilakukan pemberian ubi ungu pada kelompok intervensi diperoleh hasil rata-rata 161,96, standar deviasi 35,17 dengan nilai minimum 105 dan maksimal 240.	Ubi ungu dalam penelitian ini merupakan bagian dari formula kombinasi, bukan intervensi tunggal.
4	Pemanfaatan Herbal: Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L.) Rebus Sebagai Makanan Selingan Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Desa Paciran Lamongan/etno Sumara/2023	Untuk mengetahui pengaruh konsumsi ubi jalar ungu rebus terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien DM tipe 2 di desa Paciran Lamongan. Penelitian ini menggunakan desain <i>One Pre-Posttest Design</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ubi jalar ungu rebus berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah dengan hasil uji statistik $\rho = 0,000 < \alpha = 0,05$ sehingga terdapat pengaruh konsumsi ubi jalar ungu rebus terhadap penurunan kadar glukosa darah.	Meneliti ubi ungu rebus sebagai makanan untuk DM Tipe 2/ Penelitian ini mengolah ubi ungu menjadi minuman kombinasi, bukan sebagai makanan selingan terpisah
5	Review: Pengaruh Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Mellitus Tipe 2/Titik Dwi Novianti/2023	untuk menyajikan informasi terbaru mengenai efek ubi jalar ungu dan potensi konsumsi ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional untuk pasien DMT2. Penelitian ini menggunakan desain studi literatur dari Google Scholar, Science Direct dan PubMed.	Terbukti bahwa ubi jalar ungu dapat memberikan efek yang baik pada DMT2. Ubi jalar ungu membantu menurunkan kadar gula darah dan biomarker DMT2 lainnya secara in vivo dan in vitro	Sama-sama mengkaji potensi ubi ungu untuk DM Tipe 2/ Penelitian ini merupakan studi eksperimental untuk menguji formula kombinasi, bukan studi literatur
6	Efektivitas Seduhan Kayu Manis Terhadap Kadar Gula Darah pada Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Langsa Barat/Nora Hayani/2025	untuk menguji efektivitas seduhan hangat kayu manis terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas	Setelah dilakukan intervensi pemberian kayumanis, didapatkan hasil ada penurunan gula darah pada hari ke 3 (tiga), dan setelah intervensi pada hari ke 7 (tujuh) didapatkan hasil ada penurunan gula darah responden dengan p value 0,000, sedangkan untuk	Meneliti efek manis terhadap penurunan gula darah/ Kayu manis pada penelitian ini adalah salah satu komponen dalam intervensi

No	Judul/Peneliti/ Tahun	Tujuan dan Metode Penelitian	Hasil	Persamaan/ Perbedaan
		Langsa Barat. Metode penelitian Metode penelitian digunakan yaitu <i>quasy experiment</i> dengan dua grup yaitu grup/ kelompok intervensi dan kontrol, dengan pengukuran pre dan post tes.	kelompok kontrol tidak terdapat penurunan KGD.	kombinasi, bukan seduhan tunggal
7	Efektifitas Pemberian serbuk Kulit Kayu Manis terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien DM Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Kemantan/Novita Amri/2022	untuk mengetahui efektifitas pemberian serbuk kulit kayu manis terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien DM tipe II menggunakan rancangan desain <i>Quasy Experiment design</i> dengan rancangan <i>Two Group Posttest Design</i>	Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata kadar gula darah pada kelompok intervensi setelah diberikan serbuk kulit kayu manis adalah 202,38 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan kadar gula darah adalah 323,75 mg/dL. Berdasarkan uji statistik didapatkan $p\text{-value} = 0,004 < 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa serbuk kulit kayu manis efektif untuk menurunkan kadar gula darah pada pasien DM tipe II.	Sama-sama meneliti bubuk kayu manis untuk menurunkan gula darah/ Penelitian ini menggunakan desain pretest-posttest dan meneliti kayu manis dalam bentuk kombinasi
8	Pemberian Serbuk Kulit Kayu Manis Terhadap Kadar Glukosa Darah Lansia Dengan Diabetes Mellitus/ Dewi Kurniawati/ 2022	untuk mengetahui pengaruh penurunan kadar glukosa dalam darah dengan pemberian serbuk kulit kayu manis terhadap penderita DM tipe II pada lansia Jenis penelitian adalah <i>Quasi eksperimen</i> dengan metode pendekatan <i>one group pretest-posttest with control design</i>	Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan kadar glukosa darah puasa penderita DM tipe II yang signifikan pada kelompok intervensi dengan nilai $p=0,001$. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan serbuk kulit kayu manis dapat menurunkan kadar glukosa darah pada lansia dengan diabetes mellitus.	Meneliti pemberian serbuk kayu manis untuk kadar glukosa darah/ Penelitian ini memperluas cakupan usia dan meneliti kayu manis sebagai bagian dari formula kombinasi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Definisi Diabetes Mellitus

American Diabetes Association, (2021) mendefinisikan diabetes mellitus sebagai sekelompok gangguan metabolik dengan ciri utama hiperglikemia kronis, yang timbul akibat defisiensi sekresi insulin maupun gangguan kerja insulin (Ambarwati *et al.*, 2024). Penyakit ini dapat menimbulkan ancaman serius berupa kerusakan pada berbagai organ tubuh dalam jangka panjang, yang dikenal dengan istilah komplikasi, baik pada pembuluh darah mikrovaskular maupun makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular sendiri antara lain berupa neuropati, gangguan ginjal, dan kerusakan pada mata (Friska *et al.*, 2025).

Secara umum diabetes dikelompokkan menjadi dua tipe. Tipe 1 muncul akibat ketidakmampuan pankreas menghasilkan insulin dalam jumlah cukup, umumnya dipengaruhi faktor genetik. Sementara itu, tipe 2 timbul karena adanya kelainan pada reseptor insulin di permukaan sel sehingga sel menjadi kurang peka atau resisten terhadap insulin, kondisi yang juga dikaitkan dengan rendahnya asupan kromium (III) organik dari makanan, terutama dalam bentuk kromium pikolinat yang berikatan dengan vitamin B3/niacin (Tinungki & Hinonaung, 2023).

2. Etiologi Diabetes Mellitus

PERKENI, (2021) mengklasifikasikan diabetes melitus berdasarkan etiologinya sebagai berikut:

a. Diabetes tipe 1

Diabetes tipe 1 merupakan gangguan metabolik yang timbul akibat rusaknya sel beta pankreas penghasil insulin, sehingga tubuh mengalami defisiensi insulin secara mutlak. Penyebabnya dapat berupa reaksi autoimun atau faktor idiopatik yang belum diketahui pasti, dan kondisi ini biasanya muncul pada usia muda serta membutuhkan terapi insulin seumur hidup demi menjaga kestabilan kadar gula darah.

b. Diabetes tipe 2

Adapun diabetes tipe 2 pada dasarnya dipicu oleh resistensi insulin. Meskipun sekresi insulin masih berlangsung normal, efektivitas kerjanya menurun akibat resistensi jaringan, sehingga glukosa darah tetap meningkat. Pada beberapa kasus juga dapat ditemukan defisiensi insulin relatif, bahkan pada sebagian penderita bisa terjadi defisiensi insulin absolut.

c. Diabetes gestational

Diabetes gestasional merujuk pada kondisi hiperglikemia yang baru muncul saat trimester dua atau tiga kehamilan pada perempuan tanpa riwayat diabetes sebelumnya.

d. Diabetes tipe lain

Selain ketiga jenis di atas, terdapat pula tipe diabetes lain yang penyebabnya beragam, meliputi kelainan genetik pada fungsi maupun kerja insulin sel beta, penyakit pankreas eksokrin, gangguan hormon pankreas, efek samping obat-obatan atau bahan kimia, infeksi, gangguan sistem imun, hingga sindrom genetik tertentu yang berkaitan dengan diabetes mellitus.

3. Manifestasi Klinis

Friska *et al.*, (2025) menjelaskan sejumlah tanda dan gejala klinis yang lazim dialami penderita diabetes melitus.

a. Poliuri

Poliuria ditandai dengan seringnya buang air kecil terutama malam hari, terjadi saat glukosa darah melebihi ambang ginjal sehingga ginjal menarik lebih banyak cairan untuk mengencerkan glukosa yang dibuang, meningkatkan volume dan frekuensi berkemih.

b. Polidipsi

Gejala ditandai dengan rasa haus berlebihan serta dorongan kuat untuk minum air dalam jumlah banyak, yang menjadi ciri khas kadar gula darah tak terkontrol pada penderita DM. Rasa haus tersebut sejatinya merupakan respons tubuh terhadap dehidrasi akibat produksi urine berlebih, sehingga penderita cenderung merasa perlu minum lebih banyak, khususnya air dingin dan manis, guna meredakan keluhan tersebut.

c. Polifagi

Kondisi meningkatnya nafsu makan disertai rasa lapar yang cepat muncul serta penurunan energi. Hal ini terjadi karena insulin tidak bekerja optimal sehingga penderita mudah merasa lelah saat beraktivitas. Akibatnya, glukosa yang seharusnya masuk ke sel-sel tubuh menjadi berkurang, produksi energi pun ikut menurun. Karena sel kekurangan pasokan glukosa, otak menerjemahkannya sebagai kekurangan asupan makanan sehingga memicu tubuh mengirim sinyal lapar agar mengonsumsi lebih banyak makanan.

d. Berat badan menurun

Ketika insulin tidak mencukupi sehingga tubuh gagal memperoleh energi dari gula, sehingga cadangan lemak dan protein tubuh dipaksa untuk dimetabolisme sebagai gantinya. Bila kadar gula darah tidak terkendali, penderita bisa kehilangan sekitar lima ratus gram glukosa lewat urine setiap harinya, setara dengan kurang lebih dua ribu kalori, yang pada akhirnya menyebabkan berat badan menurun.

4. Patofisiologi Diabetes Melitus

Mekanisme patofisiologis DM tipe 2 mencakup tiga unsur pokok, salah satunya resistensi insulin di jaringan perifer, meningkatnya produksi glukosa oleh hati (*Hepatic Glucose Production/HGP*), serta menurunnya fungsi sel β pankreas. Pada tahap awal, tubuh mengalami resistensi terhadap insulin sehingga pankreas berupaya mengkompensasi dengan meningkatkan sekresi insulin agar kadar glukosa tetap dalam batas normal.

Fase ini dapat memunculkan gangguan toleransi glukosa atau pradiabetes, meski belum dikategorikan sebagai diabetes melitus. Namun, dalam jangka waktu tertentu, sel β pankreas kehilangan kemampuannya mengimbangi resistensi insulin, sehingga kadar gula darah meningkat sementara fungsi sel β terus menurun hingga akhirnya tidak mampu lagi menghasilkan insulin. Akibatnya, muncul hiperglikemia kronis baik pada kondisi puasa maupun setelah makan, yang dipicu oleh peningkatan produksi glukosa hati serta menurunnya pemanfaatan glukosa dan lemak oleh jaringan otot. Rangkaian perubahan ini menggambarkan perjalanan penyakit dari kondisi normal, menuju gangguan toleransi glukosa, hingga akhirnya berkembang menjadi DM tipe 2 (Sari et al., 2020).

5. Gula Darah Puasa

Kadar Gula Darah Puasa (GDP) menjadi salah satu parameter penting untuk mendeteksi gangguan metabolisme glukosa sejak dini. Yusuf et al., (2023) menyatakan bahwa pemeriksaan GDP merupakan salah satu metode skrining kadar glukosa plasma pada penderita diabetes mellitus. Pengendalian GDP dapat dilakukan melalui kedisiplinan penderita dalam merawat diri, yang meliputi pengelolaan pola konsumsi, peningkatan gerak tubuh, serta ketaatan menjalani terapi, serta pemahaman yang memadai mengenai penyakitnya.

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa juga bermanfaat sebagai instrumen skrining untuk mengenali individu yang berpotensi mengalami pradiabetes maupun diabetes meski tanpa gejala yang jelas, dengan hasil

yang dikelompokkan menjadi tiga kategori yakni normal, pradiabetes, dan diabetes (Santoso et al., 2025).

6. Diagnosis Diabetes Mellitus

Konfirmasi diagnosis DM tipe 2 bertumpu pada evaluasi laboratorium terhadap profil glukosa darah. Merujuk pada panduan PERKENI (2021) terdapat sejumlah modalitas diagnostik yang diterapkan, mencakup pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS) yang dapat dieksekusi secara acak tanpa terikat waktu makan terakhir subjek. Selain itu, digunakan pula parameter glukosa darah puasa (GDP) yang mewajibkan restriksi asupan kalori atau berpuasa sekurang-kurangnya delapan jam sebelum tindakan. Metode lainnya meliputi tes toleransi glukosa oral (TTGO) yang dievaluasi tepat dua jam pasca-ingesti larutan glukosa standar, serta penentuan persentase HbA1c yang merepresentasikan gambaran fluktuasi rata-rata gula darah dalam kurun waktu 2 sampai 3 bulan ke belakang.

Tabel 2.1 Kadar Tes Laboratorium

	HbA1c (%)	GDP (mg/dL)	TTGO (mg/dL)
Diabetes	≥6,5	≥126	≥ 200
Pre-Diabetes	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199
Normal	<5,7	70 - 99	70 - 139

Sumber: PERKENI (2021)

7. Metabolisme Gula Darah

Metabolisme glukosa diawali dengan absorpsi di dinding usus, dilanjutkan masuk ke sirkulasi darah dan disimpan di hati dalam bentuk glikogen. Selanjutnya, glikogen tersebut dapat dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O, atau dilepaskan kembali ke peredaran darah agar dapat

digunakan oleh sel-sel tubuh yang membutuhkan. Pengaturan glukosa darah bergantung pada kerja hormon insulin; ketika sekresinya tidak mencukupi kebutuhan tubuh, glukosa akan terakumulasi dalam darah di dalam sirkulasi darah sehingga kadarnya meningkat, dan bila sudah melampaui ambang batas ginjal, glukosa tersebut akan dikeluarkan melalui urine (Almatsier, 2004 dalam (Ridwanto *et al.*, 2021).

8. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Penatalaksanaan diabetes melitus pada dasarnya diarahkan untuk memperbaiki kualitas hidup pasien lewat pengelolaan kondisi secara komprehensif. Dalam jangka pendek, target penanganan ini adalah meredakan keluhan, meningkatkan kualitas hidup, serta mencegah komplikasi akut, sedangkan dalam jangka panjang bertujuan menghambat munculnya komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati, sehingga pada akhirnya angka kesakitan dan kematian akibat diabetes dapat ditekan. Keberhasilan capaian klinis tersebut mengandalkan regulasi yang terintegrasi terhadap parameter glukosa darah, status tekanan darah, kestabilan berat badan, beserta profil lipid tubuh, yang diiringi dengan monitoring berkala di pusat pelayanan kesehatan primer atau sistem rujukan ke fasilitas sekunder apabila terdapat indikasi medis. Prosedur tatalaksana ini umumnya diinisiasi lewat modifikasi gaya hidup sehat, yang mencakup implementasi terapi nutrisi medis dan optimalisasi aktivitas fisik harian, sebelum kemudian dikombinasikan dengan

intervensi farmakologis berupa pemberian agen antihiperglikemik oral maupun sediaan injeksi (PERKENI, 2021).

9. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Implementasi terapi nutrisi medis menempati posisi sebagai salah satu komponen fundamental dalam tata laksana DM secara menyeluruh. Pada prinsipnya, pedoman pengaturan pola konsumsi bagi populasi pasien diabetes tidak memiliki perbedaan mendasar dengan rekomendasi gizi seimbang yang dianjurkan untuk masyarakat luas, yaitu pemenuhan diet seimbang yang dikalibrasi berdasarkan estimasi kebutuhan energi (kalori) serta komposisi zat gizi spesifik tiap individu. Kendati demikian, kelompok penyandang DM diwajibkan untuk memberikan perhatian lebih ketat terhadap aspek konsistensi jadwal makan, pemilihan jenis bahan pangan, serta kontrol terhadap volume atau jumlah porsi yang dikonsumsi, terutama bagi yang menjalani terapi insulin atau obat yang merangsang sekresi insulin (PERKENI, 2021).

10. Diet Diabetes Mellitus

Diabetes melitus diklasifikasikan sebagai sindrom gangguan metabolik yang ditandai oleh kondisi hiperglikemia kronis. Keadaan tersebut dapat bermanifestasi akibat defisiensi sekresi hormon insulin, adanya resistensi terhadap efektivitas kerja insulin, ataupun kombinasi dari kedua faktor patofisiologis tersebut (PERSAGI & ASDI, 2019).

a. Tujuan Diet

Implementasi terapi gizi pada populasi pasien diabetes diorientasikan untuk merekonstruksi pola konsumsi serta memodifikasi intensitas latihan fisik demi tercapainya homeostasis metabolik yang ideal. Strategi untuk mempertahankan konsentrasi glukosa darah agar tetap berada dalam rentang fisiologis dilakukan melalui penyesuaian antara pasokan nutrisi, aktivitas biologis hormon insulin (baik endogen maupun eksogen), intervensi farmakologis berupa agen hipoglikemik oral, serta pola pergerakan tubuh yang dilakukan secara konsisten.

b. Syarat dan Prinsip Diet

Penderita diabetes dianjurkan menerapkan prinsip 3J, yakni ketepatan jadwal, jenis, dan jumlah makanan, khususnya sumber karbohidrat, dengan syarat diet sebagai berikut (PERSAGI & ASDI, 2019).

- 1) Energi: Kebutuhan energi dihitung berdasarkan berat badan ideal, dengan kalori basal sebesar 25 kkal/kg untuk perempuan dan 30 kkal/kg untuk laki-laki, yang kemudian disesuaikan lagi dengan mempertimbangkan tinggi badan, berat badan, usia, tingkat aktivitas, serta ada tidaknya komplikasi.
- 2) Protein: Kebutuhan protein dianjurkan sekitar 10-20% dari total energi harian.
- 3) Lemak: Dibatasi pada kisaran 20-25% dan tidak boleh melebihi 30% dari total asupan energi.

- 4) Karbohidrat: dianjurkan menyumbang 45-65% dari total energi, dengan catatan konsumsi karbohidrat sebaiknya tidak kurang dari 130 gram per hari. Sebagai alternatif gula, dapat digunakan pemanis rendah kalori seperti aspartam, sakarin, acesulfame potassium, atau sucralose, selama tidak melampaui batas aman konsumsi hariannya.

11. Terapi Farmakologis

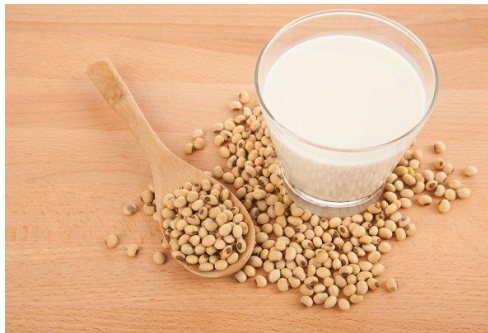
Penanganan farmakologis diabetes terdiri atas obat oral dan sediaan injeksi. Golongan biguanida menjadi jenis obat antidiabetes non-insulin yang paling lazim digunakan, dengan metformin sebagai contoh utamanya. Metformin dikenal sebagai terapi lini pertama pada DM tipe 2 karena berperan meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, menekan kadar gula darah, mengurangi risiko hipoglikemia serta gangguan kardiovaskular, sekaligus memperbaiki luaran makrovaskular, sehingga berkontribusi menurunkan angka kematian akibat DM tipe 2. Sementara itu, golongan sulfonilurea umumnya dipakai sebagai terapi lini kedua bagi pasien DM tipe 2 tanpa obesitas berat, dengan mekanisme kerja menutup kanal K⁺ yang sensitif terhadap ATP sehingga merangsang pelepasan insulin (Hakim *et al.*, 2022).

Golongan Thiazolidinediones, meliputi troglitazone, rosiglitazone, dan pioglitazone, bekerja dengan meningkatkan sensitivitas insulin melalui ikatan pada reseptor PPAR- γ yang berperan mengatur sensitivitas insulin pada jaringan otot dan hati. Sementara itu, inhibitor alfa-glukosidase

(AGI) lebih tepat digunakan pada pasien dengan hiperglikemia pascamakan, karena bekerja menghambat enzim di mukosa usus yang bertugas mengubah polisakarida menjadi monosakarida, sehingga penyerapan karbohidrat menjadi lebih lambat (Hakim *et al.*, 2022).

B. Susu Kedelai

1. Definisi Susu Kedelai



Gambar 2.1 Susu Kedelai

Sumber: <https://www.alodokter.com/manfaat-susu-kedelai-bagi-kesehatan>

Merujuk pada ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3830-1995), susu kedelai diklasifikasikan sebagai komoditas minuman hasil ekstraksi sari biji kedelai menggunakan pelarut air, atau dapat pula dibuat melalui pelarutan tepung kedelai. Dalam proses pembuatannya, produk ini dapat diintegrasikan dengan bahan tambahan pangan legal yang direkomendasikan maupun diproduksi tanpa bahan pengaya tambahan (Adawiyah *et al.*, 2018). Sari kedelai termasuk dalam kategori minuman yang bebas dari kandungan kolesterol tinggi namun menyimpan densitas nilai nutrisi yang murni dan kompleks. Di samping dikonsumsi secara langsung, cairan nabati ini juga memegang peranan fundamental sebagai bahan baku utama dalam industri pembuatan tahu (Hidayat *et al.*, 2024).

Profil gizi susu kedelai turut memuat sejumlah asam amino esensial, di antaranya lisin, triptofan, fenilalanin, metionin, treonin, isoleusin, leusin, serta valin, dengan rasio asam amino esensial terhadap total asam amino telah memenuhi standar WHO sebesar 0,4. Selain itu, susu kedelai juga mengandung isoflavon dalam bentuk glikosida dan aglikon, dengan kadar glikosida yang lebih dominan (Hidayat *et al.*, 2024).

2. Klasifikasi Kedelai

Berdasarkan taksonomi tumbuhan yang dipaparkan oleh (Adisarwanto, 2013), kedelai dikelompokkan ke dalam sistem klasifikasi ilmiah sebagai berikut::

<i>Divisi</i>	:	<i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	:	<i>Angiospermae</i>
<i>Klas</i>	:	<i>Dicotyledonae</i>
<i>Subklas</i>	:	<i>Archihlamydae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Rosales</i>
<i>Subordo</i>	:	<i>Leguminoceae</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Leguminoceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Glycine</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Glycine max (L) Merrill</i>

3. Kandungan Zat Gizi Susu Kedelai

Merujuk pada tabel data komposisi bahan pangan, estimasi kadar nilai gizi yang terkandung di dalam setiap 100 gram sediaan susu kedelai dijabarkan melalui rincian berikut:

Tabel 2.2 Zat Gizi Susu Kedelai

Komposisi	Jumlah
Kalori (kkal)	44
Air (g)	90,8
Protein (g)	3,6
Lemak (g)	2,0
Karbohidrat (g)	2,9
Abu (g)	0,5
Kalsium	15

Fosfor	49
Sodium	2
Besi	1,2
Asam lemak jenuh (%)*	40-48
Asam lemak tidak jenuh (%)*	52-60
Kolesterol (mg)	0

Sumber: Hidayat *et al.*, 2024. Ket: * = persen dari total asam lemak

4. Hubungan Susu Kedelai dengan Diabetes Mellitus

Temuan eksperimental melalui aplikasi uji *paired sample t-test* dalam laporan ilmiah (Laboro *et al.*, 2023) menghasilkan indeks signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$) pada kelompok subjek yang mengonsumsi sari kedelai. Hasil tersebut mengonfirmasi efikasi biologis susu kedelai dalam mereduksi konsentrasi glukosa darah pada penyandang diabetes melitus tipe 2. Selaras dengan premis tersebut, Naiborhu *et al.*, (2022) urut memaparkan adanya dampak bermakna terhadap penurunan kurva gula darah. Indikator klinis menunjukkan bahwa sebelum fase intervensi susu kedelai dilakukan, tidak ditemukan satu pun partisipan yang mempunyai kadar glukosa darah di bawah ambang batas 160 mg/dL. Kendati demikian, pasca-pemberian asupan sari kedelai secara rutin, akumulasi sebanyak 34 responden (setara dengan 68% dari total sampel) berhasil memperlihatkan penurunan parameter gula darah yang nyata.

5. Mekanisme Susu Kedelai Terhadap Diabetes Mellitus

Kandungan fitokimia flavonoid berupa isoflavon, khususnya genistein, dalam susu kedelai diketahui mampu menghambat kerja enzim α -glukosidase yang berkontribusi pada berbagai gangguan metabolik termasuk diabetes mellitus (Baequny *et al.*, 2015 dalam Raharjo *et al.*, 2022). Kedelai juga mengandung lesitin yang berfungsi sebagai

antioksidan pelindung sel pankreas dari kerusakan oksidatif, sekaligus membantu regenerasi sel yang rusak sehingga fungsi pankreas dalam memproduksi insulin dapat kembali optimal. (Decroli, 2019).

C. Ubi Ungu

1. Definisi Ubi Ungu



shutterstock.com - 2656919821

Gambar 2.2 Ubi Ungu

Sumber: <https://www.shutterstock.com/id/search/ubi-ungu>

Ubi ungu merupakan salah satu varietas ubi jalar yang belum begitu populer di masyarakat, dengan ciri khas warna ungu yang mengindikasikan tingginya kandungan pigmen antosianin berfungsi sebagai antioksidan. Di samping itu, ubi ini juga mengandung serat larut dan serat tak larut yang mampu mengikat kelebihan lemak maupun kolesterol dalam darah (Dani & Ekawatiningsih, 2021).

Kadar antosianin pada umbi ubi ungu tergolong tinggi, berkisar antara 33,90 mg/100g hingga 560 mg/100g, yang dapat ditemukan baik pada daging maupun kulit umbinya. Selain antosianin, ubi ungu juga mengandung sejumlah senyawa bioaktif, antara lain tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida, alkaloid, steroid, fenol, serta beragam

mineral, serat pangan, karbohidrat non-serat, dan sejumlah vitamin seperti A, B1, B2, C, dan E (Nofriyaldi *et al.*, 2025). Dibandingkan jenis umbi lainnya, ubi ungu tercatat memiliki kandungan pigmen, flavonoid, serta senyawa fenolik yang paling tinggi (Wulandari & Kasmini, 2024).

2. Klasifikasi Ubi Ungu

<i>Kingdom</i>	:	<i>Plantae</i>
<i>Subkingdom</i>	:	<i>Tracheobionta</i>
<i>Divisi</i>	:	<i>Spermatophyte</i>
<i>Subdivisi</i>	:	<i>Sagnoliophyta</i>
<i>Klas</i>	:	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Subklas</i>	:	<i>Asteridae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Solanales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Convolvulaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Ipomoea</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Ipomoea batatas (L.)</i>

3. Kandungan Zat Gizi Ubi Ungu

Berdasarkan data komposisi pangan dan kandungan zat gizi Ubi Ungu (100 g) sebagai berikut:

Tabel 2.3 Zat Gizi Ubi Ungu

Komposisi	Jumlah
Kalori (kkal)	123
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	27,9
Kalsium (mg)	30
Fosfor (mg)	49
Besi (mg)	0,7
Vitamin A (SI)	7.700
Vitamin C (mg)	22
Vitamin B1 (mg)	0,09

Sumber: (Sutrisno et al., 2022)

4. Hubungan Ubi Ungu dengan Diabetes Mellitus

Laporan ilmiah oleh Sutrisno *et al.*, (2022), mengonfirmasi bahwa parameter GDS pada kelompok subjek yang memperoleh perlakuan

terdeteksi mengalami penurunan secara bermakna apabila dikomparasikan dengan kelompok pembanding ($p = 0,000$; $p < 0,05$). Hasil eksperimental tersebut memvalidasi efikasi biologis dari konsumsi ubi ungu dalam mereduksi kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus, sehingga ubi ungu berpotensi dijadikan bagian dari terapi diet pendukung untuk mengendalikan gula darah dan mencegah timbulnya komplikasi.

Studi lain oleh Sumara *et al.*, (2023), juga membuktikan pengaruh konsumsi ubi ungu rebus terhadap penurunan gula darah, di mana peserta penelitian mengonsumsi ubi ungu rebus sebanyak 300 gram setiap hari selama dua minggu, dengan pengukuran kadar gula darah dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore.

5. Mekanisme Ubi Ungu Terhadap Diabetes Mellitus

Struktur fenolik yang terkandung pada komponen antosianin ubi ungu mempunyai kapabilitas untuk mendonorkan atom hidrogen kepada senyawa radikal hidroksil bebas. Aktivitas penangkal radikal bebas ini berjalan melalui mekanisme DPPH, yang secara simultan berkontribusi dalam menekan derajat glukosuria, menurunkan persentase HbA1c, mereduksi konsentrasi glukosa darah, serta meminimalkan resistensi insulin (Belwal *et al.*, 2017). Di samping itu, Yang *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa senyawa antosianin diacylated mempunyai potensi besar untuk diintegrasikan sebagai zat pangan fungsional dalam mengontrol kondisi hiperglikemia melalui jalur penghambatan aktivitas enzim alfa-amilase serta alfa-glukosidase. Khasiat antosianin dalam

meregulasi lonjakan gula darah yang tinggi ini juga telah divalidasi oleh sejumlah literatur ilmiah lainnya.

Berdasarkan penjelasan (Shipp & Abdel dalam Novianti *et al.*, 2023) antosianin pada ubi ungu mampu memutus rantai reaksi oksidasi lipid peroksida lewat stimulasi agen antioksidan sekunder. Jalur proteksi ini sekaligus mengamankan jaringan sel beta pankreas dari ancaman kerusakan akibat stres oksidatif yang dipicu oleh paparan glukosa berlebih, sehingga menjalankan fungsinya secara optimal sebagai agen antidiabetes. Secara holistik, senyawa antosianin terbukti andal dalam mereduksi level glukosa darah, menekan konsentrasi malondialdehid (MDA), mendongkrak aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD), mengoptimalkan performa reseptor insulin, serta memperkuat status antioksidan sistemik pada kondisi patologis diabetes.

D. Kayu Manis

1. Definisi Kayu Manis



Gambar 2.3 Kayu Manis

Sumber: <https://bibitbunga.com/product/tanaman-kayu-manis-cinnamon/>

Sejak dahulu, komoditas kayu manis telah dioptimalkan sebagai salah satu komponen rempah dalam sistem pengobatan konvensional, di

mana karakteristik farmakologisnya saat ini telah didukung oleh berbagai pemaparan bukti empiris (Sahib, 2016). Dari representasi keanekaragaman varietas yang berhasil didokumentasikan, terdapat empat jenis utama yang mempunyai nilai ekonomis serta pangsa pasar yang tinggi di tingkat internasional. Spesies tersebut meliputi *Cinnamomum zeylanicum/verum* (dikenal sebagai varietas Sri Lanka), *Cinnamomum aromaticum* (varietas Cina), *Cinnamomum burmannii* (varietas lokal Indonesia), serta *Cinnamomum loureiroi* (varietas Vietnam) (Chen *et al.*, 2014)

Menurut Hayward *et al.*, (2019). aktivitas antidiabetes kayu manis terutama didukung oleh senyawa bioaktif sinamaldehyd, asam sinamat, dan proantosianidin. Eksistensi bahan alam ini mempunyai fungsi biologis dalam mereduksi konsentrasi gula darah sebagai salah satu strategi preventif terhadap perkembangan penyakit diabetes melitus (Ilmi *et al.*, 2022). sehingga berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional alternatif serta pengobatan herbal bagi penderita diabetes. Seiring meningkatnya tren kesadaran gaya hidup sehat, preferensi serta atensi publik terhadap utilisasi bahan baku organik seperti kayu manis dalam matriks konsumsi harian pun mengalami peningkatan yang signifikan (Isbill *et al.*, 2020).

2. Klasifikasi Kayu Manis

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Tracheobionta
Divisi	:	Streptophyta
Klas	:	Equisetopsida
Subklas	:	Magnoliidae
Ordo	:	Lurales
Famili	:	Lauraceae

<i>Genus</i>	:	<i>Cinnamomum</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Cinnamomum burmannii</i>

3. Kandungan Zat Gizi Kayu Manis

Berdasarkan data komposisi pangan dan kandungan zat gizi kayu manis (100 g) sebagai berikut:

Tabel 2.4 Zat Gizi Kayu Manis

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	261,0
Protein (g)	3,9
Lemak (g)	3,2
Karbohidrat(g)	79,8
Serat (g)	54,3
Vitamin E (mg)	1,0
Vitamin A (µg)	26,0
Vitamin B1 (mg)	0,1
Vitamin B6 (mg)	0,1
Kalium (mg)	500,0
Magnesium (mg)	56,0
Kalsium (mg)	1228,0
Phosforus (mg)	61,0
Besi (mg)	38,1
Zinc (mg)	2,0
Natrium (mg)	26,0

Sumber: Nutrisurvey

4. Hubungan Kayu Manis dengan Diabetes Mellitus

Hayani *et al.*, (2025), melaporkan bahwa intervensi kayu manis menurunkan gula darah secara bermakna, dengan efek yang mulai terlihat sejak hari ketiga pemberian dan terus berlangsung hingga hari ketujuh, dengan nilai p sebesar 0,000. Intervensi yang dilakukan berupa pemberian kayu manis sebanyak 5 gram, dua kali sehari, secara konsisten selama tujuh hari berturut-turut.

Penelitian Dafriani *et al.*, (2018) urut menunjukkan hasil uji t dependen dengan p-value 0,000 ($p \leq 0,05$) pada kelompok intervensi, yang mengindikasikan efek signifikan pemberian bubuk kulit kayu manis

terhadap penderita diabetes mellitus, sehingga penggunaannya dapat berfungsi sebagai terapi pelengkap yang dapat diberikan bersamaan dengan pengobatan medis.

5. Mekanisme Kayu Manis Terhadap Diabetes Mellitus

Berdasarkan penelitian Hayward *et al.*, (2019), kayu manis memiliki kapabilitas antidiabetes yang bekerja melalui berbagai jalur metabolisme. Jalur tersebut mencakup supresi aktivitas enzim pada saluran pencernaan, modifikasi respons serta sensitivitas sel terhadap insulin, optimalisasi utilisasi glukosa, penghambatan proses glukoneogenesis, hingga peningkatan kapasitas sintesis glikogen. Rismunandar & Paimin dalam (Hayani *et al.*, 2025) menambahkan bahwa kandungan minyak atsiri di dalam serbuk kayu manis disinyalir andal mereduksi kadar glukosa darah melalui aktivitas yang menyerupai karakteristik kerja hormon insulin. Mekanisme ini memfasilitasi penyerapan molekul gula ke dalam kompartemen intraseluler sekaligus mengoptimalkan ikatan reseptor insulin, sehingga distribusi glukosa ke jaringan berjalan secara efisien dan konsentrasi gula darah kembali berada dalam rentang homeostasis.

Di samping itu, eksistensi senyawa Methylhydroxychalcone polymer (MHCP) pada kayu manis diidentifikasi mempunyai kemampuan untuk mendongkrak aktivitas biologis insulin hingga 25 kali lipat lebih masif dibandingkan senyawa pembanding lainnya. Proses proteksi ini dieksekusi lewat stimulasi autofosforilasi serta penekanan jalur

defosforilasi pada reseptor insulin, yang berimplikasi langsung pada eskalasi sensitivitas tubuh terhadap insulin (Medagama, 2015).

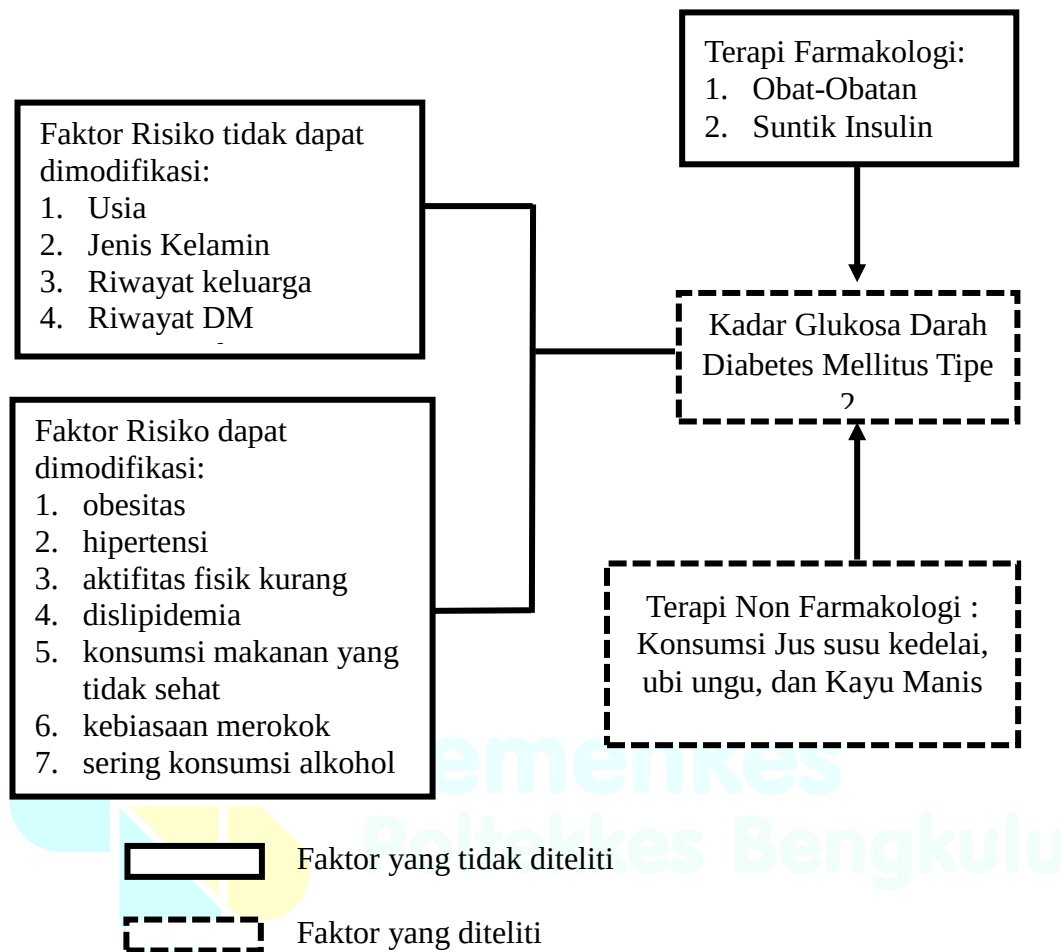
Senyawa aktif dalam kayu manis seperti cinnamaldehyde, asam cinnamic, dan cinnamate turut memberikan dampak positif terhadap metabolisme glukosa. Hayani *et al.*, (2025) merangkum tiga mekanisme utama kayu manis dalam menurunkan kadar gula darah, yaitu meningkatkan sensitivitas insulin sehingga respons tubuh terhadap hormon tersebut menjadi lebih efektif, memperlambat penyerapan karbohidrat di usus guna mengendalikan lonjakan gula darah pascamakan, serta menekan produksi glukosa oleh hati sebagai sumber utama glukosa dalam tubuh.

E. Interaksi Obat dan Bahan

Kombinasi metformin dan kayu manis dilaporkan menghasilkan efek sinergis pada penurunan glukosa darah, lebih baik dibandingkan pemakaian salah satu saja. Meski demikian, kombinasi ini tetap perlu diawasi secara medis untuk mengantisipasi risiko hipoglikemia, sehingga pemantauan dosis dan frekuensi konsumsi menjadi penting agar efek terapeutik tercapai secara optimal tanpa menimbulkan efek samping yang merugikan (Mukminah & Indradi, 2021).

Hal serupa berlaku pada obat sulfonilurea, yang bekerja menekan gula darah lewat stimulasi sekresi insulin dari sel beta pankreas; dosisnya perlu diperhitungkan secara cermat apabila dikonsumsi bersamaan dengan kayu manis, agar tidak menimbulkan risiko hipoglikemia (Mohamed *et al.*, 2018).

F. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori
(Widiasari et al., 2021), (PERKENI, 2021)

G. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak ada pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

H_a : Ada pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan desain *Quasy Experiment* dengan rancangan *pretest and posttest control design*, di mana subjek dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol hanya menerima edukasi melalui media leaflet, sedangkan kelompok perlakuan diberikan kombinasi susu kedelai (200 ml), ubi ungu (50 gr), dan kayu manis (2 gr) selama tujuh hari berturut-turut, pada pagi dan sore hari. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan pada kedua kelompok, baik sebelum (*pretest*) maupun sesudah (*posttest*) perlakuan diberikan.



Gambar 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 kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis.

O₄: Kadar glukosa darah sesudah diberikan kombinasisusu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis.

X₁: Pemberian edukasi berupa leaflet

X₂: Pemberian kombinasi susu kedelai (200 ml), ubi ungu (50 gr), dan kayu manis (2 gr) dan leaflet.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

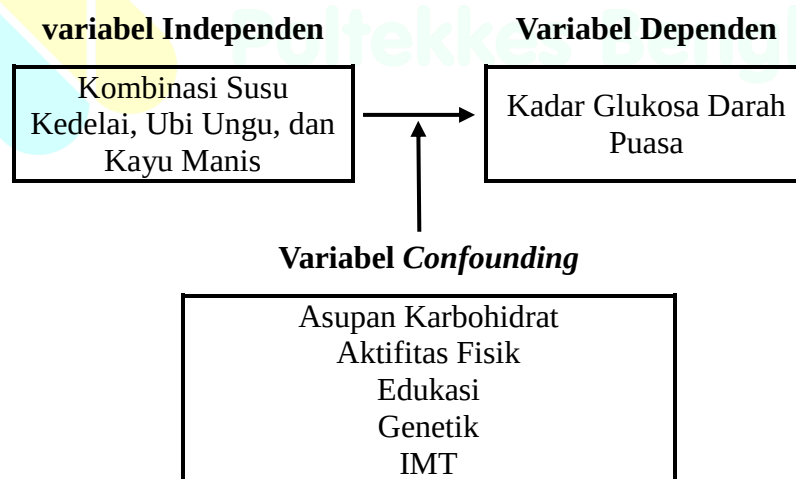
Penelitian ini akan dilaksanakan di Wilayah Kerja Sukamerindu.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2026.

C. Kerangka Konsep

Variable bebas dalam penelitian ini adalah pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis, dan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2.



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

D. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variable	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan Kayu Manis	Pemberian jus kepada responden dengan komposisi susu kedelai 250 ml, ubi ungu 100 gr, dan kayu manis 5 gr kepada kelompok yang diberikan intervensi	Gelas ukur	Diukur dengan volume minuman yang diberikan	ml	Rasio
Kadar Glukosa Draah Puasa	Pengukuran kadar glukosa darah sebelum dan sesudah diberikan intervensi	<i>Easy Touch Test</i>	pemeriksaan glukosa darah setelah puasa 8–12 jam menggunakan sampel darah kapiler atau vena	mg/dL	Rasio
Counfounding					
Asupan karbohidrat	Pengukuran asupan karbohidrat diperoleh dari <i>food recall</i> 1x24 jam sebelum dan sesudah diberikan intervensi yang dianalisis menggunakan aplikasi <i>nutrisurvey</i>	Form Food Recall 1 x 24 jam	Diukur dengan mengisi form <i>food recall</i> 1 x 24 jam	1. Tidak Normal: <90 dan >110% 2. Normal 90 -110% Sumber (WNPG 2012)	Ordinal
Aktifitas fisiik	Aktifitas pergerakan anggota tubuh yang membutuhkan energi untuk mengerjakannya selama 7 hari masa penelitian.	Form <i>Global Physical Activity Quesioner</i> (GPAQ) tahun 2022		1: Sedang 600-3000 1: Berat >3000 Sumber (WHO, 2021)	Ordinal
Genetik	Adanya anggota keluarga yang memiliki riwayat dan atau sedang mengalami DM tipe 2	Form skrining	Wawancara	1.tidak ada 2.ada	Ordinal
IMT	Metode yang digunakan untuk menentukan status gizi responden	Timbangan berat badan dan alat ukur tinggi badan	Menimbang berat badan menggunakan timbangan digital, dan tinggi badan menggunakan <i>microtoise</i>	1.Tidak Normal:< 18,5 dan >23 kg/m 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 susu kedelai, ubi ungu dan kayu manis, dan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2.

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi target dalam studi ini mencakup seluruh penderita DM pada kelompok usia pra-lansia perempuan di area kerja Puskesmas Sukamerindu selama tahun 2026.

2. Sampel Penelitian

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

a. Kriteria Inklusi

Perempuan berusia 45-60 tahun yang telah terdiagnosa diabetes mellitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu, kadar glukosa darah puasa >100 mg/dl, penderita tidak mengkonsumsi obat DM selama diberikan intervensi, dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*.

b. Kriteria Eksklusi

Penderita yang tidak ada dan sedang sakit pada saat penelitian, penderita yang tidak mau diambil darahnya, berusia lebih dari 45 dan kurang dari 60 tahun, belum mengkonsumsi obat, mengalami

gangguan pendengaran dan gangguan bicara, dan memiliki alergi terhadap bahan yang digunakan yaitu susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis

c. Besar Sampel

Besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan rumus (Lemeshow 1997) sebagai berikut:

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

Keterangan :

N1 : Besar sampel untuk kelompok intervensi 1

N2 : Besar sampel minimal untuk kelompok intervensi 2

S : Simpangan baku kecemasan penelitian sebelumnya

Z α : Kesalahan tipe 1 (1,96) 5%

Z β : Kesalahan tipe 2 kekuatan (1,645) 95%

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

Rujukan parameter ukuran sampel diadaptasi dari studi terdahulu oleh, (Hayani *et al.*, 2025) mengenai pengaruh intervensi seduhan kayu manis terhadap fluktuasi glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Langsa Barat. Riset acuan dengan total 44 partisipan tersebut mencatatkan nilai standar deviasi sebesar 63,38. Berdasarkan data sekunder tersebut, formulasi ukuran sampel yang diterapkan adalah:

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

$$\begin{aligned}
&= 2 \left\{ \frac{(3,605) 15,7}{20,4} \right\}^2 \\
&= 2 \left\{ \frac{56,60}{20,4} \right\}^2 \\
&= 2 \{2,774\}^2 \\
&= 15,40 \text{ orang}
\end{aligned}$$

Hasil perhitungan menghasilkan angka minimal 15 responden untuk tiap-tiap kelompok. Peneliti mengalokasikan tambahan sampel cadangan sebesar 10% untuk meminimalisasi dampak gugurnya partisipan (*dropout*) di tengah jalan. Oleh karena itu, jumlah subjek yang dilibatkan tetap dipatok 15 orang per kelompok, sehingga batas minimum keseluruhan sampel yang wajib dipenuhi dalam eksperimen ini adalah 30 orang (berasal dari 2 kelompok dikalikan 15 responden).

G. Instrumen dan Alat Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini ini memanfaatkan beberapa instrumen utama, meliputi dokumen kesediaan *informed consent* dan lembar evaluasi asupan makanan harian melalui metode *food recall* 24 jam selama penelitian, alat ukur glukosa darah merek *Sinocare Safe AQ Pro*, leaflet sebagai media edukasi, serta formulir skrining yang memuat data diri, riwayat, dan hasil pemeriksaan glukosa darah responden.

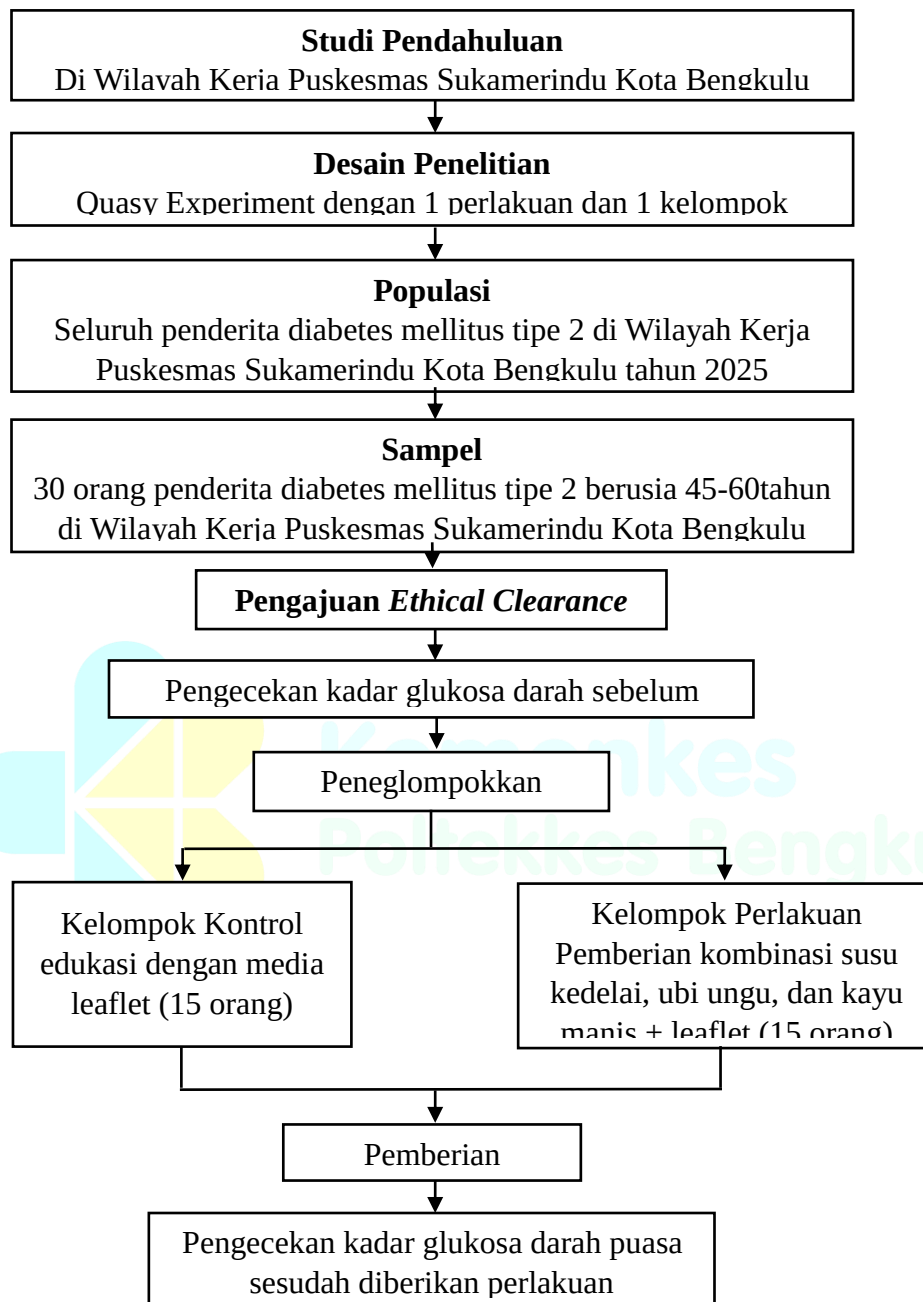
H. Jalannya Penelitian

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 susu kedelai, ubi ungu, dan bubuk kayu manis.
9. Melakukan observasi asupan responden dengan food recall 1 x 24 jam selama intervensi 7 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 dilakukan pengolahan dan analisis data.

I. Alur Penelitian



Gambar 3.3 Skema Alur Penelitian

J. Prosedur Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat berupa timbangan digital, gelas ukur, blender, talenan, pisau, cup jus, kompor gas, oven, panci, untuk bahannya susu kedelai 200 ml (Laboro *et al.*, 2023), ubi ungu 50 gr (Sutrisno *et al.*, 2022), dan kayu manis 2 gr (Gusti & Mardani, 2020).

2. Formulasi Jus

Tabel 3.2 Formulasi Bahan

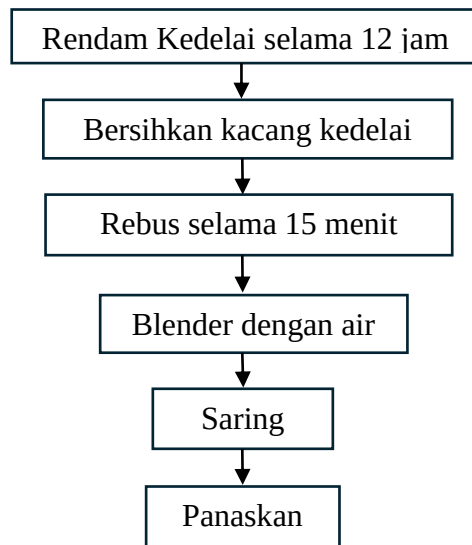
Formulasi		
Susu Kedelai	Ubi Ungu	Kayu Manis
200 ml	50 g	2 g
(Laboro <i>et al.</i> , 2023)	(Sutrisno <i>et al.</i> , 2022)	(Gusti & Mardani, 2020)

3. Cara Pembuatan

Adapun proses pembuatan formula sebagai berikut:

a. Pembuatan Susu Kedelai

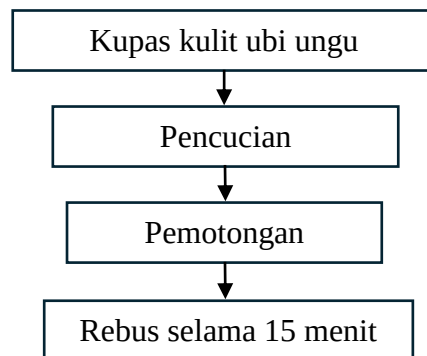
- 1) Perendaman kacang kedelai
- 2) Pengupasan kulit ari dan cuci
- 3) Perebusan
- 4) Penghalusan
- 5) Penyaringan
- 6) Pemanasan



Gambar 3.4 Diagram Alir Susu Kedelai

b. Perebusan Ubi Ungu

- 1) Pengupasan kulit
- 2) Pencucian ubi ungu
- 3) Pemotongan
- 4) Perebusan

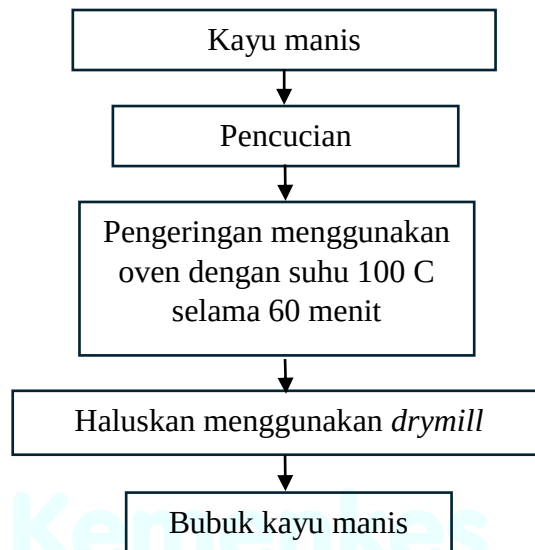


Gambar 3.5 Diagram Alir Perebusan Ubi Ungu

c. Pembuatan Bubuk Kayu Manis

- 1) Pencucian kayu manis

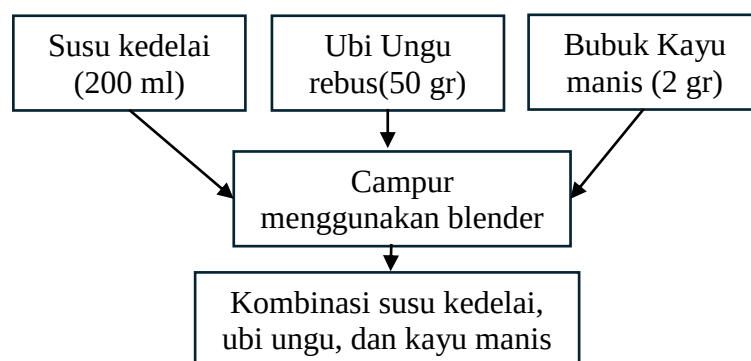
- 2) Lakukan pengeringan menggunakan oven selama 60 menit dengan suhu 100 °C
- 3) Haluskan menggunakan *drymill*
- 4) Lakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh



Gambar 3.6 Diagram Alir Pembuatan Bubuk Kayu Manis

d. Pembauatan Formula Kombinasi

- 1) Masukkan 200 ml susu kedelai, 50 g ubi ungu rebus, dan 2 g kayu manis
- 2) Kemudian campur semua bahan



Gambar 3.7 Prosedur Pembuatan Komkabinasi

K. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer melibatkan wawancara langsung terkait karakteristik subjek dan pemeriksaan fisik glukosa darah menggunakan strip tes *Easy Touch*. Untuk data sekunder, peneliti mengakses sumber data eksternal yang diterbitkan oleh Dinas Kesehatan Kota Bengkulu.

L. Pengolahan Data

1. Editing

Melakukan pemeriksaan atau koreksi data yang telah dikumpulkan dikumpulkan untuk menghindari kesalahan pada data karena data meragukan atau tidak logis.

2. Coding

Pemberian kode dari setiap data yang didapatkan oleh peneliti. Tahap ini memudahkan peneliti dalam pengolahan data dan proses selanjutnya melalui pengklasifikasian data.

3. Tabulating

Kegiatan memasukkan data-data hasil penelitian ke dalam tabel tabel sesuai dengan kriteria. Arikunto (2010) Hasil penelitian dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

100 %	: Seluruhnya
6-99 %	: Hampir seluruhnya
51-75 %	: Sebagian besar
50 %	: Setengahnya
26-49 %	: Hampir setengahnya

1-25 % : Sebagian kecil

0% : Tidak satupun

4. Entry data

Proses pemasukan data ke dalam komputer melalui program SPSS

25.0 dan selanjutnya dilakukan analisis data

5. Cleaning

Kegiatan untuk memastikan data yang dimasukan pada saat entri data telah lengkap dan tidak ada kesalahan.

M. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Pengujian univariat ditujukan untuk menelaah setiap variabel penelitian secara mandiri tanpa menghubungkannya dengan variabel lain. Output analisis ini disajikan dalam format angka mutlak, persentase, rasio, atau nilai prevalensi. Deskripsi data mencakup parameter pemusatan (seperti rata-rata, median, kuartil, desil, persentil, dan modus) serta parameter penyebaran data (meliputi jarak rentang, deviasi rata-rata, varians, simpangan baku, dan koefisien variasi) (Senjaya *et al.*, 2022)

2. Analisis Bivariat

Uji bivariat dalam studi ini diaplikasikan untuk menganalisis efek intervensi pangan fungsional kombinasi susu kedelai, ubi ungu, serta kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap fluktuasi kadar glukosa darah puasa (GDP) pasien DM tipe 2. Prosedur pengujian statistik dijalankan melalui tahapan berikut:

a. Uji normalitas data

Evaluasi sebaran data dalam studi ini menerapkan uji Shapiro-Wilk. Pemilihan metode ini didasarkan pada jumlah sampel riset yang terbatas, yaitu di bawah 50 responden.

b. Uji hipotesis

Guna mengevaluasi perbedaan parameter sebelum dan sesudah intervensi, analisis data dilakukan memakai uji *Paired Sample T-test* yang diteruskan dengan *Independent T-test* apabila asumsi distribusi normal terpenuhi. Sebaliknya, jika sebaran data tidak normal, analisis dialihkan menggunakan uji *Wilcoxon Rank Test* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Pengaruh intervensi ditentukan lewat perolehan nilai probabilitas (*p-value*) dengan ambang batas signifikansi $\alpha=0,05$, mengacu pada ketentuan berikut:

- 1) Apabila $p \text{ value} \geq 0.05$, maka H_0 diterima. Kondisi ini menunjukkan tidak adanya dampak signifikan dari pemberian formula kombinasi ubi ungu, susu kedelai, dan kayu manis terhadap fluktuasi glukosa darah pasien Diabetes Melitus di area kerja Puskesmas Sukamerindu, Kota Bengkulu, tahun 2025.
- 2) Jika $p \text{ value} \leq 0.05$, maka H_0 ditolak (H_a diterima). Hal ini membuktikan terdapat pengaruh bermakna dari intervensi kombinasi pangan fungsional tersebut terhadap kadar gula darah penderita Diabetes Melitus di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu, Kota Bengkulu, periode 2025.

3. Analisis Multivariat

Pendekatan multivariat merupakan metode statistik yang diaplikasikan untuk menguji beberapa variabel secara simultan. Mengingat tingkat kerumitan kalkulasinya yang jauh lebih tinggi daripada analisis univariat, keterlibatan perangkat lunak statistik menjadi sangat krusial dalam prosedur pengolahannya (Wustqa *et al.*, 2018). Penelitian ini menerapkan uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*), sebuah teknik statistik yang menguji signifikansi perbedaan pada dua atau lebih variabel dependen berskala metrik yang dipengaruhi oleh beberapa variabel independen non-metrik. Prosedur tersebut umumnya digunakan guna membandingkan nilai rata-rata dari sejumlah kelompok sampel.

N. Etika Penelitian

Responden yang terpilih dalam penelitian ini akan diberikan informasi mengenai tujuan dan manfaat dari penelitian. Apabila subjek menyatakan kesediaannya untuk terlibat, mereka diwajibkan untuk melengkapi dan menandatangani lembar persetujuan tindakan (*informed consent*) sebelum sesi wawancara maupun tahapan intervensi dimulai. Guna menjamin aspek kerahasiaan data (*anonymity*), identitas asli setiap responden akan diproteksi dengan menggunakan nama samaran atau kode khusus. Selain itu, seluruh rangkaian prosedur dalam penelitian ini telah mendapatkan persetujuan kelaikan etik dari Komisi Etik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Sapta Bakti dengan nomor sertifikat 215/S1/KEPKSTIKesSaptaBakti/2026.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jalannya Penelitian

Penelitian diselenggarakan di area kerja Puskesmas Sukamerindu, Kelurahan Sukamerindu, Kecamatan Sungai Serut, Kota Bengkulu. Pengambilan data berlangsung sejak 1 Februari sampai 2 Maret 2026. Riset ini bertujuan mengevaluasi efek pemberian formula kombinasi jus susu kedelai, ubi ungu, serta kayu manis terhadap reduksi kadar gula darah kelompok wanita pra-lansia penderita DM tipe 2 menggunakan metode *pretest and posttest control design*. Subjek yang dilibatkan merupakan perempuan pra-lansia berumur 45-60 tahun dengan diagnosis diabetes mellitus tipe 2, memiliki kadar glukosa darah puasa di atas 100 mg/dL, berkomitmen tidak meminum obat rutin, tidak mengalami hambatan wicara atau pendengaran, serta dalam kondisi sehat sepanjang riset berjalan.

Rangkaian kegiatan penelitian dikelompokkan ke dalam dua fase utama, meliputi tahap persiapan serta tahap pelaksanaan. Fase persiapan diawali sejak Desember 2025 melalui penyusunan proposal, tinjauan lokasi (observasi), hingga pengurusan dokumen perizinan birokrasi. Proses ini mencakup pengajuan kelayakan etik penelitian kesehatan, surat izin jurusan, serta rekomendasi Kesbangpol Provinsi Bengkulu. Dokumen tersebut kemudian diserahkan ke Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu, Dinas Kesehatan Kota

Bengkulu, hingga akhirnya memperoleh persetujuan dari Puskesmas Sukamerindu selaku tempat pengumpulan data lapangan.

Pelaksanaan penelitian dimulai pada 2 Februari 2026 dengan pengumpulan data primer secara langsung melalui kunjungan door-to-door. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* yang merujuk pada kriteria inklusi dan eksklusi prasyarat, dengan akumulasi sampel sebanyak 30 responden. Informasi primer yang dihimpun meliputi karakteristik identitas subjek, pola konsumsi makanan, parameter antropometri, serta kadar gula darah puasa yang seluruhnya didapatkan melalui wawancara tatap muka secara langsung. Penilaian antropometri khususnya berat badan diukur memakai timbangan digital, sementara pengecekan glukosa darah puasa memanfaatkan perangkat strip tes Sinoheart buatan Sinocare, Changsha, Tiongkok.

Pada fase permulaan, kelompok kontrol diberikan media edukasi berupa leaflet. Di sisi lain, kelompok perlakuan memperoleh edukasi sejenis yang dipadukan dengan pemberian intervensi cairan kombinasi 200 ml jus susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis dengan frekuensi dua kali sehari sepanjang tujuh hari. Selama periode intervensi tersebut, asupan gizi partisipan dimonitor menggunakan pendekatan food recall 24 jam yang dikalkulasi lewat piranti lunak Nutrisurvey 2007. Adapun basis data berat badan, tinggi badan, beserta pola aktivitas fisik diproses menggunakan Microsoft Excel 2021 guna menghitung nilai BMI serta total MET menit per minggu.

Pengukuran kadar glukosa darah dijalankan sebanyak tiga kali dalam rentang waktu tujuh hari, tepatnya pada hari kesatu (sebelum perlakuan), hari

keempat (tengah masa intervensi), serta hari kedelapan (pasca-intervensi). Salah satu hambatan yang ditemui oleh peneliti di lapangan ialah durasi pencarian pasien diabetes tipe 2 yang relatif lama karena harus diverifikasi melalui kunjungan dari rumah ke rumah secara langsung.

B. Hasil Penelitian

1. Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sebelum Dilakukan Intervensi pada Wanita Pra-Lansia yang Menderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Berdasarkan hasil pengumpulan data lapangan, deskripsi nilai rerata GDP subjek sebelum masa perlakuan dipaparkan melalui Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4. 1 Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sebelum Intervensi Pada Masing-Masing Kelompok

Variabel	Kelompok					
	Perlakuan			Kontrol		
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
Pre GDP	124	156	138.2±11.2	118	168	145.1±16.2

Frequencies

Berdasarkan Tabel 4.1, nilai rata-rata kadar gula darah puasa sebelum intervensi untuk kelompok perlakuan berada di angka 138,2 mg/dL (SD 11,2; kisaran rentang 124-156 mg/dL). Sementara itu, kelompok kontrol mencatatkan nilai rerata sebesar 145,1 mg/dL (SD 16,2; kisaran rentang 118-168 mg/dL). Output pengujian statistik menghasilkan nilai $p = 0,105$ ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter gula darah puasa di antara kedua kelompok sebelum intervensi dimulai. Dengan demikian, status

awal kondisi kesehatan responden pada kedua kelompok bersifat homogen.

2. Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Dilakukan Intervensi pada Wanita Pra-Lansia yang Menderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Berdasarkan perolehan data riset, deskripsi nilai rerata GDP responden setelah pemberian intervensi disajikan melalui Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4. 2 Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Intervensi Pada Masing-Masing Kelompok

Variabel	Kelompok					
	Perlakuan			Kontrol		
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean±SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean±SD</i>
Post GDP	104	141	117.9±10.4	110	164	138.6±17.1

Frequencies

Tabel 4.2 mengindikasikan bahwa pasca-pemberian intervensi, nilai rata-rata gula darah puasa di kelompok perlakuan mengalami penurunan hingga menyentuh angka 117,9 mg/dL (SD 10,4; kisaran rentang 104-141 mg/dL). Di sisi lain, rata-rata kelompok kontrol berada di tingkat 138,6 mg/dL (SD 17,1; kisaran rentang 110-164 mg/dL). Melalui pengujian statistik, didapatkan konfirmasi nilai $p = 0,044$ ($p < 0,05$). Hasil tersebut membuktikan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik pada parameter kedua kelompok. Dengan kata lain, pemberian formula intervensi terbukti memberikan pengaruh yang nyata terhadap reduksi kadar glukosa darah jika dikomparasikan dengan kelompok tanpa perlakuan.

3. **Gambaran Variabel Confounding pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu**

Tabel 4. 3 Gambaran Variabel Confounding pada Penderita DM Tipe 2

Karakteristik Responden	Kelompok			
	Perlakuan		Kontrol	
	n	%	n	%
Asupan Karbohidrat				
Tidak Normal	12	80.0	14	93.3
Normal	3	20.0	1	6.7
Asupan Serat				
Tidak Normal	15	100	15	100
Normal	0	0	0	0
Aktifitas Fisik				
Sedang	4	26.7	5	33.3
Berat	11	73.3	10	66.7
Genetik				
Ada	9	60.0	11	73.3
Tidak Ada	6	40.0	4	26.7
IMT				
Tidak Normal	11	73.3	10	66.7
Normal	4	26.7	5	33.3

Frequencies

Analisis univariat pada Tabel 4.3 dilakukan untuk membandingkan proporsi variabel confounding antara kelompok perlakuan dan kontrol. Mayoritas responden pada kedua kelompok memiliki asupan karbohidrat yang tidak normal (80,0% kelompok perlakuan; 93,3% kelompok kontrol), dan seluruh responden (100%) tercatat memiliki asupan serat yang tidak normal. Dari sisi aktivitas fisik, sebagian besar responden pada kedua kelompok tergolong memiliki aktivitas berat (73,3% dan 66,7%). Faktor genetik ditemukan pada 60,0% responden kelompok perlakuan dan 73,3%

kelompok kontrol, sedangkan IMT tidak normal dijumpai pada 73,3% kelompok perlakuan dan 66,7% kelompok kontrol.

4. Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Susu Kedelai, Ubi Ungu, Dan Kayu Manis Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu

Deskripsi mengenai rata-rata perbandingan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus formula kombinasi dipaparkan dalam matriks tabel di bawah ini:

Tabel 4. 4 Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Susu Kedelai, Ubi Ungu, dan Kayu Manis Terhadap Kadar GDP pada Penderita DM Tipe 2

Variabel	Perlakuan		Selisih mean	p	Kelompok Kontrol		Selisih mean	p
	Sebelum	Sesudah			Sebelum	Sesudah		
	Mean±SD	Mean±SD			Mean±SD	Mean±SD		
GDP	138.2±11.2	117.9±10.4	20.3	0.000 ^a	145.1±16.2	128.6±17.1	16.5	0.001 ^a

^a*Paired Sample t-test*

Hasil uji *paired sample t-test* pada Tabel 4.4 mengonfirmasi bahwa nilai rerata GDP di kelompok intervensi mengalami reduksi dari angka awal 138,2 mg/dL (SD 11,2) pra-perlakuan menjadi 117,9 mg/dL (SD 10,4) pada akhir pengamatan. Di sisi lain, kelompok pembandingan atau kontrol juga mencatatkan penurunan rerata GDP dari posisi semula 145,1 mg/dL (SD 16,2) menjadi sebesar 138,6 mg/dL (SD 17,1). Tingkat signifikansi yang didapatkan dari hasil uji statistik ini menunjukkan perolehan nilai $p = 0,000$ untuk kelompok intervensi serta nilai $p = 0,001$

bagi kelompok kontrol yang bermakna pada masing-masing kelompok subjek setelah periode pengamatan berakhir ($p < 0,05$).

Tabel 4. 5 Perbedaan Rata-Rata Nilai Sugnifikasi Antar Kelompok

Kelompok	n	Mean±SD	P-Value
Post GDP			
Perlakuan	15	117.9±10.4	0.044 ^a
Kontrol	15	128.6±17.1	

^a*Independent t-test*

Penerapan uji independent t-test pada Tabel 4.5 ditujukan untuk mengevaluasi komparasi rerata penurunan GDP di antara kedua kelompok riset. Temuan empiris menunjukkan bahwa kelompok intervensi mencatatkan selisih reduksi rata-rata sebesar 20,3 mg/dL, sedangkan kelompok pembanding atau kontrol hanya memperlihatkan penurunan rata-rata sebesar 6,5 mg/dL. Berdasarkan kalkulasi statistik, didapatkan indeks $p=0,044$ ($p < 0,05$). Angka ini menegaskan adanya perbedaan efek yang signifikan secara nyata antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa pemberian formula kombinasi fungsional jauh lebih efektif dalam mereduksi kadar gula darah jika dibandingkan dengan kelompok yang sekadar mendapatkan media edukasi.

5. Pengaruh Variabel *Confounding* Asupan Karbohidrat, Asupan Serat, Aktivitas Fisik, Genetik, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Kadar GDP Pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Untuk mengetahui pengaruh pemberian jus susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap variabel *covariat* (*confounding*) yang dapat

mempengaruhi kadar gula darah pada wanita pra lansia di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 6 Analisis Variabel Counfounding terhadap Variabel

Variabel	Coefficients (sig.)
Gula Darah Puasa (GDP)	
Asupan Karbohidrat	0.325
Asupan Serat	.
Aktifitas Fisik	0.681
Genetik	0.387
Indeks Massa Tubuh	0.397

General Linear Multivariat

Berdasarkan Tabel 4.6, analisis pengaruh variabel *confounding* (asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, genetik, dan IMT) terhadap kadar GDP menunjukkan bahwa tidak satu pun dari variabel tersebut berpengaruh signifikan, dengan nilai *p* masing-masing sebesar 0,535 untuk asupan karbohidrat, 0,692 untuk aktivitas fisik, 0,879 untuk genetik, dan 0,397 untuk IMT (seluruhnya $p > 0,05$).

C. Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 30 responden wanita pra-lansia. Kelompok pra-lansia dipilih karena pada usia di atas 40 tahun manusia umumnya mengalami penurunan fungsi tubuh yang signifikan, termasuk fungsi endokrin pankreas dalam memproduksi insulin. Penurunan fungsi ini menyebabkan sekresi insulin menjadi kurang memadai sehingga kadar gula darah sulit terkendali dan berisiko memicu DM tipe 2 (Harefa & Lingga, 2023). Atas dasar itu, penelitian difokuskan pada kelompok pra-lansia sebagai upaya meminimalkan risiko DM tipe 2 di usia lanjut.

Kurdi *et al.*, (2021) melaporkan bahwa proporsi tertinggi penderita diabetes mellitus terdapat pada kelompok usia 45-59 tahun, yaitu sebesar 68% (357 dari 523 responden), diikuti kelompok usia 60-69 tahun sebesar 25% (130 responden), sementara kelompok usia di atas 70 tahun hanya sebesar 7% (36 responden). Temuan ini mengindikasikan bahwa kejadian DM tipe 2 lebih banyak dijumpai pada kelompok pra-lansia dibandingkan kelompok lansia yang lebih tua. Meski demikian, temuan berbeda dikemukakan oleh (Ginting *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa usia tidak berhubungan signifikan dengan kejadian DM tipe 2 pada populasi dewasa. Perbedaan hasil ini mengindikasikan bahwa faktor penyebab DM tipe 2 tidak hanya terbatas pada usia, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti riwayat keluarga, indeks massa tubuh, aktivitas fisik, dan pola makan. Bertambahnya usia umumnya diiringi penurunan fungsi organ tubuh secara bertahap, sehingga rangsangan terhadap insulin ikut berkurang dan berdampak pada terganggunya kadar glukosa dalam tubuh (Susanti *et al.*, 2024).

1. Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sebelum Dilakukan Intervensi pada Wanita Pra-Lansia yang Menderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Riset yang diselenggarakan di area kerja Puskesmas Sukamerindu ini mengevaluasi parameter nilai GDP, baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok pembandingan. Di fase permulaan, perolehan uji statistik membuktikan ketiadaan perbedaan yang signifikan di antara kedua kelompok subjek sebelum perlakuan diaplikasikan ($p > 0,05$). Hal tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik awal responden dari kedua

kelompok berada dalam kondisi yang setara atau homogen. Aspek keselarasan ini menjadi prasyarat krusial yang wajib dipenuhi dalam suatu rancangan eksperimen. Sebab, dengan tidak adanya variasi yang bermakna pada data dasar awal, setiap pergeseran nilai parameter yang muncul pasca-intervensi dapat disimpulkan secara akurat sebagai dampak murni dari perlakuan yang diberikan.

2. Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa Sesudah Dilakukan Intervensi pada Wanita Pra-Lansia yang Menderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Pasca-pemberian intervensi cairan kombinasi jus, kelompok eksperimen menunjukkan nilai rata-rata glukosa darah di angka 117,9 mg/dL. Hal ini mengindikasikan adanya reduksi parameter gula darah yang nyata, sekaligus mengonfirmasi kontribusi aktif dari senyawa aktif di dalam susu kedelai terhadap penurunan glukosa darah. Di sisi lain, kelompok pembanding juga memperlihatkan adanya penurunan kadar gula darah menjadi 138,6 mg/dL, walaupun penurunan tersebut tidak seintensif yang terjadi pada kelompok eksperimen. Komparasi data pasca-perlakuan di antara kedua kelompok menegaskan bahwa tingkat penurunan glukosa darah yang lebih masif dialami oleh kelompok perlakuan yang mengonsumsi formula kombinasi jus, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa intervensi pangan fungsional.

Kelompok kontrol dalam studi ini tidak memperoleh perlakuan formula jus kombinasi, melainkan hanya diberikan edukasi kesehatan

lewat media leaflet sejenis yang berperan sebagai parameter pembanding bagi kelompok eksperimen. Meskipun mencatatkan sedikit penurunan, profil glukosa darah pada kelompok kontrol tersebut secara umum tetap tertahan dalam klasifikasi diabetes tingkat sedang, dan ketiadaan subjek yang mampu mencapai ambang batas normal. Berdasarkan sesi wawancara mendalam bersama beberapa partisipan di kelompok kontrol, terungkap informasi bahwa sebagian dari mereka sebenarnya telah berupaya membatasi pola makan harian setelah mengetahui tingginya kadar gula darah mereka, akan tetapi faktor kepatuhan.

3. Gambaran Variabel *Counfounding* pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Ditemukan bahwa seluruh responden pada kedua kelompok (100%) memiliki asupan serat yang tergolong kurang, sebuah temuan yang perlu diperhatikan mengingat rendahnya asupan serat berpotensi meningkatkan kadar gula darah dan menjadi faktor *confounding* yang memengaruhi efektivitas intervensi. Kendati demikian, penurunan GDP pada kelompok perlakuan tetap terbukti signifikan secara statistik. Mayoritas responden pada kedua kelompok juga tercatat memiliki asupan karbohidrat yang rendah. Karbohidrat merupakan zat gizi makro yang paling berpengaruh langsung terhadap kadar gula darah, sementara pada penderita DM sendiri metabolisme karbohidrat terganggu akibat resistensi insulin (Kasmiyetti *et al.*, 2025).

Hasil *literature review* menunjukkan bahwa 8 dari 9 riset, memvalidasi efikasi pola makan rendah karbohidrat dalam mereduksi

HbA1c sekaligus menstabilkan glukosa darah pada pasien DM tipe 2 jika dibandingkan dengan model diet konvensional atau terapi standar (Sarhini *et al.*, 2023). Dalam skema diet ketogenik, orientasi pasokan energi tubuh mengalami transisi dari glukosa menuju lemak. Mekanisme ini melibatkan pemecahan lemak menjadi komponen asam lemak yang kemudian dikonversi menjadi asetil-CoA melalui jalur beta oksidasi. Senyawa asetil-CoA tersebut selanjutnya dapat langsung diintegrasikan ke dalam siklus Krebs guna memproduksi energi, atau ditransformasikan menjadi badan keton lewat jalur ketogenesis (Sarhini *et al.*, 2023). Berkaitan dengan studi ini, minimnya pemenuhan asupan karbohidrat pada subjek disinyalir ikut memberikan kontribusi positif terhadap penurunan kadar gula darah yang teramati.

Temuan riset menunjukkan bahwa keseluruhan subjek dari kedua kelompok mengalami kekurangan (defisiensi) dalam pemenuhan asupan serat. Konsumsi serat dalam kuantitas yang memadai sejatinya mampu menekan laju glukosa darah melalui stimulasi rasa kenyang yang lebih persisten. Efek ini berimplikasi pada retardasi pengosongan lambung serta perlambatan sistem pencernaan secara holistik, sehingga membatasi absorpsi glukosa oleh tubuh (Amalia *et al.*, 2024). Rendahnya tingkat konsumsi serat pada individu umumnya dipicu oleh minimnya preferensi terhadap bahan pangan kaya serat, seperti kelompok buah dan sayuran dalam menu harian. Padahal, pasokan serat yang optimal memberikan efek protektif bagi pasien diabetes melitus, salah satunya lewat mekanisme

penundaan evakuasi lambung sekaligus penghambatan penyerapan glukosa di area usus halus (Siti *et al.*, 2017). Menurut (Leoni, 2012), memaparkan bahwa diet kaya serat berkontribusi dalam meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin untuk meregulasi glukosa darah. Khususnya jenis serat larut air yang memiliki kapabilitas dalam menghalangi sirkulasi glukosa ke pembuluh darah sehingga konsentrasinya menjadi lebih stabil (Amalia *et al.*, 2024).

Mayoritas subjek pada kedua kelompok memiliki pola aktivitas fisik yang masuk dalam kategori berat. Aspek pergerakan tubuh ini memegang peranan krusial karena aktivitas fisik diakui sebagai salah satu elemen dari lima pilar utama dalam manajemen penatalaksanaan diabetes melitus (Werdaya & Barkah, 2026). Secara mekanisme, aktivitas fisik dengan intensitas berat mampu menstimulasi proses translokasi pengangkut glukosa GLUT-4 menuju ke area membran sel otot melalui stimulasi kontraksi otot. Dampaknya, jaringan otot memiliki kapabilitas untuk mengabsorpsi glukosa darah dalam volume yang masif tanpa mengandalkan peran insulin, sekaligus mengoptimalkan tingkat sensitivitas sel terhadap insulin. Berbagai penelitian membuktikan bahwa kelompok individu yang aktif melakukan aktivitas berat mencatatkan profil glukosa darah yang secara bermakna jauh lebih rendah daripada kelompok dengan aktivitas ringan. Sebaliknya, aktivitas ringan justru berkorelasi erat dengan lonjakan gula darah serta buruknya kontrol glikemik. Hal ini menegaskan pentingnya intensitas aktivitas fisik yang

memadai, bukan sekadar bergerak, untuk memperoleh manfaat metabolik optimal (Brahmantya *et al.*, 2021).

Faktor riwayat keturunan menempati posisi sebagai salah satu elemen risiko krusial dalam patofisiologi diabetes melitus. Individu yang memiliki garis keturunan keluarga penderita diabetes menunjukkan kecenderungan kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat genetika tersebut (Santosa, 2017). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Nina *et al.*, 2026) yang mendapati kontribusi faktor genetik sebesar 33,8% terhadap kejadian DM, menjadikannya faktor risiko terbesar kedua setelah pola makan. Pada penelitian ini, mayoritas responden memiliki riwayat genetik dari pihak ibu, yang sejalan dengan fakta bahwa penurunan risiko diabetes dari ibu ke anak selama kehamilan cenderung lebih tinggi (10-30%) dibandingkan dari pihak ayah (Isnaeni *et al.*, 2021).

4. Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Kombinasi Susu Kedelai, Ubi Ungu, Dan Kayu Manis Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu

Hasil pengamatan dalam studi ini memperkuat bukti adanya dampak nyata dari pemberian formula kombinasi jus susu kedelai, ubi ungu, serta kayu manis secara rutin selama tujuh hari dengan frekuensi dua kali sehari terhadap reduksi glukosa darah puasa. Dengan demikian, modalitas intervensi tersebut terbukti andal dalam memicu penurunan

GDP kelompok perempuan pra-lansia di kawasan kerja Puskesmas Sukamerindu. Output analisis statistik menunjukkan bahwa kedua kelompok subjek, baik yang memperoleh suplementasi jus kombinasi maupun yang sekadar mendapatkan konseling menggunakan media leaflet, sama-sama memperlihatkan penurunan parameter GDP yang bermakna. Kondisi tersebut menandakan bahwa kedua metode memiliki efektivitas secara statistik. Kendati demikian, ditinjau dari perspektif signifikansi klinis, besaran penurunan pada kelompok eksperimen (mencapai 20,3 mg/dL) jauh lebih masif jika dikomparasikan dengan kelompok pembanding (hanya 6,5 mg/dL). Fenomena ini mengindikasikan bahwa pemberian jus kombinasi yang diintegrasikan dengan edukasi memberikan efek terapeutik yang lebih superior daripada tindakan edukasi tunggal. Adapun reduksi gula darah yang teramati pada kelompok kontrol disinyalir terjadi akibat adanya peningkatan pemahaman serta transformasi perilaku kesehatan pasca-penerimaan konseling nutrisi.

Penyusutan kadar gula darah pada subjek setelah melewati masa intervensi jus kombinasi selama satu minggu erat kaitannya dengan kontribusi zat aktif di dalam komponen kayu manis. Salah satunya adalah kandungan saponin yang bekerja secara sinergis dengan hormon insulin, sehingga mampu mengoptimalkan utilitas insulin di dalam sistem sistemik tubuh. Selain itu, kayu manis juga kaya akan senyawa sinamaldehyd yang dalam literatur kesehatan diakui memiliki karakteristik anti-agregasi platelet dan berfungsi sebagai vasodilator secara in vitro, sehingga mampu

mencegah penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah yang dapat berujung pada aterosklerosis. Berkat kandungan tersebut, konsumsi kayu manis dinilai memberikan berbagai manfaat kesehatan (Gusti & Mardani, 2020). Di samping itu, zat aktif berupa polifenol dan komponen yang menyerupai karakteristik insulin (insulin-like) memegang peranan yang tidak kalah penting. Sifat insulin-like ini mengoptimalkan fungsi reseptor insulin di tingkat jaringan guna meminimalkan tingkat resistensi sel. Sementara itu, komponen cinnamaldehida yang termasuk dalam golongan polifenol bekerja aktif sebagai agen anti-peradangan, penangkal radikal bebas (antioksidan), serta penurun glukosa maupun lipid darah (hipoglikemik dan hipolipidemik) (Kurniawati *et al.*, 2022). Fenomena tersebut sejalan dengan laporan ilmiah (Dafriani *et al.*, 2018) yang mengonfirmasi bahwa suplementasi serbuk kayu manis dengan takaran 4 gram per hari sepanjang satu minggu andal dalam mereduksi glukosa darah pasien diabetes melitus. Hal ini dibuktikan melalui nilai uji t-test yang bernilai signifikan ($p = 0,000$) pada kelompok perlakuan maupun pembandingan. Validasi sejenis juga dipaparkan oleh (Hayani *et al.*, 2025) yang melaporkan adanya penurunan kadar gula darah secara bermakna ($p = 0,000$) pasca-pemberian intervensi kayu manis selama 7 hari berturut-turut.

Selain kayu manis, asupan susu kedelai juga mempunyai jalur metabolisme mandiri untuk mengontrol regulasi gula darah. Keberadaan zat isoflavon (terutama daidzein dan genistein) bersama unsur protein di

dalamnya berkhasiat memulihkan gangguan metabolik pada penderita diabetes. Caranya adalah dengan memotong derajat resistensi insulin serta menekan akumulasi jaringan lemak tubuh. Tidak hanya itu, profil asam amino esensial seperti lisin dan arginin yang terkandung dalam olahan kedelai ikut memberikan kontribusi terhadap pengeluaran hormon insulin oleh organ pankreas. Konsumsi kedua zat tersebut ketika level glukosa darah melonjak dapat mengoptimalkan sekresi insulin yang dipicu oleh glukosa hingga meningkat dua kali lipat. Dampaknya, pelepasan insulin yang lebih masif ini mampu mempercepat pengangkutan glukosa ke jaringan hati, otot, maupun sel tubuh lainnya sampai level gula darah berada dalam batas normal (Pertiwi & Murbawani, 2012). Di samping itu, senyawa genistein juga terbukti memblokir aktivitas enzim alfa-glukosidase yang menjadi pemicu berbagai masalah metabolik, termasuk penyakit diabetes melitus (Rahadiyanti & Mulyati, 2017). Sejalan dengan pendapat (Raharjo *et al.*, 2022), kombinasi isoflavon, lesitin, arginin, glisin, dan serat kasar pada kedelai bekerja meningkatkan sekresi insulin, menghambat enzim α -glukosidase, dan memperlambat penyerapan glukosa.

Kesesuaian juga tampak pada penelitian (Laboro *et al.*, 2023) yang memperoleh nilai indeks p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sebuah indikasi kuat adanya dampak nyata dari pemberian asupan susu kedelai terhadap reduksi gula darah puasa pasien diabetes melitus. Begitu pula dengan laporan ilmiah (Naiborhu *et al.*, 2022), menunjukkan bahwa kadar gula

darah penderita yang semula berkisar 160-200 mg/dL turun menjadi di bawah 160 mg/dL setelah pemberian susu kedelai. Meskipun kelompok kontrol tidak menerima intervensi khusus, data food record menunjukkan bahwa penurunan yang terjadi pada kelompok tersebut turut dipengaruhi oleh peningkatan konsumsi sayuran dan makanan pendamping lain, mengingat susu kedelai sendiri juga mengandung sedikit serat yang turut berkontribusi terhadap penurunan glukosa pada kelompok perlakuan (Pertiwi & Murbawani, 2012).

Kontribusi senyawa antosianin di dalam ubi ungu bermanifestasi melalui regulasi ekspresi adipositokin, optimalisasi ekspresi GLUT4, serta reduksi pada ekspresi RBP4. Mekanisme ini juga melibatkan supresi AMPK dan minimisasi derajat stres oksidatif, yang secara kolektif berimplikasi pada peningkatan sensitivitas tubuh terhadap insulin sekaligus pemulihan regulasi glikemik (Noviati *et al.*, 2023). Di samping itu, antosianin memegang peranan krusial dalam memitigasi risiko diabetes tipe 2 lewat aktivitas antioksidannya, yang mengamankan jaringan sel pankreas dari ancaman stres oksidatif akibat paparan glukosa berlebih (Takikawa *et al.*, 2010). pengaruh positif ini terkonfirmasi mampu mereduksi konsentrasi gula darah, membatasi kadar malondialdehid (MDA), meregenerasi level superoksida dismutase (SOD), serta mendongkrak performa reseptor insulin beserta profil antioksidan tubuh berdasarkan pengujian pada hewan coba tikus dengan kondisi diabetes (Yang *et al.*, 2021).

Penelitian (Sutrisno *et al.*, 2022) turut menguatkan bukti adanya dampak pemberian asupan ubi ungu rebus terhadap penurunan glukosa darah dengan perolehan angka $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil tersebut berkorelasi dengan laporan (Sumara *et al.*, 2023) dan konsisten pula dengan temuan dalam riset ini yang memperlihatkan bahwa pemberian formula kombinasi antara susu kedelai, ubi ungu, serta kayu manis memberikan kontribusi nyata terhadap penyusutan GDP di kelompok eksperimen ($p = 0,001$) dengan nilai rata-rata reduksi sebesar 22,6 mg/dL. Pemberian racikan jus kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis kepada kelompok perempuan pra-lansia pengidap hipertensi sepanjang 7 hari dengan dosis 2 kali sehari secara konsisten memicu pergeseran positif berupa penurunan kadar gula dalam darah.

5. Pengaruh Variabel *Confounding* Asupan Karbohidrat, Asupan Serat, Aktivitas Fisik, Genetik, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Kadar GDP Pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

Berdasarkan Tabel 4.6 dari kelima variabel *confounding* yang diteliti, tidak ada variabel yang berpengaruh signifikan terhadap kadar glukosa darah puasa. Asupan karbohidrat, aktivitas fisik, riwayat DM, dan indeks massa tubuh tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna. Adapun asupan serat tidak dapat diinterpretasikan karena datanya tidak tersedia. Keterbatasan ini terutama disebabkan oleh jumlah sampel yang relatif kecil. Penelitian lain pada populasi dengan karakteristik homogen

menunjukkan bahwa ukuran sampel kecil dapat menyebabkan tidak adanya variasi data antar subjek, yang pada akhirnya membatasi analisis statistik dan menyulitkan deteksi hubungan yang sebenarnya (Borkoles *et al.*, 2022). Hal ini sejalan dengan temuan (Widyasari *et al.*, 2022) yang juga tidak menemukan hubungan antara asupan karbohidrat dan gula darah, di mana efek asupan karbohidrat kemungkinan tertutupi oleh faktor-faktor lain. Konsumsi lemak dan protein juga memengaruhi respons glukosa darah dan sensitivitas insulin, sehingga dapat mengaburkan efek karbohidrat secara independen (Amran *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil analisis, kontribusi jus kombinasi terhadap kebutuhan karbohidrat harian dalam penelitian ini hanya sekitar 23% dari AKG 2019 angka yang menunjukkan bahwa jus hanya berperan sebagai pelengkap, bukan sumber utama karbohidrat. Temuan ini selaras dengan penelitian dalam (Mitchell *et al.*, 2020) yang melaporkan bahwa jus buah 100% hanya menyumbang sekitar 3–6% dari total asupan energi harian.

Pemenuhan kebutuhan karbohidrat harian tetap harus mengandalkan makanan pokok yang menyumbang lebih dari 50% kebutuhan karbohidrat, sementara jus lebih tepat diposisikan sebagai sumber tambahan mikronutrien seperti vitamin C, kalium, dan folat. Pada aktifitas fisik mengalami penurunan fungsi tubuh, atau terjadi kerusakan ditingkat seluler dan molekuler yang berlangsung secara perlahan-lahan dalam waktu yang lama. Penurunan fungsi tubuh ini dapat berdampak dalam peningkatan kadar gula darah seseorang (Febriastuti & Martin,

2024). Pada penelitian (Fatmawati & Mustin, 2017) menemukan nilai $p=0,255$ yang berarti riwayat genetik tidak berhubungan signifikan dengan kadar gula darah, mengingat riwayat keluarga positif tidak selalu berarti seseorang mewarisi alel risiko genetik. Meskipun obesitas dikenal sebagai faktor risiko DM, penelitian (Rusminingsih *et al.*, 2022) justru tidak menemukan hubungan statistik antara IMT dan kejadian hiperglikemia pada populasi yang diteliti. Secara patofisiologis, bertambahnya jaringan lemak dapat memicu akumulasi asam lemak bebas yang menghambat penyerapan glukosa oleh otot dan hati sekaligus memperparah resistensi insulin. Jaringan adiposa juga berfungsi sebagai organ endokrin penghasil adipokin serta mediator inflamasi seperti adiponektin, leptin, $\text{TNF-}\alpha$, dan IL-6, yang mengganggu jalur sinyal insulin melalui inhibisi insulin receptor substrate 1, sehingga berkontribusi terhadap hiperglikemia dan buruknya kontrol glikemik pada penderita DM tipe 2 (Afifah *et al.*, 2025)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Rata-rata kadar glukosa darah puasa sebelum intervensi pada kelompok perlakuan sebesar $138,2 \pm 11,2$ mg/dL dan kelompok kontrol sebesar $145,1 \pm 16,2$ mg/dL pada wanita pra-lansia penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.
2. Rata-rata kadar glukosa darah puasa sebelum intervensi pada kelompok perlakuan sebesar $117,9 \pm 10,4$ mg/dL dan kelompok kontrol sebesar $138,6 \pm 17,1$ mg/dL pada wanita pra-lansia penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.
3. Gambaran variabel *confounding*, meliputi asupan karbohidrat, asupan serat, riwayat DM, IMT, dan aktivitas fisik, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol pada penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.
4. Ada pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai, ubi ungu, dan kayu manis terhadap kadar glukosa darah puasa (GDP) pada penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu, dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) pada kelompok perlakuan.
5. Tidak ada pengaruh variabel *confounding* asupan karbohidrat, asupan serat, aktifitas fisik, genetik, dan Indeks Massa tubuh (IMT) terhadap

kadar GDP pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu.

B. Saran

1. Bagi masyarakat penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu, disarankan mengonsumsi kombinasi jus susu kedelai (200 ml), ubi ungu (50 g), dan kayu manis (2 g) dua kali sehari (pagi dan sore) sebagai terapi pendamping untuk membantu menurunkan kadar glukosa darah puasa, dengan tetap memperhatikan pola makan, aktivitas fisik, serta berkonsultasi dengan tenaga kesehatan secara rutin.
2. Bagi Puskesmas Sukamerindu, disarankan untuk mempertimbangkan 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, disarankan memperpanjang durasi intervensi, misalnya 4-8 minggu, serta menerapkan desain penelitian yang lebih ketat seperti randomized controlled trial (RCT) agar efek jangka panjang intervensi dapat teramati dan potensi bias, khususnya yang berasal dari metode recall 24 jam, dapat diminimalkan. Metode berbasis ingatan ini rawan menimbulkan ketidakakuratan data asupan, baik karena keterbatasan daya ingat responden maupun bias keinginan sosial (social desirability bias), yakni kecenderungan responden melaporkan asupan secara tidak jujur karena rasa malu atau takut dinilai negatif.

4. Bagi kalangan akademik, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan ajar maupun referensi tambahan dalam mata kuliah Terapi Gizi dan Dietetika, khususnya terkait pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai terapi pendamping antidiabetes pada penderita DM tipe 2.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Andarwulan, N., Triana, R. N., Agustin, D., & Gitapratwi, D. (2018). Evaluasi Perbedaan Varietas Kacang Kedelai terhadap Mutu Produk Susu Kedelai. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(1), 10–16.
- Adisarwanto. (2013). *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar swadaya.
- Afifah, I., Kurniati, I., Marcellia, S., & Ramadhian, M. R. (2025). Hubungan IMT Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Medula*, 15(4), 635–638. <https://doi.org/https://doi.org/10.53089/medula.v15i4.1704>
- 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.
- Ambarwati, Cahyanti, L., Tomaso, J., Iwan, Nopriyanto, D., Pujiati, E., Pramudaningsih, I. N., Cahyono, S. W. T., Rusmiyati, & Lestari, D. T. (2024). *Diabetes Mellitus Tipe 2: Konsep Penyakit dan Tatalaksana* (D. Finasty (ed.); 1st ed.). CV Perkasa Satu.
- American Diabetes Association. (2021a). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44(January), S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- American Diabetes Association. (2021b). Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*, 14(Suppl.1). <https://doi.org/https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- Amran, M., Siregar, A., & Nilawati, N. S. (2024). The Effect of Povita Instant Cereal (Purple Sweet Potato and Mung Bean) On Blood Glucose Reduction. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang (JPP)*, 19(2), 212–220. <https://doi.org/https://doi.org/10.36086/jpp.v19i2.2421>
- Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia, Pub. L. No. 28 (2019). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/138621/permenkes-no-28-tahun-2019>
- Assaggaf, H. (2025). Industrial Crops & Products Effect of Cinnamomum verum L . on intestinal glucose absorption and its use in the treatment of type 2 diabetes. *Industrial Crops & Products*, 236(September), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.122028>
- Belwal, T., Nabavi, S. F., Nabavi, S. M., & Habtemariam, S. (2017). Dietary Anthocyanins and Insulin Resistance : When. *Nutrients*, 9(1111), 1–22. <https://doi.org/10.3390/nu9101111>

- Borkoles, E., Krastins, D., van der Pols, J. C., Sims, P., & Polman, R. (2022). Short-Term Effect of Additional Daily Dietary Fibre Intake on Appetite, Satiety, Gastrointestinal Comfort, Acceptability, and Feasibility. *Nutrients*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/nu14194214>
- Brahmantya, I. B. Y., Puspitasari, K. D., Putri, I. S., Dwipayana, I. M. P., & Saraswati, M. R. (2021). Intensitas Aktivitas Fisik Berpengaruh Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pasien Prolanis Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kota Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 68–73. <https://doi.org/10.24843.MU.2021.V10.i2.P13>
- Chen, P., Sun, J., & Ford, P. (2014). Differentiation of the Four Major Species of Cinnamons (*C. burmannii* , *C. verum* , *C. cassia* , and *C. loureiroi*) Using a Flow Injection Mass Spectrometric (FIMS) Fingerprinting Method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(12), 2516–2521. <https://doi.org/10.1021/jf405580c>
- Dafriani, P., Gusti, F. R., & Mardani, A. (2018). Effect of Cinnamomun Burmani Powder on Blood Glucose Levels in Patients With Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 9(2), 48–56.
- Dani, N. A., & Ekawatiningsih, P. (2021). Pemanfaatan Substitusi Tepung Ubi Ungu Pada Pembuatan Purple Dimsum Sebagai Frozen Food. *Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 16(1).
- Decroli, E. (2019). *Diabetel Melitus Tipe 2* (A. Kam, Y. P. Efendi, & R. Afdol (eds.); 1st ed.).
- Fatmawati, A., & Mustin. (2017). Faktor Dominan yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan 'Aisyiyah*, 4(1), 29–35. <https://doi.org/10.33867/jka.v4i1.4>
- Febriastuti, A., & Martin, A. (2024). Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Rata-Rata Kadar Gula Darah Sewaktu pada Lansia Desa. *Ebers Papyrus*, 30(2), 1–9.
- Friska, Hanafi, Widiastuti, L., Priyanto, S., Hardono, & Rahmadani. (2025). *Buku Refrensi Pencegahan dan Penanganan Diabetes Mellitus*. Optimal Untuk Negeri.
- Garcia, U. G., Vicente, A. B., Jebari, S., Sebal, A. L., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martin, C. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(6275), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Gholami, A., Amirkalali, B., & Hariri, M. (2025). Can soy isoflavones in combination with soy protein change serum levels of C-reactive protein among patients with chronic inflammatory diseases? A systematic review and meta-analysis on randomized controlled trials. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 6, 1–17.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41043-025-00902-6>

- Ginting, V. C., Baeha, F. M., & Novita, C. E. (2025). *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia Analisis Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Kelompok Umur Dewasa di Rumah Sakit Umum Royal Prima Ayahanda Periode Januari 2023 – Desember 2024*. 10(10), 8604–8615. <https://doi.org/https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i10.62241>
- Goyal, R., Singhal, M., & Jialal, I. (2023). Type 2 Diabetes. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Gusti, F. R., & Mardani, A. (2020). Pengaruh Bubuk Kulit Kayu Manis (Cinnamomun burmani) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Saintika ...*, 2(2), 131–139. <http://www.jurnal.syedzasaintika.ac.id/index.php/meditory/article/view/595>
- Hakim, A., Ismunandar, H., Wahyuni, A., & Sangging, P. R. A. (2022). *Manajemen Diabetes Melitus : An Update*. 12(1), 160–165.
- Harefa, E. M., & Lingga, R. T. (2023). Analisis Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Uptd Puskesmas Kecamatan Gunungsitoli. *Jurnal Ners*, 7(26), 316–324.
- Hayani, N., B, S., Zulkarnaini, Z., Azwarni, & 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), 10–18. <https://doi.org/10.30867/gikes.v6i1.2109>
- Hayward, N. J., Mcdougall, G. J., Farag, S., Allwood, J. W., Austin, C., Campbell, F., Horgan, G., & Ranawana, V. (2019). Cinnamon Shows Antidiabetic Properties that Are Species-Specific: Effects on Enzyme Activity Inhibition and Starch Digestion. *Plant Foods for Human Nutrition. Plant Foods for Human Nutrition*, 74(4), 544–552. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11130-019-00760-8>
- Hidayat, D., Mojiono, Nurhidayah, E. S., & Masruroh. (2024). *Susu Kedelai Fermentasi (Peran Bakteri Asam Laktat dan Aktivitas Antiobesitas)*. Deepublish.
- Hoseininejad, E., Dehnou, V. V., Pérez-díaz, S., & Gorzi, A. (2025). Cinnamon consumption during aerobic training in streptozotocin – nicotinamide-induced type 2 diabetic rats modulates the arginase / eNOS enzyme balance in the soleus muscle and reduces blood glucose levels. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(340), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13102-025-01392-z>
- Ilmi, I. N., Filianty, F., & Yarlina, V. P. (2022). Sediaan Kayu Manis (Cinnamomum Sp .) sebagai Minuman Fungsional Antidiabetes : Kajian Literatur. *Kimia Padjadjaran*, 1, 31–59.
- Isbill, J., Kandiah, J., & Kružliaková, N. (2020). Opportunities for Health

- Promotion : Highlighting Herbs and Spices to Improve Immune Support and Well-being. *Integrative Medicine (Encinitas, Calif.)*, 19(5), 30–42.
- Kasmiyetti, Hasneli, & Yohandrey, F. (2025). Hubungan Asupan Vitamin C, Karbohidrat, Status Gizi, dan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Sehat Mandiri*, 20(2), 497–504.
- Kemenkes RI. (2018). *Hasil Utama Riskesdas (Riskesdas)*.
- Kurdi, F., Abidin, Z., Surya, V. C., Anggraeni, N. C., Alyani, D. S., & Riskiyanti, V. (2021). Angka Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia Middle Age di Masa Pandemi Covid-19. *Junal Ilmiah Keperawatan*, 7(2), 282–288.
- Kurniawati, D., Amelia, D., & Rani, D. (2022). Pemberian Serbuk Kulit Kayu Manis Terhadap Kadar Glukosa Darah Lansia Dengan Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Mercusuar*, 5(1), 1–5.
- Laboro, G. R., Sudirman, A. A., & Sudirman, A. N. A. (2023). Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Telaga Biru. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 1(2), 102–113.
- Li, N., Yan, X., Lin, J., Wu, M., He, X., Yang, J., Li, H., Wei, W., Zhang, Y., Zhong, Y., Xu, G., Fan, Z., Hu, X., Wang, Y., & Shi, Z. (2025). Effect of carnosine or beta-alanine supplementation therapy for prediabetes or type 2 diabetes mellitus : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Endocrine Disorders*, 25(210), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12902-025-02016-w>
- Lin, Y., Qiu, L., Zhang, M., Zhang, C., Qin, Y., Yu, H., Lin, Q., & Ge, L. (2025). Comprehensive evaluation on nutritional characteristics and anti-hyperglycemic active ingredients of different varieties of Yam. *Scientific Reports*, 15(12609), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-95401-3>
- Medagama, A. B. (2015). The glycaemic outcomes of Cinnamon , a review of the experimental evidence and clinical trials. *Nutrition Journal*, 14(108), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12937-015-0098-9>
- Mitchell, E. S., Musa-Veloso, K., Fallah, S., Lee, H. Y., De Chavez, P. J., & Gibson, S. (2020). Contribution of 100% fruit juice to micronutrient intakes in the United States, United Kingdom and Brazil. *Nutrients*, 12(1258), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu12051258>
- Mohamed, N., Maideen, P., & Balasubramaniam, R. (2018). Pharmacologically relevant drug interactions of sulfonylurea antidiabetics with common herbs. *J Herbmed Pharmacol*, 7(3), 200–210. <https://doi.org/10.15171/jhp.2018.32>
- Mukminah, I. Al, & Indradi, R. B. (2021). Review: Interaksi Antara Obat Konvensional dan Herbal untuk Diabetes Mellitus. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI)*, 8(1), 56–70.

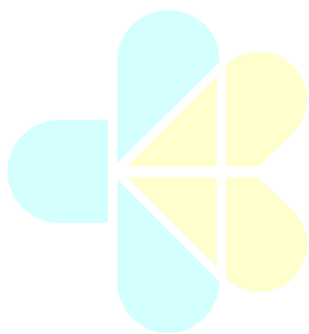
<https://doi.org/10.48177/bimfi.v8i1.62>

- Naiborhu, E. E., Nurmasytah, Diana, C., Samosir, B. N., & Kaban, K. B. (2022). Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Type 2 di Puskesmas Pagar Jati Kecamatan Lubuk Pakam. *Jurnal Keperawatan I CARE*, 3(1), 90–95.
- Nina, Nelma, A., Karang, A. S. K., Riri, R., Lina, R. A., & Djailan, S. H. (2026). Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Analisis Interaksi Pola Makan Tinggi Gula Garam Lemak (GGL), Riwayat Genetik dan Obesitas terhadap Risiko Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 216–225. <https://doi.org/https://doi.org/10.33221/jikm.v15i02.4384>
- Nofriyaldi, A., Adlina, S., Tsabita, A. P., & Permadi, R. A. (2025). *Pemanfaatan Pewarna Alami Dari Ekstrak Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L.) Dalam Kediaan Kosmetik* (A. Nofriyaldi (ed.); 1st ed.). Widinia Media Utama.
- Noviati, T. D., Renowening, Y., Maarif, M. Z., & Ridha, A. (2023). Review: Pengaruh Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Promotif Preventif*, 6(2), 344–351.
- Ojo, O. A., Ibrahim, H. S., Rotimi, D. E., Ogunlakin, A. D., & Ojo, A. B. (2023). Diabetes mellitus: From molecular mechanism to pathophysiology and pharmacology. *Medicine in Novel Technology and Devices*, 19(100247), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.medntd.2023.100247>
- PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021*. PB. PERKENI. www.ginasthma.org.
- PERSAGI & ASDI. (2019). *Penuntun Diet dan Terapi Gizi* (4th ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pertiwi, A. B., & Murbawani, E. A. (2012). Pengaruh Pemberian Susu Kedelai Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Wanita Prediabetes. *Journal of Nutrition College*, 1(1), 312–321. <https://media.neliti.com/media/publications/185001-ID-pengaruh-asupan-makan-energi-karbohidrat.pdf%0A>
- Rahadiyanti, A., & Mulyati, T. (2017). Efek Tempe Kedelai Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Pradiabetes. *Darussalam Nutrition Journal*, 1(2), 19–30. <https://doi.org/10.21111/dnj.v1i2.1346>
- Raharjo, D., Listyani, T. A., & Hanifah, R. (2022). Pemanfaatan Fermentasi Susu Kedelai Sebagai Antidiabetes Pada Tikus Putih Jantan. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNas)*, 341–346.
- Ridwanto, M., Astuti, D., & Hayudanti, D. (2021). Hubungan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Medika Indonesia*, 2(2), 8–12.
- Rusminingsih, E., Agustiningrum, R., & Anggarita, M. P. (2022). Faktor-Faktor

- Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hiperglikemia. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 5, 1216–1223. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/download/1291/1296>
- Sahib, A. S. (2016). Anti-diabetic and antioxidant effect of cinnamon in poorly controlled type-2 diabetic Iraqi patients : A randomized , placebo-controlled clinical trial. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 5(2), 108–113. <https://doi.org/10.5455/jice.20160217044511>
- Santoso, A. H., Destra, E., Pratama, A., Amertha, A. A. N. P., & Dewanto, P. G. T. (2025). Pemeriksaan Gula Darah Puasa Sebagai Upaya Identifikasi Diabetes Melitus Tipe II Pada Populasi Dewasa di Tanjung Duren Selatan. *Jurnal Widya Laksmi*, 5(2), 420–426. <https://doi.org/10.59458/jwl.v5i2.183>
- Sarbini, D., Rohmawati, I., & Pratiwi, W. W. (2023). Literature Review : Pengaruh Diet Ketogenik terhadap Penurunan Kadar HbA1c Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Overweight. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(3), 1–11.
- Sari, G. P., Samekto, M., & Adi, M. S. (2020). Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Terjadinya Hipertensi Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II (Studi di Wilayah Puskesmas Kabupaten Pati). *Jurnal Litbang*, 13(1), 47–59.
- Senjaya, S., Hernawaty, T., Hendrawati, & DA, I. A. (2022). Hubungan Mekanisme Koping Dengan Imun Pada Odha Selama Pandemi Covid 19. *SENTRI : Jurnal Riset Ilmiah*, 1(4), 1026–1042. ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri%250
- Siti, F. Z., Suryani, I., & Syamsiatun, N. H. (2017). *Hubungan Antara Asupan Serat dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Karyawan Puskesmas Rongkop Gunungkidul*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- SKI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia*.
- Sumara, R., Wibowo, N. A., Sumarliyah, E., & Nisa, L. (2023). Pemanfaatan Herbal :Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L.) Rebus Sebagai Makanan Selingan Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Desa Paciran Lamongan. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*, 7(1), 34–39. <https://doi.org/10.33655/mak.v7i1.159>
- Susanti, N., Syahpira, D. D., Aulia, S. T., & Syahmala, A. R. (2024). Hubungan Usia Pada Kejadian Diabetes Mellitus Tipe-2 Dengan Pendekatan Stepwise. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 4283–4288. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i2.28312>
- Sutrisno, Amirudin, I., Sugiyanto, & Rica Pratiwi, A. (2022). Pengaruh Pemberian Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Poiret) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Peniangan Lampung Timur. *Jurnal Gizi Aisyah*, 5(1), 35–44. <https://doi.org/10.30604/jnf.v5i1.553>

- Tinungki, Y. L., & Hinonaung, J. S. H. (2023). *Deteksi Dini Penyakit Diabetes Mellitus (DM) dan Obat Tradisional DM pada Lansia di Kabupaten Kepulauan Sangihe* (Efitra (ed.); 1st ed.). PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Wahidah, & Ismah, Z. (2021). Risk Factors Cannot Be Change In Diabetes Mellitus Disease In Ujung Kubu Health Center. *International Archives of Medical Sciences and Public Health*, 2(1), 128–135. <https://doi.org/https://pcijournal.org/index.php/iamsph> International
- Werdaya, P., & Barkah, A. (2026). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Pengendalian Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Pangkalan Kabupaten Karawang. *Malahayati Health Student Journal*, 6(2), 19–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i2.20229>
- Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*, 1(2), 114.
- Widiasari, R., Fitri, Y., & Putri, C. A. (2022). Hubungan Asupan Karbohidrat Dan Lemak Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ulee Kareng Banda Aceh. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2), 1686–1695.
- Wulandari, Y., & Kasmini, H. O. (2024). Cookies Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L. Poir) sebagai Jajanan Pangan Lokal untuk Anak Usia Sekolah. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 4(2), 252–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/ijphn.v4i2.60039>
- Wustqa, D. U., Listyani, E., Subekti, R., Kusumawati, R., Susanti, M., & Kismiantini. (2018). Analisis Data Multivariat Dengan Program R Multivariate. *J. Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 2(2), 83–86. ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri%0AHUBUNGAN
- Yang, Y., Zhang, J.-L., Shen, L.-H., Feng, L.-J., & Zhou, Q. (2021). *Inhibition mechanism of diacylated anthocyanins from purple sweet potato (Ipomoea batatas L.) against α -amylase and α -glucosidase*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129934>
- Yusuf, B., Nafisah, S., & Inayah, N. N. (2023). Literatur Review: Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitu. *Pharmacy Medical Journal*, 6(1), 28–33.

L A M P I R A N



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 1 Lembar Informasi dan Ketersediaan

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 : Alfi Rahmi

Nim : P01730222052

Yang berjudul “Pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai, ibu ungu, 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 susu kedelai, ubi ungu, 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

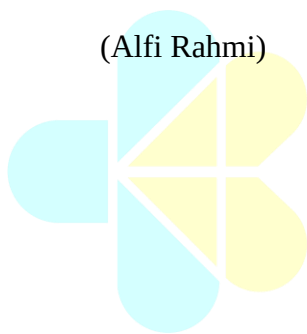
Peneliti

Saksi Peneliti

Responden

(Alfi Rahmi)

() ()



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 2 Form Skrinning Penelitian

FORM SKRINNING 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 3 Food Recall 1x24 Jam

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 4 Form Global Physical Activity Quisioner (GPAQ)

FORM GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESIONER (GPAQ)

Aktifitas Fisik	Jenis Kegiatan	Contoh Aktifitas
Aktifitas Ringan	75% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 25% untuk kegiatan berdiri dan berpindah	Duduk, mencuci piring, memasak, menyetrikan 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, beraktifitas 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 aktifitas berat?	Jumlah hari:
P3	Berapa lama dalam 1 hari biasanya anda melakukankerja 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 aktifitas 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	1. Ya :

	minimal 10 menit secara terus menerus untuk pergi ke suatu tempat?	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:
Aktifitas Rekreasi		
P10	Apakah anda melakukan olahraga, kebugaran, atau rekreasi yang merupakan aktifitas 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 aktifitas 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 sedang 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), 2021)

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

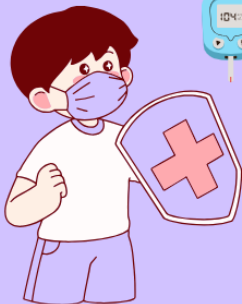
Kategori:

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

Lampiran 5 Media Edukasi Leaflet

Diabetes Melitus Tipe 2

Pencegahan & Pengelolaan Harian



Kenali - Cegah - Kendalikan

Apa Itu Diabetes Tipe 2?

Diabetes yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi secara tidak normal karena tubuh tidak dapat menggunakan gula secara efektif

Faktor Risiko

- Kelebihan berat badan
- Memasuki usia 45 tahun
- Keluarga memiliki riwayat diabetes tipe 2
- Tidak aktif Secara fisik

Gejala Umum

- Sering haus
- Sering buang air kecil
- Cepat lelah
- Penglihatan kabur
- Luka sulit sembuh
- Infeksi berulang (misalnya kulit atau saluran kemih)

Mengapa Kontrol Gula Darah Penting?

Mencegah komplikasi:

Kadar gula darah yang stabil membantu mencegah kerusakan organ seperti jantung, ginjal, mata, dan saraf.

Menjaga energi & kualitas hidup:

Gula darah yang terkontrol membuat tubuh lebih bertenaga, konsentrasi terjaga, dan aktivitas sehari-hari lebih lancar.

Mencegah hiperglikemia jangka panjang:

Mengurangi risiko penumpukan gula dalam darah yang dapat memicu komplikasi kronis dan memperburuk kondisi diabetes.



Pola Makan Sehat untuk Diabetes

	Pilihan Makanan Sehat: Sayuran hijau (bayam, brokoli), Buah rendah glikemik (apel, stroberi), Sumber protein sehat (ikan, tahu)
	Karbohidrat Kompleks: Nasi merah, Ubi, Roti gandum utuh, Jagung
	*Contoh Pembagian Porsi Sehat

Ilustrasi: Piring My Plate / Isi Piringku



Aktivitas Fisik & Kebiasaan Baik

- ☒ Jalan kaki 30 menit setiap hari
- ☒ Latihan ringan 3-5x/minggu
- ☒ Minum air putih cukup
- ☒ Kurangi stres
- ☒ Tidur cukup (+/- 8 jam)



Pemantauan Gula Darah

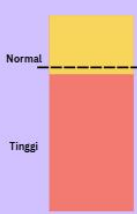
CARA MEMANTAU

Gunakan glucometer sesuai dengan petunjuk medis

WAKTU TERBAIK CEK GULA

Waktu	Sebelum Makan	2 Jam setelah Makan
Normal	Sebelum Makan	2 Jam setelah Makan
Tinggi	Sebelum Tidur	Saat Bangun Pagi

GULA DARAH SASARAN



*Setiap langkah kecil menuju hidup sehat adalah investasi besar untuk masa depan

Lampiran 6 Analisis Uji Statistik

A. Hasil Univariat

1. Rata-rata sebelum intervensi

Statistics		Pre_P	Pre_K
N	Valid	15	15
	Missing	0	0
Mean		138.27	145.13
Median		137.00	152.00
Std. Deviation		11.228	16.274
Minimum		124	118
Maximum		156	168

2. Rata-rata sesudah intervensi

Statistics		Post_P	Post_K
N	Valid	15	15
	Missing	0	0
Mean		117.93	138.67
Median		117.00	141.00
Std. Deviation		10.416	17.128
Minimum		104	110
Maximum		141	164

3. Test Homogeneity

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pre_GDP	Based on Mean	2.811	1	28	.105
	Based on Median	1.330	1	28	.259
	Based on Median and with adjusted df	1.330	1	20.351	.262
	Based on trimmed mean	2.782	1	28	.106

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Post_GDP	Based on Mean	4.451	1	28	.044
	Based on Median	3.233	1	28	.083
	Based on Median and with adjusted df	3.233	1	23.026	.085
	Based on trimmed mean	4.368	1	28	.046

4. Test Normality

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_P	.178	15	.200 [*]	.914	15	.156
Pre_K	.197	15	.122	.930	15	.276
Post_P	.149	15	.200 [*]	.952	15	.563
Post_K	.154	15	.200 [*]	.937	15	.349

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

5. Gambaran variabel counfounding

KATEGORI ASUPAN KH PERLAKUAN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	12	38.7	80.0	80.0
	Normal	3	9.7	20.0	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI ASUPAN KH KONTROL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	14	45.2	93.3	93.3
	Normal	1	3.2	6.7	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI ASUPAN SERAT PERLAKUAN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	15	48.4	100.0	100.0
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI ASUPAN SERAT KONTROL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	15	48.4	100.0	100.0
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI AKTIFITAS FISIK PERLAKUAN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang (600-3000)	4	12.9	26.7	26.7
	Berat (>3000)	11	35.5	73.3	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI AKTIFITAS FISIK KONTROL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang (600-3000)	5	16.1	33.3	33.3
	Berat (>3000)	10	32.3	66.7	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI GENETIK PERLAKUAN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	6	19.4	40.0	40.0
	Ada	9	29.0	60.0	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI GENETIK KONTROL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	4	12.9	26.7	26.7
	Ada	11	35.5	73.3	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI IMT PERLAKUAN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	11	35.5	73.3	73.3
	Normal	4	12.9	26.7	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

KATEGORI IMT KONTROL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak normal	10	32.3	66.7	66.7
	Normal	5	16.1	33.3	100.0
	Total	15	48.4	100.0	
Missing	System	16	51.6		
Total		31	100.0		

B. Hasil Bivariat

1. Uji Paired Sample T-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre_P	138.27	15	11.228	2.899
	Post_P	117.93	15	10.416	2.689

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre_P & Post_P	15	.884	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre_P - Post_P	20.333	5.273	1.362	17.413	23.254	14.933	14	.000

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre_K	145.13	15	16.274	4.202
	Post_K	138.67	15	17.128	4.423

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre_K & Post_K	15	.942	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre_K - Post_K	6.467	5.755	1.486	3.279	9.654	4.352	14	.001

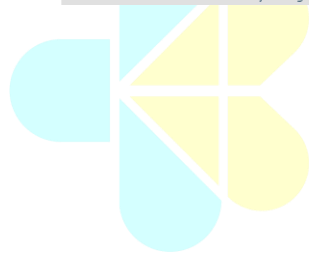
2. Uji Independent T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Post_GDP	Equal variances assumed	4.451	.044	-4.006	28	.000	-20.733	5.176	Lower -31.336 Upper -10.131
	Equal variances not assumed			-4.006	23.109	.001	-20.733	5.176	Lower -31.438 Upper -10.029

C. Hasil Multivariat

Multivariate Tests ^a									
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.986	620.886 ^b	2.000	17.000	.000	.986	1241.773	1.000
	Wilks' Lambda	.014	620.886 ^b	2.000	17.000	.000	.986	1241.773	1.000
	Hotelling's Trace	73.045	620.886 ^b	2.000	17.000	.000	.986	1241.773	1.000
	Roy's Largest Root	73.045	620.886 ^b	2.000	17.000	.000	.986	1241.773	1.000
Kat_KH	Pillai's Trace	.124	1.203 ^b	2.000	17.000	.325	.124	2.405	.227
	Wilks' Lambda	.876	1.203 ^b	2.000	17.000	.325	.124	2.405	.227
	Hotelling's Trace	.141	1.203 ^b	2.000	17.000	.325	.124	2.405	.227
	Roy's Largest Root	.141	1.203 ^b	2.000	17.000	.325	.124	2.405	.227
Kat_Serat	Pillai's Trace	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Wilks' Lambda	1.000	. ^b	.000	17.500	.	.	.	.
	Hotelling's Trace	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Roy's Largest Root	.000	.000 ^b	2.000	16.000	1.000	.000	.000	.050
Kat_AF	Pillai's Trace	.044	.393 ^b	2.000	17.000	.681	.044	.785	.103
	Wilks' Lambda	.956	.393 ^b	2.000	17.000	.681	.044	.785	.103
	Hotelling's Trace	.046	.393 ^b	2.000	17.000	.681	.044	.785	.103
	Roy's Largest Root	.046	.393 ^b	2.000	17.000	.681	.044	.785	.103
Kat_Gen	Pillai's Trace	.106	1.005 ^b	2.000	17.000	.387	.106	2.009	.196
	Wilks' Lambda	.894	1.005 ^b	2.000	17.000	.387	.106	2.009	.196
	Hotelling's Trace	.118	1.005 ^b	2.000	17.000	.387	.106	2.009	.196
	Roy's Largest Root	.118	1.005 ^b	2.000	17.000	.387	.106	2.009	.196
Kat_IMT	Pillai's Trace	.103	.977 ^b	2.000	17.000	.397	.103	1.954	.192
	Wilks' Lambda	.897	.977 ^b	2.000	17.000	.397	.103	1.954	.192
	Hotelling's Trace	.115	.977 ^b	2.000	17.000	.397	.103	1.954	.192
	Roy's Largest Root	.115	.977 ^b	2.000	17.000	.397	.103	1.954	.192



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 7 Master Tabel Penelitian

No	Nama	Umur	Pendidikan	Kode	Pekerjaan	Kode	Genetik			BB	TB		IMT		Aktifitas Fisik		GDP		
							Ayah	Ibu	Kode		cm	m2	Hasil	Kode	Total	Kode	Pre	Middle	Post
KELOMPOK PERLAKUAN																			
1	Ny. JA	43	SMA	3	wirasawasta	2	Gen I	Gen I	2	51	152	2,31	22,1	2	5068	3	148	148	124
2	Ny. SM	46	SMA	3	wirasawasta	2		Gen I	2	73	157	2,46	29,7	1	5440	3	124	119	105
3	Ny. YN	57	SMA	3	wirasawasta	2	Gen I		2	48	150	2,25	21,3	2	9660	3	153	144	128
4	Ny. J	58	SMA	3	IRT	1			1	44	146	2,13	20,7	2	2240	2	154	152	132
5	Ny. YR	60	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	77	158	2,49	30,9	1	2640	2	129	125	112
6	Ny. G	52	SMA	3	IRT	1	Gen II	Gen I	2	64	155	2,4	26,7	1	6720	3	137	132	117
7	Ny. R	52	SMA	3	IRT	1			1	83	159	2,52	32,9	1	6000	3	132	119	104
8	Ny. H	47	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	61	158	2,49	24,5	1	3180	3	142	122	112
9	Ny. P	52	SD	1	buruh	3			1	59	147	2,16	27,3	1	6960	3	156	148	141
10	Ny. NW	53	SMA	3	IRT	1			1	64	152	2,31	27,7	1	5880	3	124	117	109
11	Ny. L	52	SMA	3	buruh	3		Gen I	2	51	147	2,16	23,6	1	7440	3	130	111	113
12	Ny. MS	44	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	68	155	2,4	28,3	1	2880	2	131	126	119
13	Ny. EW	59	SMA	3	IRT	1			1	67	152	2,31	29,0	1	2520	2	148	138	122
14	Ny. ML	56	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	71	152	2,31	30,7	1	6000	3	127	125	109
15	Ny. KW	58	SMA	3	IRT	1			1	53	157	2,46	21,5	2	5360	3	139	125	122
KELOMPOK KONTROL																			
16	Ny. SW	49	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	72	152	2,31	31,2	1	5880	3	159	144	153
17	Ny. RY	60	SMA	3	IRT	1			1	49	144	2,07	23,7	1	3440	3	152	141	141
18	Ny. RS	55	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	48	160	2,56	18,8	2	2480	2	126	125	120
19	Ny. H	44	SMP	2	IRT	1	Gen I	Gen I	2	57	149	2,22	25,7	1	5600	3	125	128	114
20	Ny. D	51	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	73	162	2,62	27,9	1	2240	2	145	145	128
21	Ny. NS	57	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	44	145	2,1	21,0	2	2640	2	160	162	154
22	Ny. RN	56	SMA	3	IRT	1			1	68	148	2,19	31,1	1	5040	3	168	164	158
23	Ny. RS	60	SMA	3	IRT	1			1	55	155	2,4	22,9	2	5600	3	153	151	147
24	Ny. M	49	SMA	3	wirasawasta	2		Gen I	2	51	149	2,22	23,0	2	2520	2	167	164	164
25	Ny. SW	55	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	63	152	2,31	27,3	1	4200	3	124	120	110
26	Ny. DF	46	SMA	3	IRT	1	Gen I		2	70	150	2,25	31,1	1	5280	3	139	142	137
27	Ny. HN	44	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	67	160	2,56	26,2	1	3360	3	152	154	152
28	Ny. S	48	SMP	2	IRT	1	Gen I		2	62	151	2,28	27,2	1	4200	3	118	124	117
29	Ny. YD	57	SMA	3	buruh	3			1	104	156	2,22	46,8	1	6720	3	153	151	144
30	Ny. J	54	SMA	3	IRT	1		Gen I	2	54	155	2,4	22,5	2	2520	2	136	134	141

Lampiran 8 Hasil Recall 3x24 jam

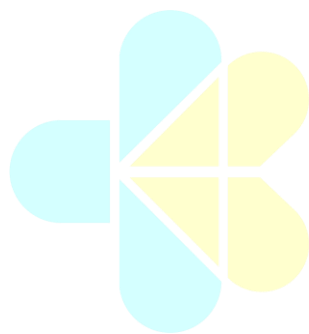
No	Nama	Usia	Hari ke-1			Hari ke-2			Hari ke-3			rata-rata			KH		Serat	
			E	KH	Serat	E	KH	Serat	E	KH	Serat	E	KH	Serat	%	Kat	%	Kat
KELOMPOK PERLAKUAN																		
1	Ny. JA	43	1679,9	145,6	8,1	1139,1	135,3	8,2	1024,7	134,5	7,4	1281,2	138,5	7,9	41%	1	26%	1
2	Ny. SM	46	1557,2	188,3	12,8	1635,6	198,1	8,5	1904,3	230,9	10,1	1699,0	205,8	10,5	61%	1	35%	1
3	Ny. YN	57	1119,5	150,6	8,8	1315,4	181,1	13,8	1465,1	210,3	7,8	1300	180,7	10,1	65%	1	41%	1
4	Ny. J	58	1155,4	185,9	7,3	1139,4	104,2	7,7	1504,6	167,4	11,7	1266,5	152,5	8,9	54%	1	36%	1
5	Ny. YR	60	1491,2	155,8	11,3	1235,7	165,6	7,7	1181,7	158,6	8,4	1302,9	160,0	9,1	57%	1	37%	1
6	Ny. G	52	1302,1	141,8	8,8	1160,8	188,8	17,3	1200,8	170,9	10,6	1221,2	167,2	12,2	60%	1	49%	1
7	Ny. R	52	2052,6	310,6	10,5	1966,6	282,3	23,9	2034,6	310,1	16,7	2017,9	301	17,0	108%	2	68%	1
8	Ny. H	47	1404	158,4	6,7	1671,7	179,5	8,3	1522,8	250	19,1	1532,8	196,0	11,4	58%	1	38%	1
9	Ny. P	52	1222,1	163,5	6,4	1296,6	184,6	17,3	1153,5	181,8	14,9	1224,1	176,6	12,9	63%	1	51%	1
10	Ny. NW	53	1477,5	221,2	11,5	1280,5	201,4	8,5	1264	182,9	9,2	1340,7	201,8	9,7	72%	1	39%	1
11	Ny. L	52	1907,5	219,2	11,8	1799,5	241,5	18,6	2036,3	214,6	11,1	1914,4	225,1	13,8	80%	2	55%	1
12	Ny. MS	44	1641,4	234,1	6,7	2328,2	265,9	19,6	1634	237,8	10	1867,9	245,9	12,1	72%	1	40%	1
13	Ny. EW	59	1113	169,9	8,1	1315,6	186,5	10	1263,3	182,6	8,4	1230,6	179,7	8,8	64%	1	35%	1
14	Ny. ML	56	1414,2	192,1	8	1152,3	156,2	9,4	1259,4	150,1	9,2	1275,3	166,1	8,9	59%	1	35%	1
15	Ny. KW	58	1575,9	237,5	4,4	2065,3	243,6	11,8	1932,6	271,7	17,2	1857,9	250,9	11,1	90%	2	45%	1
rata-rata			1474,2	191,6	8,7	1500,2	194,3	12,7	1492,1	203,6	11,5	1488,8	196,5	11,0				
KELOMPOK KONTROL																		
1	Ny. SW	49	1682,9	228,7	7,7	1287,3	119,7	7,3	1327,9	130,6	4	1432,7	159,7	6,3	47%	1	21%	1
2	Ny. RY	60	1195,5	163,5	10,8	1513,2	181,6	10,7	1321,8	152,8	6,8	1343,5	166,0	9,4	59%	1	38%	1
3	Ny. RS	55	1393,3	171,7	5,1	1125,5	152,8	6,4	1538,2	156,9	7,8	1352,3	160,5	6,4	57%	1	26%	1
4	Ny. H	44	1646,7	254,9	7,1	2057,6	223,2	7,5	1321	188,1	6,6	1675,1	222,1	7,1	65%	1	24%	1
5	Ny. D	51	1252,4	151,4	11,9	1066,2	109,8	2,7	1190,4	123,4	1,4	1169,7	128,2	5,3	46%	1	21%	1
6	Ny. NS	57	1638	114,5	7,2	1708,1	202,8	8,1	1582,8	173,6	8,6	1643,0	163,6	8,0	58%	1	32%	1
7	Ny. RN	56	1578,9	211,3	11,9	1348,2	217,5	10,8	1553,8	187,4	8	1493,6	205,4	10,2	73%	1	41%	1
8	Ny. RS	60	1414,4	201,5	15,2	1532	190,4	4,5	1300,7	187,6	12,3	1415,7	193,2	10,7	69%	1	43%	1
9	Ny. M	49	1669,7	218,7	9,7	1274,9	172,3	10	1542,5	228,8	13,2	1495,7	206,6	11,0	61%	1	37%	1
10	Ny. SW	55	1362,2	163,2	6,3	1545,5	224,8	15,6	1668,3	195,7	5	1525,3	194,6	9,0	69%	1	36%	1
11	Ny. DF	46	1578	160,8	9,3	1666	199,1	6,6	1686,3	162,1	5,2	1643,4	174,0	7,0	51%	1	23%	1
12	Ny. HN	44	1155,7	158,7	10,8	1296,6	139,4	11,3	1274,5	202,5	12	1242,3	166,9	11,4	49%	1	38%	1
13	Ny. S	48	1400,7	245,7	9	1798,1	224,2	7,3	1249,2	173,5	5,4	1482,7	214,5	7,2	63%	1	24%	1
14	Ny. YD	57	1627,6	218	7	1202	185,3	7,8	1660,1	134,1	9,3	1496,6	179,1	8,0	72%	1	32%	1
15	Ny. J	54	1236,9	152,1	3,6	1532,7	226,7	8,1	2063,9	291	16,5	1611,2	223,3	9,4	89%	2	38%	1
rata-rata			1455,53	187,647	8,84	1463,59	184,64	8,3	1485,43	179,207	8,14	1468,2	183,8	8,4				

Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian

		
Persetujuan Inform Consent & Pengisian Form Skrining		
		
Pengukuran Antropometri		
		
Pemberian Edukasi		
		
Pengecekan GDP		
		
Recall 1x24 jam		



Pemberian Jus Kombinasi



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Lampiran 10 Dokumentasi Bahan

	
Susu Kedelai	Ubi Ungu
	
Kayu Manis	Jus Kombinasi

Lampiran 11 Nilali Gizi

Bahan	gr/ml	E (kkal)	P (g)	L (g)	KH (g)
Susu Kedelai	200	82	7	5	10
Ubi Ungu	50	226,5	2,4	0,4	53,1
Kayu Manis	2	5,2	0,04	0,04	1,5
Total		313,7	9,4	5,4	64,6

Lampiran 12 Estimasi Biaya

Bahan	BB	BDD	BK	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
Susu Kedelai	42	100	42	liter	Rp 10.000/ltr	Rp 420.000
Ubi Ungu	10,5	86	10,5	kg	Rp 16.000/kg	Rp 168.000
Kayu Manis	0,42	100	0,42	kg	Rp 100.000/kg	Rp 42.000
Botol 250 ml	210	-	210	pcs	Rp 2.000/pcs	Rp 420.000
Glukometer	1	-	1	bh	Rp 107.061/bh	Rp 107.061
Strip + lancet	2	-	2	box	Rp 76.250/box	Rp 152.500
Alcohol swab	1	-	1	box	Rp 12.000/box	Rp 12.000
Hadiah	30	-	30	pcs	Rp 9.000/pcs	Rp 270.000
Leaflet	30	-	30	lbr	Rp 3.000/pcs	Rp 90.000
Informed consent	30	-	30	lbr	Rp 500/lbr	Rp 15.000
Form Skrinning	30	-	30	lbr	Rp 500/lbr	Rp 15.000
Recall	30	-	30	lbr	Rp 500/lbr	Rp 15.000
Form GPAQ	30	-	30	lbr	Rp 500/lbr	Rp 15.000
Jumlah						Rp 1.741.561
Overhead: 10%						Rp 1.915.717

Lampiran 13 Surat Izin Pra Penelitian



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/ 1 933 /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 : Alfi Rahmi
Nim : P01770022052
Program Studi : Gizi
Judul/Data : Pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai (*glycine max*), ubi ungu (*Ipomoea batatas*), dan kayu manis (*cinnamomum burmanni*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada 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
Plt.Kepala Dinas Kesehatan
Kota Bengkulu

Nelli Hartati, SKM, M.M
NIP.197204191991012001

Tembusan :

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

Lampiran 14 Surat Izin 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 / 465 / D.Kes / 2026

Dasar Surat

1. Wakil Direktur Bidang Akademik Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Nomor : PP.01.01/F.XXIII.1/467/2026 Tanggal 26 Januari 2026
2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Bengkulu Nomor :
000.9.2/247/KESBANGPOL-REK/2026 Tanggal 28 Januari 2026,
Perihal : Penelitian untuk penyusunan tugas akhir mahasiswa Atas
nama :

Nama : Alfi Rahmi
NIM : P01730222052
Program Studi : Sarjana Terapan /Gizi
Judul : Pengaruh pemberian kombinasi susu kedelai (glycine max),ubi ungu (ipomea batatas) dan kayu manis (cinammomun burmanii) terhadap penurunan kadar glukosa pada wanita pra lansia penderita diabetes melitus di wilayah kerja puskesmas sukamerindu kota bengkulu

Lokasi Penelitian : Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu
Lama Kegiatan : 01 Februari s/d 02 Maret 2026
No Hp / Email : 082180188289

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

- a. Tidak dibenarkan mengadakan kegiatan yang tidak sesuai dengan penelitian yang dimaksud.
- b. Harap mentaati semua ketentuan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
- c. Apabila masa berlaku Rekomendasi Penelitian ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan belum selesai maka yang bersangkutan harus mengajukan surat perpanjangan Rekomendasi Penelitian.
- d. Setelah selesai mengadakan kegiatan diatas agar melapor kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu (tembusan).
- e. Surat Rekomendasi 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, Januari 2026

Pt. Kepala Dinas Kesehatan
Kota Bengkulu


Nelli Hartati, SKM, MM
Pembina, IV/a
Nip. 197204191991012001

Tembusan :

1. Yth.Sdr.Ka.UPTD Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu
2. Yang Bersangkutan

Lampiran 15 Surat Izin Penelitian Dari Dinas Kesbangpol



PEMERINTAH KOTA BENGKULU BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

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

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 000.9.2/247/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.1/674/2026 Tanggal 27 Januari 2026 perihal Izin Penelitian

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA

Nama : Alfi Rahmi
NIM : P01730222052
Pekerjaan : Mahasiswa/i
Prodi/ Fakultas : Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Kombinasi Susu Kedelai (Glycine max), Ubi Ungu (Ipomea batatas) Dan Kayu Manis (Cinamomum Burmannii) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Pada Wanita Pra Lansia Penderita Diabetes Mellitus 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

Lampiran 16 Layak Etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
STIKes SAPTA BAKTI
SURAT LAYAK ETIK
No: 215/S1/KEPKSTIKesSaptaBakti/2026

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama:
Principal Investigator

Alfi Rahmi

Nama Institusi:

Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Name of The Institution
Judul:

Pengaruh Pemberian Kombinasi Susu Kedelai (*Glycine Max*), Ubi Ungu (*Ipomea Batatas*) Dan Kayu Manis (*Cinammomun Burmani*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Wanita Pra Lansia Penderita *Diabetes Melitus* Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu

The Effect of Giving a Combination of Soy Milk (*Glycine Max*), Purple Sweet Potato (*Ipomea Batatas*) and Cinnamon (*Cinammomun Burmani*) on Reducing Blood Glucose Levels in Pre-Elderly Women Suffering from 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



Scanned with CamScanner

Lampiran 17 Surat Keterangan Selesai Penelitian



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



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

SURAT KETERANGAN

Nomor: 445/23/TU/PKM-SKM/V/2026

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

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

Menerangkan bahwa Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Alfi Rahmi
NIM : P01730222052
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 Kombinasi Susu Kedelai (Glycine Max), Ubi Ungu (Ipomea Batatas) Dan Kayu Manis (Cinammomun Burmanii) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Pada Wanita Pra Lansia Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu*".

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

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


(Ns. Fitri Melani, S.Kep)
NIP. 198705292011012005



Tembusan, Yth :

1. Kepala Dinas Kesehatan Kota Bengkulu
2. Peninggal