BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Definisi Diabetes Mellitus

Secara global, diabetes mellitus adalah penyakit tidak menular yang sangat umum. Kadar gula darah yang tinggi adalah ciri khas diabetes mellitus, kondisi metabolik kronis yang bisa sangat merusak jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Karena diabetes mellitus memengaruhi banyak organ dalam tubuh dan menimbulkan berbagai gejala, penyakit ini juga dikenal sebagai pembunuh diam-diam. Kadar gula darah yang lebih tinggi dari normal akibat kekurangan insulin, baik total maupun relatif, biasanya menjadi tanda diabetes mellitus, dan fluktuasi gula darah dipengaruhi oleh aktivitas fisik (Djafar et al., 2021).

2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

a. Diabetes Tipe 1

Diabetes tipe 1 disebabkan oleh reaksi autoimun di mana sistem kekebalan tubuh menyerang sel β yang menghasilkan insulin di kelenjar pankreas. Sehingga tubuh tidak dapat atau menghasilkan insulin yang sangat sedikit sehingga tubuh kekurangan insulin. Diabetes tipe 1 ini dapat menyerang segala usia tetapi paling banyak terjadi pada anak-anak dan remaja. Orang yang menderita diabetes tipe 1 ini memerlukan suntikan insulin setiap hari agar dapat mempertahankan kadar glukosa dalam kisaran yang tepat (Maulinda, 2024).

b. Diabetes Tipe 2

Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang ditandai oleh resisten insulin dan produksi insulin yang tidak memadai. Pada diabetes tipe 2, tubuh tidak merespon insulin dengan efektif dan pankreas tidak mampus menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup untuk mengatur kadar glukosa dalam darah dengan baik. Diabetes tipe 2 sering kali berkembang secara perlahan,

dan seseorang mungkin tidak menyadari bahwa mereka mengidap diabetes untuk waktu yang lama.

Komplikasi jangka panjang dari diabetes tipe 2 dapat melibatkan masalah kesehatan jantung, masalah mata, ganggulan ginjal, neulropati (kerusakan saraf), serta risiko luka infeksi yang sulit sembuh. Pengelolaan diabetes tipe 2 melibatkan seperti perubahan gaya hidup sehat, termasuk diet seimbang dan aktivitas fisik teratur (Ii, 2022).

c. Hiperglikemia

Hiperglikemia merupakan kondisi peningkatan kadar glukosa dalam darah yang dapat berlangsung akut dan kronis. Hiperglikemia dapat disebabkan oleh berbagai sebab yang bila berlangsung kronis dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Hiperglikemia pada penderita diabetes melitus disebabkan oleh gangguan sekresi hormone insulin, kerja insulin atau oleh keduanya. Hiperglikemia terjadi ketika tubuh kekurangan insulin dalam jumlah tertentu, dimana kadar glukosa darah tidak dapat dimanfaatkan secara efektif sehingga glukosa dalam darah terlalu tinggi. Penumpukan gula dalam darah yang gagal masuk ke dalam sel terjadi akibat jumlah hormon insulin yang kurang (Firdausi, 2020).

d. Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Terdapat dua pembagian faktor risiko yang dapat memicu kejadian diabetes melitus, antara lain faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan tidak bisa diubah. Obesitas atau kelebihan berat badan (BMI ≥23 kg/m2), dyslipidemia (HDL <35 mg/dL and/or triglycerides >250 mg/dL), hypertension (blood pressure >140/90 mmHg), inactivity, and consuming unhealthy meals high in glucose and low in fiber adalah faktor risiko yang bisa diubah. Namun beberapa faktor risiko tidak bisa diubah, seperti usia, jenis kelamin, ras dan etnis, riwayat keluarga diabetes, melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4 kg, memiliki riwayat diabetes gestasional, dan memiliki berat lahir rendah kurang dari 2500 gram. Perkembangan diabetes tipe 2 juga sangat dipengaruhi oleh beberapa variabel gaya hidup termasuk minum alkohol secara teratur, merokok, dan kurang aktivitas kurang dari 2500 gram

Faktor risiko paling signifikan untuk diabetes tipe 2, yang bisa mempengaruhi resistensi insulin dan perkembangan penyakit, adalah obesitas, menurut penelitian epidemiologi yang luas. Kemungkinan terkena intoleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia. Dari segi gender, perempuan lebih rentan karena lebih cenderung memiliki indeks massa tubuh (BMI) yang lebih tinggi. Sindrom pramenstruasi dan pascamenopause juga bisa menyebabkan distribusi lemak tubuh yang tidak normal, sehingga mempermudah penumpukan lemak dan meningkatkan risiko diabetes tipe 2 pada perempuan. Kemungkinan kamu terkena diabetes juga bisa meningkat jika kamu memiliki saudara, orang tua, atau anggota keluarga lain yang memiliki kondisi ini (Widiasari et al., 2021).

e. Gejala Penyakit Diabetes Mellitus

Pada tahap awal diabetes mellitus biasanya tidak menunjukkan gejala diabetes. Gejala umum penderita diabetes adalah sebagai berikut:

1) Meningkatnya rasa haus karena air dan elektrolit dalam tubuh berkurang (polidipsia).
2) Meningkatnya rasa lapar karena kadar glukosa dalam jaringan berkurang (polifagia) .
3) Kondisi urin yang mengandung glukosa biasanya terjadi ketika kadar glukosa darah 180 mg/dL (glikosuria).
4) Meningkatkan osmolaritas filtrat glomerulus dan reabosorpsi air dihambat dalam tubulus ginjal sehingga volume urin meningkat (poliuria).
5) Dehidrasi karena meningkatnya kadar glukosa menyebabkan cairan ekstraselular hipertonik dan air dalam sel keluar.
6) Kelelahan karena gangguan pemanfaatan CHO mengakibatkan kelelahan dan hilangnya jaringan tubuh walaupun asupan makanan normal atau meningkat.
7) Kehilangan berat badan disebabkan oleh kehilangan cairan tubuh dan penggunaan jaringan otot dan lemak akan diubah menjadi energi.
8) Dan gejala lain berupa daya penglihatan berkurang, kram, konstipasi,

dan penyakit infeksi candidiasis (Hardianto, 2021)

f. Pencegahan Diabetes Mellitus

Pencegahan diabetes dapat dilakukan melalui pola hidup terutama pada penderita diabetes tipe 2, pemilihan nutrisi serta pola makan harus sesuai dengan kebutuhan kalori tubuh, jika berlebihan dalam jangka panjang akan menyebabkan penyakit diabetes.

Prevalensi diabetes semakin meningkat disebabkan perubahan pola konsumsi masyarakat yang sering menkonsumsi makanan tak sehat seperti makanan cepat saji (fast food) selain itu juga karena kurang aktifitas sehingga olahraga dapat menjadi salah satu jalan pencegahan. Pada kegiatan ini juga di sarankan kepada peserta untuk memulai hidup sehat, yaitu diet sehat, olahraga, menghindari stres. mewaspadai penyakit diabetes sehingga dianjurkan untuk berhati hati karena Penyakit ini menyerang perlahan-lahan dan kadang-kadang tidak disadari.

Diabetes mellitus semakin banyak ditemukan di masyarakat karena kurangnya kesadaran publik tentang risiko dan strategi pengelolaannya. Tujuan dari inisiatif penyuluhan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pengobatan dan pencegahan diabetes. Diharapkan peserta dapat mencegah timbulnya diabetes serta mengedukasi pasien dan orang-orang di sekitar mereka tentang manajemen terapi diabetes yang tepat. Ini akan membantu mencegah berkembangnya diabetes menjadi komplikasi serius seperti neuropati, kebutaan, penyakit jantung koroner, hipertensi, dan masalah ginjal secepat mungkin (Hansur et al., 2020)

B. Diet Diabetes Mellitus

1. Prinsip Diet Diabetes Mellitus

Salah satu penerapan diet diabetes mellitus dapat dilakukan dengan cara (3J) yaitu jumlah, jenis, jadwal dengan ketentuan:

a. Besaran

Besaran mengacu pada berat badan yang sesuai untuk individu dengan diabetes melitus, yang menentukan jumlah makanan yang dikonsumsi. Hasil

dari konseling gizi digunakan untuk menyesuaikan jumlah makanan yang dikonsumsi. Panduan piring makan untuk model T adalah:

1) Buah dan sayuran sebaiknya menempati ½ piring
2) Biji-bijian utuh, seperti nasi, gandum, atau pasta, sebaiknya mengisi ¼
3) Protein sebaiknya menempati ¼ piring

b. Kategori

Ide Model T-Piring memungkinkan kamu untuk memodifikasi kategori utama makanan yang kamu konsumsi. Makanan dan minuman yang sebaiknya dihindari meliputi:

1) Mengandung banyak gula sederhana
    - Gula pustih
    - Gula kelapa
    - Minum bungkusan
    - Selay
    - Agar-agar
    - Gula-gula
    - Kental Manis
    - Ice cream
    - Jenang
2) Mengandung banyak Lemak
    - Semua maknana gorengan
    - Makanan cepat saji
3) Mengandung garam tinggi
    - Ikan yang diasinkan
    - Telur dengan garam
    - Makanan yang diawetkan
4) Makanan dan minuman berikut yang diperolehkan :
    - Karbohidrat kompleks seperti sereal, nasi merah, ubi jalar, oat, dan roti gandum utuh
    - Daging tanpa lemak atau ayam tanpa kulit
    - Bayam dan brokoli yang direbus, dikukus, dipanggang atau dimakan mentah

- Kacang-kacangan, kacang kedelai dalam bentuk sup, tumis atau kukus

c. Jadwal

Jadwal makan terdiri dari 3x makan utama dan 2-3x makanan selingan mengikuti prinsip porsi kecil (Sundari & Sutrisno, 2023).

2. Kepatuhan Diet Diabetes Mellitus

Kepatuhan diet diabetes merupakan bentuk dari ketaatan dan kedisiplinan terhadap diet yang sedang dijalankan oleh penderita diet diabetes. kepatuhan terhadap diet dapat dipengaruhi oleh dukungan keluarga karena keluarga yang baik adalah keluarga yang bisa memotivasi, memberikan dukungan penuh, serta memberikan perhatian kepada penderita, sehingga penderita lebih bersemangat serta lebih termotivasi untuk sembuh dari penyakitnya (Hisni et al., 2017).

Kepatuhan diet salah satu masalah besar yang terjadi pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 saat ini. Prinsip perencanaan makanan dengan melakukan pengaturan pola makan yang didasarkan pada status gizi pasien diabetes dan melakukan modifikasi diet dengan memperhatikan gaya hidup, pola kebiasaan makan, status ekonomi, dan lingkungan. kepatuhan diet yang rendah pada penderita Diabetes mellitus yang disebabkan karena pengetahuan yang kurang serta rendahnya informasi yang mereka dapatkan mengenai aturan serta cara mempertahankan diet yang baik (Massiani et al., 2023)

3. Indeks Glikemik Diet Diabetes Mellitus

Indeks glikemik adalah indikator yang dikembangkan untuk mengetahui efek fisiologis karbohidrat terhadap perubahan kadar glukosa darah. Perubahan kadar glukosa darah diukur pada menit ke0, ke-30, ke-60, ke-90, dan ke-120 setelah konsumsi makanan. Makanan dengan indeks glikemik rendah akan diubah menjadi glukosa secara perlahan dan bertahap sehingga kontrol glikemik menjadi lebih baik, begitu pula sebaliknya. kontrol glikemik yang baik diperlukan bagi pasien diabetes agar memperoleh kesehatan yang optimal dan terhindar dari komplikasi (Puspaningtyas et al., 2020).

Penderita diabetes mellitus disarankan untuk mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik yang rendah agar tidak terjadi peningkakan kadar gula darah secara signifikan. Nilai Indeks Glikemik berkisar antara 1-100 yang kemudian dibagi lagi dalam tiga level, yaitu rendah (<55), sedang (55-70), dan tinggi

(>70). Nilai indeks glikemik menunjukkan potensi gula darah dari karbohidrat yang mana makin tinggi bilangan glikemik maka semakin tinggi resiko naiknya kadar gula darah dan begitu pula sebaliknya (Fathurrahman et al., 2022).

4. Kadar Gula Darah

Gula darah diproduksi dan dibutuhkan oleh tubuh. Setelah makan, sistem pencernaan mengubah karbohidrat menjadi glukosa, sebuah gula yang bisa diserap oleh tubuh. Lewat aliran darah, glukosa ini memberi energi ke sel-sel tubuh. Tapi glukosa ini harus melewati gerbang yang hanya bisa dibuka oleh hormon insulin sebelum bisa masuk ke sel-sel.

Glukosa yang berlebihan juga bisa disimpan sebagai glikogen atau lemak di hati. Biasanya, kadar gula darah normal berada di antara :

a. Normal antara 70 dan 130 mg/dL sebelum makan.
b. Kurang dari 140 mg/dL biasanya 2 jam setelah makan.
c. Normal kurang dari 100 mg/dL setelah puasa 8 jam.

Menjaga kadar glukosa tetap normal itu penting banget karena kadar glukosa yang terlalu tinggi atau rendah bisa berdampak buruk buat tubuh. Kalau gula darah seseorang kurang dari 70 mg/dL, itu disebut hipoglikemia; kalau lebih dari 200 mg/dL, itu disebut hiperglikemia. Orang dengan diabetes melitus biasanya mengalami hiperglikemia, yaitu penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi. Ketika tubuh tidak memiliki cukup insulin atau tidak bisa menggunakannya dengan efektif, kadar gula darah menjadi tinggi. Mengabaikan gula darah yang terus tinggi bisa menyebabkan komplikasi diabetes seperti sindrom hiperglikemik hiperosmolar (HHS) atau ketoasidosis diabetik, yang membutuhkan perhatian medis segera. Bahkan kasus hiperglikemia ringan yang tidak diobati lama-kelamaan bisa menyebabkan masalah pada jantung, ginjal, mata, dan saraf. Pilihan gaya hidup yang tidak sehat, penggunaan obat-obatan, stres, dan tidak mengikuti terapi diabetes yang diberikan dokter adalah beberapa faktor yang meningkatkan risiko hiperglikemia pada orang dengan diabetes (Yusnita et al., 2021).

C. Brownies

1. Pengertian Brownies

Brownies merupakan menjadi favorit di semua kalangan, terutama anak-anak, karena teksturnya yang kaya dan rasanya yang luar biasa. Brownies pertama diproduksi di AS pada akhir 1800-an dan kemudian dikenal di Kanada dan Amerika Serikat pada awal 1900-an. brownies Kue potong yang lembut, cokelat pekat, dengan warna cokelat tua, tekstur cukup padat dan kompak, dan rasa cokelat yang kuat yang termasuk dalam jenis bar kue.

Yang menjadi camilan favorit di Indonesia dengan konsumsi mencapai 77.160 unit per kapita pada 2020. mengandung karbohidrat 62,54 g/100 g dan lemak 13,77 g/100 g dari campuran tepung, telur, gula, margarin, dan cokelat. Termasuk dalam kategori family cake, brownies memiliki karakteristik warna coklat, tidak mengembang, bagian dalam yang lembab, dan permukaan bertekstur kering. komposisinya yang kaya menjadikannya kudapan yang mengenyangkan namun tinggi kalori. pada penelitian ini, produk brownies ini tidak menggunakan tepung terigu seperti layaknya brownies lainnya. dalam adonan, tepung berfungsi sebagai pembentuk struktur dan tekstur brownies, pengikat bahan-bahan lain dan mendistribusikannya secara merata, serta berperan dalam membentuk cita rasa. (Setyani et al., 2023).



Gambar 1. Brownies

2. Syarat Mutu Brownies

Syarat mutu *brownies* menurut SNI 2973:2022 seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Syarat Mutu Brownies

No	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1	Keadaaan 1.1 Bau	-	Nominal

	1.2 Rasa	-	Nominal
	1.3 Warna	-	Nominal
2	Kadar air	Fraksi massa,%	Maks. 5
3	Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa,%	Maks. 0,1
4	Protein (N*5,7)	Fraksi massa,%	Min. 4,5 Min. 4,1 Mn. 2,7
5	Bilangan asam	Mg KOH/g lemak	Maks. 2,0
6	Cemaran logam berat 6.1 Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,5
	6.2 Kadmiium (Cd)	Mg/kg	Maks. 40
	6.3 Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 0,05
	6.4 Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,50
	6.5 Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
7	Cemara mikroba		
	7.1 Angka lempeg total	Koloni/g	10^4 koloni/g
	7.2 *Enterobacteriaceace*	Koloni/g	10^2 koloni/g
	7.3 *Samonella*	Negative/g	NA
	7.4 *Staphylococcus aures*	Koloni/g	2×10^2 koloni/g

Sumber : BSN, SNI 2973-2022

3. Kandungan Zat Gizi Brownies

Secara umum, brownies memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinnggi, namun vitamin dan mineralnya relatif rendah kecuali jika diperkaya dengan bahan tambahan seperti tepung daun kelor atau kacang hijau dan tepung bit untuk meningkatkan zat besi dan protein (Dwiani & Yuniartini, 2022).

Kandungan gizi brownies dapat bervariasi tergantung bahan baku dan subtitusi tepung yang digunakan,seperti tepung kulit kopi atau tepung mocaf yang dapat memengaruhi kadar protein,serat,dan gula total brownies (Syabila & Khair, 2022).

Tabel 2. Kandungan Gizi Brownies per 100 gram

Komponen	Jumlah
Energi	422,84 kkal
Karbohidrat	52,52 gr
Protein	10,42 gr
Zinc	4,30 gr
Lemak	13,22 gr

Sumber : (Parwati et al., 2023)

4. Standar Resep Brownies

Berdasarkan penelitian (Didin et al., 2021) pada pembuatan brownies digunakan waktu pemanggangan mengunakan oven dengan suhu 180 ^{o}C selama 45 menit.

a. Bahan pembuatan brownies

Bahan pembuatan brownies menurut penelitian (Didin et al., 2021) sebagai berikut : 68 gram tepung talas, tepung bit 32 gram, telur ayam 50 gram, margarin 40 gram, gula stevia 5 gram, baking soda 3 gram, baking powder 3 gram.

b. Alat pembuatan brownies

Alat yang digunakan dalam pembuatan brownies menurut penelitian (Didin et al., 2021) adalah oven, blender, kompor, mixer, sendok, cetakan, ayakan tepung, timbangan, spatula, baskom besar, baskom kecil, pisau, panci, telenan, serbet dan baking paper.

c. Prosedur pembuatan brownies

Menurut penelitian (Didin et al., 2021) prosedur pembuatan brownies yaitu:

1) Bahan ditimbang terlebih dahulu tepung talas 68 gram, tepung bit 32 gram, telur ayam 50 gram, margarin 40 gram, gula stevia 5 gram, baking soda 3 gram, baking powder 3 gram.
2) Telur 50 gram diaduk dengan gula stevia 5 gram hingga adonan berwarna putih kemudian ditambahkan margarin 50 gram diaduk hingga

adonan tercampur rata. Tambahkan baking soda 3 gram dan baking powder 3 gram kemudian adonan diaduk rata.

3) Tepung talas dimasukkan 68 gram kemudian diaduk didalam wadah hingga adonan brownies tercampur rata dan tepung bit 32 gram ditambahkan ke dalam wadah.
4) Loyang yanag sudah diolesi margarin iisi dengan adonan yang sudah tercampur rata
5) Adukan brownies kelar dipangang pada 100°C dalam 40 mnt.

5. Bahan Penyusun Brownies

Selama penyusunan Brownies membutuhkan dua jenis bahan: bahan pengikat, yaitu air dan tepung, margarin, telr. Brownies dalam studi ini adalah brownies yang sudah dimasak yang dimana Prode produksi browniesh dengan tepung terigu diganti dengan tepung talas, margarin, gula stavia, dan telur (Haliza et al., 2017).

Bahan utama :

a. Tepung talas

Talas mengandung karbohidrat berbutir yang disebut tepung talas. Ini bisa membantu dalam pengembangan pada tingkat kelembapan sedang dan suhu pemrosesan tinggi. Warnanya putih, tidak berasa, dan tidak berbau. Tepung talas Bogor memiliki suhu gelatinisasi antara 69 sampai 72 derajat Celsius dan mengandung 16,5% amilosa serta 83,49% amilopektin.

b. Gula stevia

Gula stevia termasuk dalam kelas pemanis alami dan rendah kalori. Orang dewasa, lansia di atas 55 tahun, dan anak-anak di atas 6 tahun semuanya bisa aman menggunakan pemanis rendah kalori seperti gula stevia. Ekstrak daun stevia (Stevia rebaudiana), pemanis rendah kalori alami dari tanaman ini, adalah sumber gula stevia. Stevioside adalah salah satu glikosida yang memberikan rasa manisnya. Gula stevia kira-kira 200–300 kali lebih manis daripada sukrosa atau gula tebu. Gula stevia aman dan tidak bersifat karsinogenik, rendah kalori, dan tidak mengubah rasa sirup (Dari et al., 2021).

c. Telur

Telur adalah bahan penting dalam membuat kue. Fungsi telur dalam pembuatan kue adalah untuk membantu kue mengembang, memberi warna, menambah kelembapan, dan menciptakan tekstur yang lembut. Telur yang sudah disimpan lama akan mengubah sifat fungsinya, sehingga hasil kue bisa berbeda. Kue yang baik punya beberapa karakteristik: harus simetris, semua sisi rata; warnanya cerah tanpa terlalu kecokelatan; volume sedang; teksturnya tidak bergerindil, padat, tapi halus; permukaannya halus dan lembut; dan rasanya manis dengan aroma kue yang khas (Arbowati et al., 2021).

d. Margarin

Lemak nabati dan air digabungkan untuk membuat margarin, sebuah produk makanan yang bisa padat atau setengah padat dan mungkin mengandung bahan tambahan yang disetujui atau tidak. Delapan puluh persen dari margarin adalah lemak dan enam belas persen adalah air. Bahan sisanya adalah emulsifier, perasa, dan pengawet. Margarin adalah emulsi tipe air-dalam-minyak (w/o), yang berarti air tersebar di lemak atau minyak. Margarin biasanya digunakan untuk membantu membangun tekstur, membuat lembut, dan meningkatkan rasa kue dalam roti dan kue kering (Firmansyah et al., 2021).

D. Talas Unggu (Colocasia esculenta L.)

1. Definisi Talas Unggu

Talas, yang memiliki nama ilmiah *Colocasia esculenta*, adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga Araceae atau talas-talasan. Selain kaya akan karbohidrat, talas juga mengandung zat gizi penting serupa protein, lemak, vitamin, mineral, serta sampai antioksidan. Selain itu, bubuk talas memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, menjadikannya pilihan makanan yang baik untuk penderita diabetes. umbi talas mengandung berbagai zat gizi, termasuk antioksidan, mineral termasuk zat besi dan tembaga, karbohidrat kompleks, vitamin C, B, dan A. vitamin C dalam umbi talas berfungsi sebagai sumber antioksidan yang efektif untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan mempercepat pergerakan sel darah putih. Selain itu, umbi talas juga mengandung beta karoten, yang setara dengan vitamin A, yang bermanfaat

untuk menjaga kesehatan mata, kulit, dan meningkatkan kesuburan (Nensi Pratiwi et al., 2023)



Gambar 2. Talas Ungu (Colocasia esculenta)

2. Manfaat Talas Ungu

90% bagian tanaman talas, termasuk daunnya, tangkai daun, selubung, umbi utama, dan umbi kecil, bisa dimakan. Umbi talas sebagian besar berguna sebagai sumber karbohidrat. Talas merupakan makanan pokok di beberapa daerah di Indonesia. Talas juga bisa diolah menjadi roti, direbus, dikukus, digoreng, dibuat brownies, kue, dan bahkan tepung yang terbuat dari umbi talas yang bisa digunakan sebagai pengganti tepung terigu (Pratama & Guswandi, 2021).

Talas memiliki manfaat beragam, antara lain membantu memperbaiki kinerja ginjal dalam membersihkan tubuh dan menyaring limbah metabolisme dengan cara mengikat dan membuang racun melalui sistem pencernaan. Kombinasi kandungan serat, dan senyawa aktif di dalamnya menjadikan talas sebagai pilihan makanan bergizi sekaligus fungsional untuk menjaga kesehatan. memanfaatkan vitamin E untuk melindungi sel dari sinar ultraviolet, mengurangi kejadian Alzheimer dan kanker prostat sekaligus melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Hadijah & Adriani, 2020).

3. Kandungan Zat Gizi Talas Ungu

Salah satu tanaman monokotil dari keluarga Araceae, talas Bogor ditemukan di daerah tropis dan subtropis Dalimarta. Salah satu tanaman pengganti beras yang kaya akan karbohidrat dan memiliki nilai ekonomi serta gizi yang cukup tinggi adalah talas Bogor (Colocasia esculenta L. Schott). Daun dan tangkainya bisa dimanfaatkan sebagai sayuran sebagai tanaman pangan, terutama dalam bentuk yang tidak bikin gatal (Widhyastini & Hutagaol, 2017).

Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Talas Ungu per 100 gr

Komponen	Jumlah
Energi	108 kkal
Protein	1,4 g
Karbohidrat	25 g
Lemak	0,4 g
Serat	0,9 g
Kalsium (Ca)	47 mg

Tabel 4. Komponen Bioaktif Tepung Talas Ungu

Komponen Bioaktif	Deskripsi & Fungsi Utama
Antosianin	Antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi
Flavonoid	Menangkal radikal bebas, antiinflamasi
Saponin	Menurunkan kolesterol, meningkatkan imunitas
Tanin	Antimikroba, mengikat logam berat
Polifenol	Antioksidan, memperbaiki metabolisme
Steroid/fitostero	Menurunkan kolesterol, memperbaiki metabolisme
Amilopektin	Memberi tekstur kenyal, sumber energi lambat
Vitamin C & E	Antioksidan, meningkatkan daya tahan tubuh

4. Tepung Talas Ungu

Talas, yang juga dikenal sebagai esculent colocasia, adalah jenis tanaman yang termasuk ke dalam keluarga talastalasan atau araseae. Selain banyak mengandung karbohidrat, talas juga mengandung banyak nutrisi seperti protein, mineral, vitamin, dan bahkan antioksidan. Tepung talas digunakan untuk membuat makanan pendamping untuk bayi dan balita yang sama-sama sensitif karena mudah dicerna. Tepung talas juga mengandung banyak amilopektin, yang baik untuk membantu mengatasi diabetes (Umiyah, 2023).

Talas dalam bentuk tepung mengandung banyak nutrisi dari beras, meskipun memiliki tingkat air yang serupa, tepung talas memiliki kadar protein yang makin bertambah lalu kadar lemak yang makin rendah dari pada beras.

Tepung talas diperoleh dengan mengupas, mencuci, memotong umbi dengan ukuran kecil, kemudian dikeringkan dan digiling.tepung talas

diharapkan dapat menghindari kerugian akibat tidak terserapnya umbi segar talas di pasar ketika produksi panen berlebih (Untuk et al., 2021).

5. Hasil Olahan Tepung Talas Ungu

Berdasarkan penelitian ini mengatakan bahwa tepung talas dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada produk olahan pangan seperti brownies, cookies,kue soes kering**.**

Hasil olahan penelitian ini menghasilkan Mi Kering Substitusi Tepung Talas *(Colocasi esculenta)* dengan Penambahan Daun Katuk *(Sauropus androgynus)* yang menghasilkan mi kering dengan karakteristik tinggi serat dan disukai. Mi termasuk salah satu makanan tinggi karbohidrat yang sangat populer di Indonesia. Selain mudah ditemukan, mi sering dijadikan alternatif pengganti nasi atau sumber karbohidrat utama dalam menu harian masyarakat formulasi yang menggunakan porsi talas lebih tinggi cenderung menghasilkan tekstur paling kenyal. hal ini terkait dengan kandungan amilosa pada talas yang lebih besar dibandingkan tepung terigu (Nurhidayanti et al., 2023).

6. Cara Pembuatan Tepung Talas Ungu

Pembuatan tepung talas ungu dalam penelitian ini mengacu pada penelitian (Suhartatik & Mustofa, 2023) sebagai berikut :

a. Talas dikupas kulitnya, kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran.
b. Direndam dalam larutan garam (± 1 jam) untuk mengurangi kadar air dan potensi oksidasi, lalu ditiriskan.
c. Dipotong tipis (± 1 cm) dan disusun rapi di atas tray sebagai persiapan pengeringan.
d. Dikeringkan menggunakan kabinet pengering (cabinet dryer) pada suhu konstan 70°C selama ± 6 jam hingga kadar air berkurang signifikan.
e. Hasil pengeringan diblender hingga mencapai tekstur halus dan seragam.
f. Bubuk talas dihamparkan merata, lalu diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk memperoleh partikel yang konsisten dan halus.

E. Buah Bit (Beta Vulgaris L.)

1. Definisi Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)

Salah satu umbi akar yang populer adalah umbi bit *(Beta vulgaris L.)* dari keluarga Amaranthaceae Eropa, yang kini berkembang di Indonesia. Tanaman tahunan ini, bit memiliki akar tunggang yang akhirnya berkembang menjadi umbi. Umbi bit putih (*Beta vulgaris L. Var.cicla L*) dan umbi bit merah (*Beta vulgaris L. Var.Rubra L*) adalah dua jenis umbi bit berbentuk bulat seperti gasing.

Kandungan sukrosa yang tinggi pada bit merah—bahkan lebih tinggi dari tebu bertindak sebagai pemanis alami selain berfungsi sebagai pewarna alami yang aman (Rizki, 2013). Zat besi, vitamin C, asam amino, fosfat, kalsium, vitamin A, sulfur, vitamin B1, dan betasianin—sebuah antioksidan kuat—adalah beberapa mineral yang terdapat dalam bit merah (Saula et al., 2020).

Gambar 3. Buah Bit (Beta Vulgaris L.)



2. Manfaat Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)

Mineral yang dibutuhkan untuk perkembangan dan pematangan sel darah merah banyak terkandung dalam bit. Dengan 108 mg asam folat, bit termasuk salah satu buah dengan konsentrasi asam folat tertinggi. Para praktisi naturopati juga menyarankan buah ini sebagai pembersih usus besar. Beta vulgaris adalah nama Latin untuk bit, yang termasuk dalam keluarga Amaranthaceae dan juga sering disebut beet atau bit merah.

Secara teori, bit adalah sumber tembaga dan asam folat yang bagus. Satu buah yang sering digunakan untuk memberi warna alami pada berbagai masakan adalah bit (Beta vulgaris). Mereka mengandung banyak folat, yang membantu mencegah anemia dan penyakit jantung. Memecahkan rintangan hati lalu kantong empedu, menghilangkan sel tumor lalu kanker, meningkatkan fungsi darah lalu mengobati anemia, menghasilkan sel darah, mengurangi

kolesterol jahat, memurnikan lalu menetralisir bisa pada tubuh, menguatkan pola kekebalan dan peredaran darah, melawan infeksi dan peradangan, mengatasi masalah batu ginjal, serta memberi energi sambil menyeimbangkan tubuh hanyalah beberapa manfaat dari bit (Julianawati et al., 2023).

3. Kandungan Zat Gizi Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Buah Bit

Komponen	Jumlah
Energi	41 kkal
Protein	1,6 g
Karbohidrat	9,6 g
Lemak	0,1 g
Serat	2,6 g
Besi (Fe)	1.0 g

Sumber : (Tabel komposisi pangan Indonesia 2017).

Tabel 6. Komponen Bioaktif Buah Bit

Komponen Bioaktif	Deskripsi & Fungsi Utama
Betasianin (Betanin)	Pigmen yang berwarna merah pada bit. dimana sebuah anti-inflamasi dan antioksidan yang kuat yang bisa bekerja untuk mengurangi stres oksidasi dan peradangan yang salah satu faktor pemicu resitensi insulin pada diabetes ripe 2. Yang dimana dapat mengurangi peradangan, dan betalain membantu meningkatkan respon sel tubuh terhadap insulin.
Nitrat	Yang berfungsi sebagai vasolidator yang dimana dapat membantu melebarkan pembuluh darah yang meningkatkan aliran keseluruh tubuh, termasuk jaringan otot yang memungkinkan sel otot mengambil glukosa dari darah dengan efisien untuk menjadi energi yang membantu menurunkan kadar gula darah.
Serat Pangan	Yang dapat bekerja secara sinergis dengan serat talas untuk memperlambat penyerapan karbohidrat dan glukosa dalam mengelola kadar gula darah.

4. Hasil Olahan Tepung Bit (*Beta Vulgaris L.*)

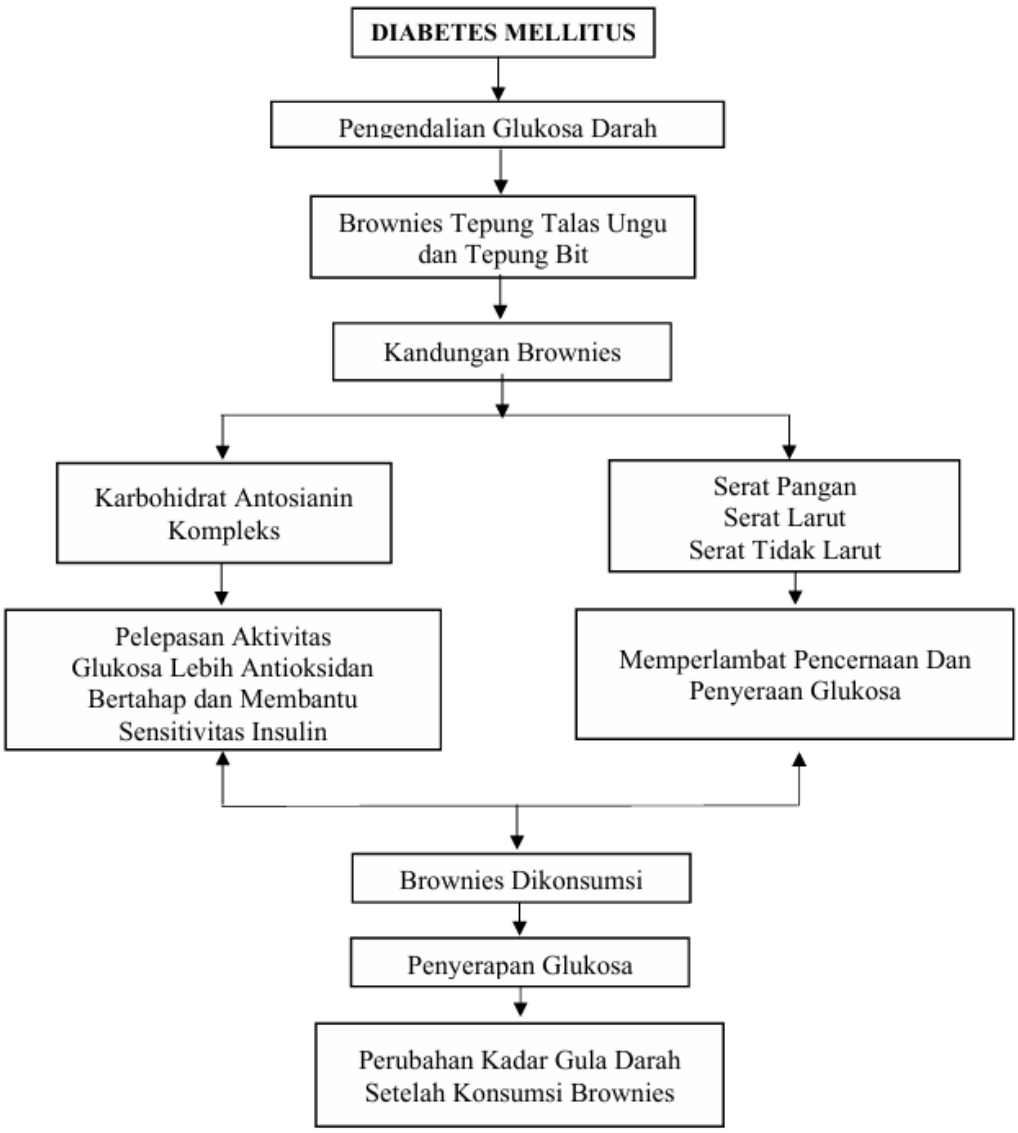
Menurut penelitian (Yunita et al., 2024) Buah bit dapat diolah menjadi yogurt berbagai varian produk yang cocok dikonsumsi sebagai alternatif pangan bagi remaja putri. Olahan yogurt buah bit dan jambu biji yang kaya akan probiotik ini dapat dijadikan camilan sehat yang lezat, yang berfungsi untuk memperlancar sistem pencernaan. produk ini dirancang agar mudah dikonsumsi kapan saja, menggunakan bahan-bahan alami, dan tidak mengandung tambahan pengawet berbahaya (Yunita et al., 2024).

5. Cara Pembuatan Tepung Bit (*Beta Vulgaris L.*)

Berdasarkan hasil penelitian (Ramadhan & Isnawati, 2022) prosedur pembuatan tepung bit *(Beta Vulgaris L.)* sebagai berikut :

a. Timbang bit segar 2 kg sebelum dikupas/dibersihkan dan berat setelah dibersihkan
b. Bit dikupas/dibersihkan terlebih dahulu dari kulitnya dan dicuci sampai bersih
c. Lalu bit dipotong tipis-tipis dengan ukuran ± 1-2 mm membentuk chips
d. Bagian chip dikeringkan selama 72 jam pada 60°C 72 didalam pengering kabinet.
e. Tepung bit kemudian diayak secara manual menggunakan saringan 80 mes

F. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

Pemberian pangan fungsional untuk mengatasi masalah diabetes mellitus. Penyebab langsung yang meliputi asupan makanan seimbang, makan makanan berlebih, ketidaksesuaian porsi makan, penurunan nafsu makan dan gangguan metabolism tubuh. Penyebab tidak langsung dengan mencakup pengetahuan gizi yang masih kurang, pengaruh lingkungan sosial budaya yang kurang mendukungnya pola makan sehat, dan rendahnya pengetahuan tentang penyebab dasar yang mempengaruhi akses terhadap makanan bergizi

Pangan fungsional dirancang dengan pemberian produk inovatif yang berupa brownies talas ungu dan tepung bit yang dikembangkan dengan

mempertimbangkan indeks glikemik rendah dan kandungan gluten rendah. Produk ini dirancang pada pasien penderita diabetes mellitus dengan kadar gula darah 2 jam PP (GD2PP) yang dimana pasien membutuhkan cemilan sehat dengan rasa yang dapat di terima

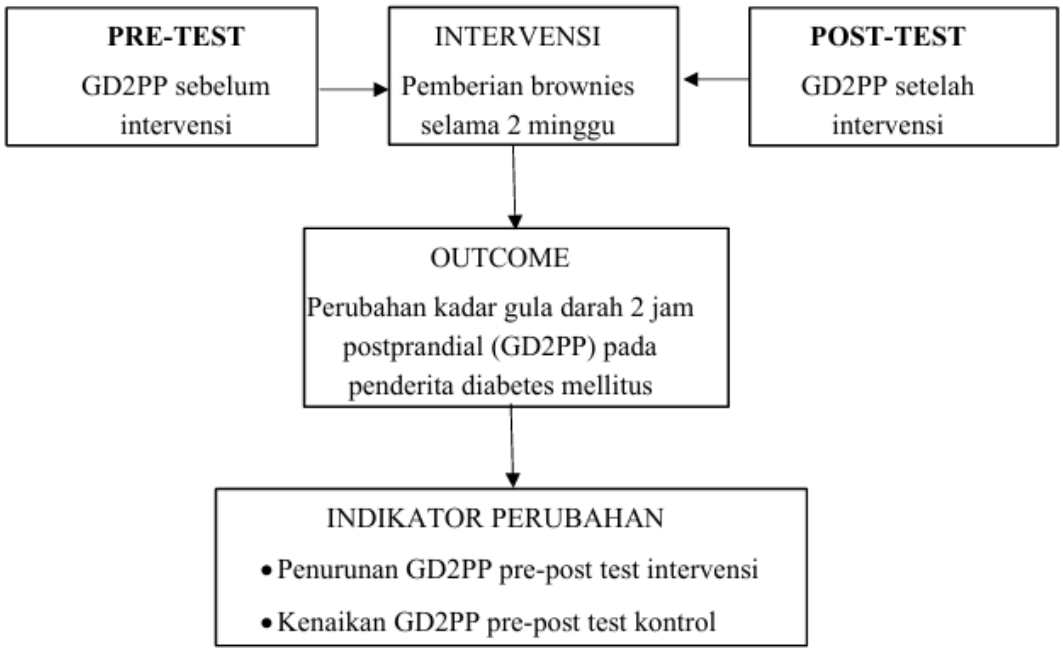
Snack fungsional pangan local dikembangkan dengan memanfaatkan potensi talas ungu yang mudah di dapat dan terjangkau. Proses pengembangan substitusi tepung terigu dan tepung talas ungu yang dimana dapat mengurangi kandungan gluten dan menurunkan indeks glikemik rendah. Outcome yang harapkan adalah dengan penurunan kadar gula darah 2 jam post prandial (GD2PP) pada penderita diabetes mellitus yang akan dilakukan selama 2 minggu melalui pengukuran glukosa darah sebelum dan sesudah dikonsumsi

Pemberian snack pada penderita Diabetes Mellitus yang diberikan harus memenuhi prinsip gizi seimbang yang memiliki kandungan karbohidrat kompleks, serat tinggi, rendah lemak jenuh, dan memiliki indeks glikemik yang rendah. cara untuk menghitung jumlah banyaknya kalori yang dibutuhkan oleh penderita diabetes melitus yaitu dengan menghitung kebutuhan kalori basal yaitu 25-30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut dapat dikurangi atau ditambahkan bergantung dengan beberapa faktor yaitu jenis kelamin, umur,aktivitas, berat badan, dan lainya. Terdapat perbedaan kebutuhan kalori basal perhari untuk perempuan dan laki-laki, untuk laki-laki sebesar 30 kal/kgBB sedangkan untuk wanita.

Kerangka teori dalam penelitian ini menjelaskan Diabetes Mellitus dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola makan, pengobatan, jumlah atau porsi makanan, pengetahuan gizi, aktivitas fisik, faktor lingkungan sosial dan budaya, serta kepatuhan terhadap diet. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi kondisi dan pengendalian kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus. Oleh karena itu, diperlukan suatu intervensi yang dapat membantu mendukung pengelolaan pola makan penderita diabetes.

Intervensi yang digunakan dalam kerangka teori ini adalah pemberian brownies berbahan dasar tepung talas ungu dan tepung bit. Tepung talas ungu merupakan sumber karbohidrat kompleks yang juga mengandung serat dan senyawa bioaktif, terutama antosianin. Sementara itu, tepung bit mengandung serat, betalin, dan antosianin.

G. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

1. Variabel Terikat Awal (Pre-test)

Pengukuran awal dilakukan dengan mengukur kadar gula darah 2 jam postprandial (GD2PP) pada pasien diabetes mellitus yang dimana pengukuran ini digunakan sebagai hasil nilai pre-test

2. Variabel Bebas (Intervensi)

Setelah dilakukan pengukuran awal, responden dilakukan intervensi berupa pemberian brownies selama 2 minggu dengan frekuensi 3 kali sehari

3. Variabel Terikat Akhir (Post-test)

Setelah intervensi diberikan selama 2 minggu, dilakukan pengukuran Kembali kadar gula darah 2 jam postprandial (GD2PP) pada pasien diabetes mellitus. Hasil pengukuran digunakan sebagai nilai post-test. Selanjutnya hasil pengukuran pre-tet dan post-test dibandingkan untuk mengetahui perubahan kadar gula darah setelah pemberian intervensi brownies.

4. Indikator Perubahan

Terjadi penurunan penurunan kadar gula darah pada kelompok intervensi, sedangkan kelompok kontrol mengalami peningkatan kadar gula darah yang drastis dari sebelum nya.

H. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Tepung Talas Ungu	Tepung yang di hasilkan dari umbi talas yang dikeringkan dan di haluskan. Talas di beli dengan berat 2kg di pasar raya MMTC Block B no. 65, kemudian dilakukan pengupasan kulit, lalu di cuci sampai bersih, kemudian lakukan pemotongan dengan ketebalan1-2 mm, lalu susun rapi di dalam Loyang. Proses berikutnya adalah dikeringkan dalam cabinet dryer selama 6 jam, kemudian di haluskan dan saring menggunakan ayakan.	Ordinal
Tepung Bit	Tepung bit diperoleh dari pasar tradisional lubuk pakam kemudian dilakukan pengkupasan kulit dan pencucian sampai bersih, bit dipotong tipis-tipis dengan ukuran ± 1-2 mm membentuk chips, chips nit dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 72 jam hingga chips kering. Kemudian bit yang sudah kering dihaluskan dengan cara digiling oleh penggilingan tepung.	Ordinal
Brownies Tepung Talas Ungu dan Tepung Bit	Brownies yang di olah dengan pencampuran tepung talas ungu dan tepung bit dan bahan tambahan lainnya (telur ayam, margarin, baking soda, dan baking powder) kemudian dimasukkan kedalam Loyang dan dipanggang menggunakan oven dengan suhu 100 derajat celcius ± 40 menit hingga brownies matang.	Ordinal

Pemberian brownies Tepung Talas ungu dan Tepung Bit	Brownies yang di olah dengan pencampuran tepung talas ungu dan tepung bit dan bahan tambahan lainnya (telur ayam, margarin, baking soda, dan baking powder) kemudian dimasukkan kedalam Loyang dan dipanggang menggunakan oven dengan suhu 100 derajat celcius ± 40 menit hingga brownies matang.	Ordinal
Kadar Gula Darah 2 jam	Kadar glukosa dalam darah yang diukur 2 jam setelah makan, menggunakan glukometer digital, dinyatakan dalam satuan mg/dL. Pengukuran ini digunakan untuk menilai respons tubuh terhadap beban glukosa dari makanan dan efektivitas intervensi diet.	Rasio

I. Hipotesis

Ha1 : Terdapat perbedaan signifikan kadar gula darah 2 jam (GD2PP) antara kelompok yang diberikan brownies berbahan dasar tepung talas ungu dan tepung bit pada penderita diabetes mellitus

H01 :Tidak ada perbedaan signifikan kadar gula darah 2 jam (GD2PP) antara kelompok yang diberikan brownies berbahan dasar tepung talas ungu dan tepung bit pada penderita diabetes mellitus.