

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia

Diabetes mellitus merupakan kondisi kronis yang terjadi saat meningkatnya kadar glukosa dalam darah karena tubuh tidak mampu memproduksi banyak hormon insulin atau kurangnya efektifitas fungsi insulin (IDF, 2021).

Diabetes mellitus juga diartikan sebagai penyakit kronis berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal (Misnadiarly, 2006). Diagnosa penyakit diabetes mellitus ditegakkan apabila kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl atau glukosa darah 2 jam pasca pembebanan ≥ 200 mg/dl atau glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl yang ditandai dengan gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dalam jumlah yang banyak, dan berat badan turun. Klasifikasi etiologis diabetes menurut (American Diabetes Association, 2018) dibagi dalam 4 jenis yaitu:

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

DM tipe 1 disebabkan oleh kenaikan kadar gula darah karena kerusakan sel beta pankreas sehingga produksi insulin tidak ada sama sekali. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh pankreas untuk mencerna gula dalam darah. Penderita diabetes tipe ini membutuhkan asupan insulin dari luar tubuhnya.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Tipe 2 disebabkan oleh kenaikan gula darah karena penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas.

c. Diabetes Mellitus Tipe Lain

DM tipe ini terjadi akibat penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah akibat faktor genetik fungsisel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit autoimun dan sindrom

genetik lain yang berkaitan dengan penyakit DM. Diabetes tipe ini dapat dipicu oleh obat atau bahan kimia (seperti dalam pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

d. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes tipe ini ditandai dengan kenaikan gula darah selama masa kehamilan. Gangguan ini biasanya terjadi pada minggu ke 24 kehamilan dan kadar gula darah akan kembali normal setelah persalinan.

Jenis DM tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling umum dan menyumbang lebih dari 90% dari semua diabetes di dunia. Saat ini berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa adanya kecenderungan peningkatan angka prevalensi DM tipe 2 di berbagai penjuru dunia (PERKENI, 2021a). Badan kesehatan dunia WHO memprediksikan kenaikan jumlah pasien DM tipe 2 di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) melaporkan bahwa prevalensi penderita DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun mengalami peningkatan yaitu 1,5% di tahun 2013 dan 2% di tahun 2018.

Namun, prevalensi diabetes mellitus menurut hasil pemeriksaan gula darah meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Angka tersebut menunjukkan bahwa hanya sekitar 25% penderita diabetes yang mengetahui bahwa dirinya menderita diabetes. Peningkatan prevalensi diabetes di Indonesia diperkuat dengan data International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021 Indonesia menempati urutan ke-5 dunia dengan penderita diabetes sebanyak 19,5 juta kasus. Angka ini diperkirakan akan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya penduduk di Indonesia.

1. Patofisiologi diabetes mellitus tipe 2

Dalam patofisiologi kerusakan sentral DM tipe 2 disebabkan oleh dua hal, yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Pada umumnya resistensi insulin terjadi pada orang-orang dengan berat badan *overweight* atau obesitas. Insulin tidak dapat bekerja

secara optimal di sel otot, lemak, dan hati sehingga memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak adekuat guna mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat sehingga terjadi hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik pada DM tipe 2 semakin merusak sel beta di satu sisi dan memperburuk resistensi insulin di sisi lain sehingga penyakit DM tipe 2 semakin progresif.

Pada awal perkembangan diabetes mellitus tipe 2, sel beta menunjukkan gangguan pada sekresi insulin atau sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Apabila keadaan tersebut tidak ditangani dengan baik, maka pada perkembangan selanjutnya akan terjadi penurunan fungsi sel beta pankreas dan peningkatan insulin yang berlanjut sehingga terjadi hiperglikemia kronik dengan segala dampaknya. Hiperglikemia kronik juga berdampak memperburuk disfungsi sel beta pankreas. Pada tahap lanjut dari perjalanan DM tipe 2, sel beta pankreas diganti dengan jaringan amiloid, akibatnya produksi insulin mengalami penurunan sedemikian rupa, sehingga secara klinis DM tipe 2 sudah menyerupai DM tipe 1 yaitu kekurangan insulin secara absolut. Kerusakan sel-sel beta pankreas akan terjadi secara progresif yang menyebabkan penderita memerlukan insulin eksogen (Fatimah, 2015).

2. Penatalaksanaan diabetes tipe 2

Secara umum menurut Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Tipe 2 di Indonesia (2021), penatalaksanaan DM tipe 2 bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes. Tujuan penatalaksanaan DM tipe 2, diantaranya tujuan jangka pendek, tujuan jangka panjang, dan tujuan akhir. Tujuan jangka pendek adalah menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.

Tujuan jangka panjang adalah mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati. Adapun tujuan akhir adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.

Berdasarkan Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Tipe 2 di Indonesia (2021), penatalaksanaan DM tipe 2 sebagai berikut:

a) Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat dilakukan sebagai bagian upaya pencegahan dan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM. Edukasi gizi pada pasien DM dapat menjadi salah satu pilar utama penanganan DM.

b) Terapi Gizi Medis

Terapi gizi medis merupakan bagian penting dalam penatalaksanaan DM, Kunci keberhasilan terapi gizi medis adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, dan petugas kesehatan lain serta pasien dan keluarga pasien). Prinsip pengaturan makan pada pasien DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah kandungan kalori, terutama bagi penderita DM yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin (PERKENI, 2021).

Komposisi makanan yang dianjurkan menurut PERKENI, (2021) terdiri dari:

- 1) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% dari total asupan energi.
- 2) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
- 3) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% dari kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.

- 4) Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kgBB perhari atau 10% dari kebutuhan energi. dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi.
- 5) Pasien yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kgBB perhari.
- 6) Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram perhari.
- 7) Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*)

c) Latihan jasmani

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 hari seminggu selama sekitar 30-45 menit dengan total 150 menit per minggu dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Latihan fisik yang dianjurkan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2021). Latihan fisik yang teratur dapat meningkatkan kualitas pembuluh darah dan memperbaiki semua aspek metabolik termasuk meningkatkan kepekaan insulin serta memperbaiki toleransi glukosa darah.

d) Terapi farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

e) Prinsip penatalaksanaan DM tipe 2

1) Algoritma pengelolaan DM tipe 2 tanpa dekompensasi metabolik

Dalam pemilihan obat maupun menentukan target pengobatan harus didasarkan pada kebutuhan atau kepentingan pasien DM secara perorangan (*individualialisasi*) (American Diabetes Association, 2021). Pertimbangan tersebut meliputi efek obat terhadap komorbiditas kardiovaskular dan renal, efektivitas

penurunan glukosa darah, risiko hipoglikemia, efek terhadap peningkatan berat badan, biaya, risiko efek samping, ketersediaan, dan pilihan pasien.

2) Pertimbangan pemilihan obat monoterapi

Metformin dianjurkan sebagai obat pilihan pertama pada sebagian besar pasien DM tipe 2. Alasan pemilihan obat ini, diantaranya efektivitasnya relatif lebih baik, efek samping hipoglikemianya rendah, netral terhadap peningkatan berat badan, memperbaiki luaran kardiovaskular, dan harganya murah. Namun, metformin tidak bisa diberikan apabila pasien mengalami alergi atau efek samping gastrointestinal yang tidak dapat ditoleransi maka dipilih obat lainnya sesuai dengan keadaan pasien dan ketersediaan.

3) Pertimbangan Terapi Kombinasi Obat Hipoglikemia Oral

Berikut permasalahan yang dapat mempengaruhi dalam mempertimbangan terapi obat hipoglikemia oral (PERKENI, 2021).

1) Permasalahan biaya

Apabila harga obat atau pembiayaan menjadi pertimbangan utama, dan tidak terdapat komorbid penyakit maka untuk kombinasi dengan metformin pertimbangkan dengan SU generasi terbaru dengan risiko hipoglikemia yang rendah atau TZD atau acarbose.

Namun, apabila pasien sudah mendapatkan kombinasi 3 obat antihyperglykemik oral dan tidak mencapai target HbA1c <7% maka dimulai terapi kombinasi dengan insulin atau pertimbangan kombinasi dengan penghambat DPP-4 atau penghambat SGLT-2.

2) Permasalahan berat badan

Apabila permasalahan berat badan menjadi pertimbangan utama maka selain pemberian terapi metformin dapat digunakan obat dengan risiko paling rendah terhadap

kenaikan berat badan seperti penghambat DPP-4, penghambat SGLT-2, atau GLP-1 RA.

3) Permasalahan hipoglikemia

Apabila permasalahan berat badan menjadi pertimbangan utama maka selain pemberian terapi metformin dapat digunakan obat dengan risiko hipoglikemia paling rendah yaitu TZD, penghambat DPP-4, penghambat SGLT-2, atau GLP-1 RA.

3. Pengelolaan DM tipe 2 dengan komorbid

Pengelolaan DM tipe 2 dengan komorbid tertentu seperti penyakit kardiovaskular aterosklerotik (penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit arteri perifer), gagal jantung, penyakit ginjal kronis, dan resiko kardiovaskular. Pada pasien DM tipe 2 dengan PKVS dominan maka pilihan obat yang dianjurkan adalah GLP-1 RA atau penghambat SGLT-2. Sedangkan pada pasien dengan gagal jantung maka pilihan obat yang dianjurkan adalah penghambat SGLT-2. Adapun pasien DM tipe 2 dengan penyakit gagal ginjal kronik (PFGK) maka obat yang dianjurkan adalah penghambat SGLT-2 atau bila penghambat SGLT-2 tidak bisa ditoleransi maka dianjurkan GLP-1 RA.

4. Prinsip Terapi Inisiasi, Optimasi dan Interaksi Insulin

Terapi inisiasi insulin dapat diberikan pada pasien DM baru dengan ciri gejala atau tanda dekomposisi metabolik atau pada pasien DM lama dengan kombinasi OHO yang tidak terkontrol.

5. Kriteria Pengendalian DM

DM yang terkontrol dengan baik apabila kadar glukosa darah, kadar lipid, dan HbA1c mencapai kadar yang diharapkan, serta status gizi maupun tekanan darah sesuai target yang ditentukan. Kriteria pengendalian DM didasarkan pada hasil pemeriksaan kadar glukosa, kadar HbA1c, dan profil lipid.

B. Pengembangan Formula *Snack Bars*

1. Gambaran Umum

Snack bars atau biasa disebut *food bars* merupakan pangan berkalori tinggi yang dibuat dari campuran bahan pangan (*blended food*). diperkaya dengan gizi, kemudian dibentuk menjadi bentuk padat dan kompak (*a food bar form*). Ada tiga jenis *snack bars*, jenis pertama merupakan *cereal bars* atau sarapan dengan sereal sebagai bahan utama dan bahan seperti kacang atau buah-buahan, kemudian madu atau karamel sebagai binder. Contohnya produk komersial yang biasa dijumpai adalah *granola bars*, yang biasanya dikonsumsi saat sarapan. Jenis kedua adalah *chocolate bars* contohnya permen atau coklat yang berbentuk batang. Produk *chocolate bars* komersial adalah *Snickers* dan *Mars*. Jenis ketiga adalah *energy bars* yang biasanya mengandung sekitar 200-300 kalori per bar. Jenis ini biasanya dimakan oleh pengendara sepeda motor, pelari, dan atlet (Ladamay & Yuwono, 2014).

Pada umumnya makanan selingan diberikan dalam porsi kecil dengan kandungan zat gizi berkisar 10% dari kebutuhan energi sehari. Saat ini *snack bars* banyak dipilih sebagai makanan selingan karena praktis dan memiliki kandungan gizi yang lengkap. Namun, *snack bars* yang berada dipasaran umumnya terbuat dari tepung terigu (gandum) dan tepung kedelai yang masih merupakan komoditas import Indonesia. Pembuatan *snack bars* dapat menggunakan tepung tapioka dan tepung lainnya untuk memanfaatkan potensi lokal yang ketersediannya melimpah (Pandiangan dkk, 2021)

2. Persyaratan Mutu *Snack Bars*

Persyaratan mutu *snack bars* berdasarkan Badan Standarisasi Nasional yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu *snack bars* berdasarkan SNI 01-4270-1996

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Air	% b/b	11.4

3	Abu	% b/b	Maks. 5
4	Protein (N x 6,25)	% b/b	16,7
5	Lemak	% b/b	20
6	Karbohidrat	% b/b	60-70
7	Serat kasar	% b/b	Maks. 0,7
8	Bahan tambahan makanan:		
8.1	Pemanis buatan (sakarín dan siklamat)	-	Tidak boleh ada
8.2	Pewana tambahan	-	Sesuai dengan SNI 01-0222-1996
9	Cemaran logam:		
9.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
9.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
9.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
9.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0*
9.5	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11	Cemaran mikroba:		
11.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5×10^5
11.2	Caliform	APM/g	Maks. 10^2
11.3	E. Coli	APM/g	Maks. < 3
11.4	Salmonella/25g	-	Negatif
11.5	Staphylococcus aureus 7g	-	Negatif
11.6	Kapang	koloni/g	Maks. 10^2
	*dikemas dalam kaleng		

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1996)

C. Bahan Penyusun *Snack Bars*

1. Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*)

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari famili Cucurbitaceae, yang tergolong dalam jenis tanaman semusim yang setelah berbuah akan langsung mati. Buah labu kuning atau yang sering disebut dengan waluh (Jawa Tengah), labu parang (Jawa Barat), atau pumkin (Inggris), merupakan salah satu sayuran yang mempunyai bentuk bulat sampai lonjong dan bewarna kuning kemerahan.

Buah labu kuning berbentuk bulat pipih, lonjong atau panjang dengan banyak alur (15–30 alur). Ukuran pertumbuhannya mencapai 350 gram per hari. Buahnya besar dan warnanya bervariasi (buah muda berwarna hijau, sedangkan yang lebih tua kuning pucat). Daging buah tebalnya

sekitar 3 cm dan rasanya agak manis. Bobot buah rata-rata 3–5 kg. Buah labu kuning sudah dapat dipanen pada umur 3 – 4 bulan. Untuk labu ukuran besar, beratnya mencapai 20 kg per buah. Buah labu kuning mempunyai kulit yang sangat tebal dan keras, sehingga dapat bertindak sebagai penghalang laju respirasi, keluarnya air melalui proses penguapan, maupun masuknya udara penyebab proses oksidasi. Hal tersebutlah yang menyebabkan labu kuning relatif awet dibanding buah-buahan lainnya. Daya awet dapat mencapai enam bulan atau lebih, tergantung pada cara penyimpanannya (Hendrastay, 2003).

a. Kandungan Zat Gizi Labu Kuning

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Labu Kuning Per 100 gram

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	29,00
Karbohidrat (g)	6,60
Protein (g)	1,10
Lemak (g)	0,30
Kalsium (mg)	45,00
Fosfor (m)	64,00
Zat besi (mg)	1,40
Vitamin A (Si)	180,00
Vitamin B (mg)	0,08
Vitamin C (g)	52,00
Air (g)	91,20

Sumber: Hendrastay, 2003

Labu kuning (*Cucurbita moschata duch*) diketahui mengandung beberapa molekul bioaktif termasuk protein, peptida, polisakarida, sterol dan asam *para-aminobenzoic*. Komponen tersebut sebagian besar terkonsentrasi di daging buah, selain itu juga dapat ditemukan di biji dan daun labu kuning. Labu kuning juga dinyatakan memiliki sifat anti diabetes. Sifat tersebut diperkirakan karena adanya efek

antioksidan polisakarida terhadap regenerasi sel β pankreas dan peningkatan insulin serum (Pratiwi & Murbawani, 2015).

Labu Kuning mengandung banyak beta-karoten, flavonoid, vitamin C, dan juga Vitamin sebagai antioksidan yang menghambat aktivitas radikal bebas pada keadaan stres oksidatif yang disebabkan karena hiperglikemia. Keadaan hiperglikemia meningkatkan produksi radikal bebas yang menyebabkan resistensi insulin. Flavonoid berperan dalam menurunkan resistensi insulin dan meningkatkan sensitivitas insulin, selain itu flavonoid juga memiliki efek hipoglikemi dengan cara memblok aktifitas enzim alfa amilase dan juga alfa glukosidase sehingga produksi glukosa akan menurun. Beta-karoten meningkatkan produksi antibodi sehingga melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat kerusakan oksidatif. Vitamin C dan E berperan dalam menurunkan radikal bebas dan memperlambat kerusakan oksidatif. (Fathonah dkk, 2014).

Hasil penelitian Fathonah dkk, (2014) Pemberian ekstrak air labu kuning dengan dosis 56 mg/200 g/BB/hari p.o. sampai 112 mg/200 g/BB/hari p.o. selama 14 hari mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa pada tikus model diabetik. Labu kuning dapat dikembangkan sebagai salah satu terapi alternatif untuk pengobatan diabetes mellitus di masyarakat setelah melalui pengujian lebih lanjut terutama mengenai toksisitas dan uji klinik.

b. Tepung Labu Kuning

Tepung labu kuning memiliki energi 328 kkal, karbohidrat 77,6 g, protein 5 g, lemak 0,5 g dan β -karoten 180 SI/g (Gardjito, 2006). Dilihat dari kandungan nilai gizi yang hampir sama dan nilai β -karoten pada tepung labu kuning lebih tinggi maka tepung labu kuning dapat menjadi alternatif untuk menggantikan tepung terigu.

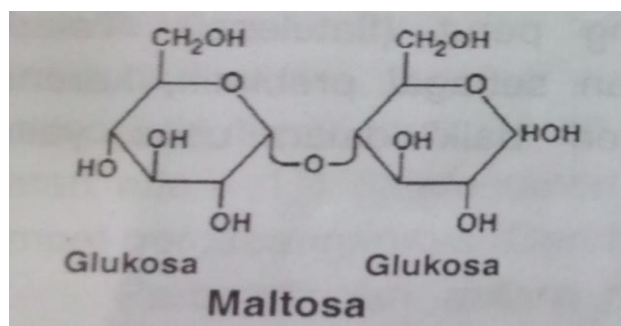
β -karoten mempunyai sifat yang stabil dalam proses pengolahan pangan. Menurut (Satriyanto dkk, (2012) karotenoid belum mengalami kerusakan pada pemanasan dengan suhu 60°C akan tetapi reaksi oksidasi karotenoid dapat berjalan lebih cepat pada suhu yang relatif

tinggi bersamaan dengan udara, sinar dan lemak yang sudah tengik. Sehingga β -karoten pada labu kuning tidak mengalami kerusakan jika dilakukan penepungan dengan suhu berkisar 60°C .

Tepung labu kuning adalah tepung dengan butiran halus, lolos ayakan 60 mesh, berwarna putih kekuningan, berbau khas labu kuning, dengan kadar air $\pm 13\%$. Kondisi fisik tepung labu kuning ini sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan dasar dan suhu pengeringan yang digunakan. Semakin tua labu kuning, semakin tinggi pula kandungan gulanya. Oleh karena kandungan gula labu kuning yang tinggi, apabila suhu yang digunakan pada proses pengeringan terlalu tinggi, tepung yang dihasilkan akan bergumpal dan berbau caramel. .

Adapun enzim yang terkandung dalam tepung labu kuning adalah amilase, protease, lipase, dan oksidase. Enzim amilase akan menghidrolisis pati menjadi maltosa dan dekstrin, sedangkan enzim protease berperan berperan dalam memecahkan protein sehingga akan mempengaruhi elastisitas gluten (Hendrasty, 2003).

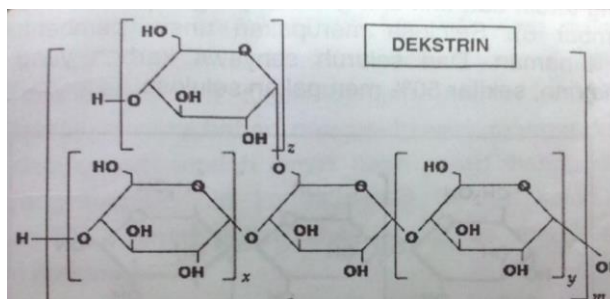
Maltosa adalah suatu senyawa antara dari pencernaan pati di dalam tubuh. Apabila maltosa dihidrolisis lebih lanjut, maltosa akan menghasilkan 2 unit glukosa sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 Pada hidrolisis lebih lanjut, dekstrin juga akan diubah menjadi maltosa dan akhirnya menjadi glukosa.



Gambar 1. Struktur Kimia Maltosa (Beck, 2011)

Dekstrin adalah turunan pati yang terbentuk apabila pati dihidrolisis. Dekstrin mengandung amilosa dan amilopektin, tetapi

rantainya jauh lebih pendek dibandingkan dengan pati. Dekstrin merupakan produk antara pencernaan pati untuk dibentuk menjadi maltosa (Suhardjo & Kusharto, 1992). Pada hidrolisis lebih lanjut, dekstrin akan diubah menjadi maltosa dan akhirnya menjadi glukosa. Struktur kimiadekstrin ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Dekstrin (Beck, 2011)

Tepung labu kuning mempunyai kualitas tepung yang baik karena mempunyai sifat gelatinisasi pati yang baik, sehingga dengan demikian dapat membentuk adonan dengan konsisten, kekenyalan, viskositas, maupun elastisitas yang baik, sehingga biskuit yang dihasilkan akan berkualitas baik.

Tepung labu kuning merupakan tepung yang sangat higroskopis (mudah menyerap air/uap air), Tepung labu kuning dikemas dengan plastik yang dilapisi aluminium foil agar terhindar dari udara dan sinar, agar daya sipan tepung labu kuning bertahan lama. Bila penyimpanannya di tempat yang kering, maka tepung labu kuning dapat bertahan selama dua bulan (Hendrasty, 2003).

Tabel 3. Komposisi Kimia Aneka Tepung Umbi-umbian dan Buah-buahan

Komoditas	Kadar (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
Pisang	10,11	2,66	3,05	0,28	84,01
Sukun	9,09	2,83	3,64	0,41	84,03
Labu kuning	11,14	5,89	5,04	0,80	77,65
Ubi kayu	2,22	2,22	1,60	0,51	87,87
Ubi jalar	2,16	2,16	2,16	0,83	86,95

Sumber : Widowati, dkk, 2001

2. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* Poiret)

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia selain ubi jalar putih, kuning dan merah. Ubi jalar ungu mulai dikenal menyebar ke seluruh dunia terutama negara-negara yang beriklim tropis. Pada abad ke-16 diperkirakan ubi jalar ungu pertama kali di Spanyol melalui Tahiti, Kepulauan Guam, Fiji dan Selandia Baru. Menurut Iriyanti (2012), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Devisi : Spermatophyta

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Convolvulales*

Famili : *Convolvulaceae*

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea Batatas*

Bentuk ubi yang ideal dan bermutu baik adalah lonjong agak panjang dan tidak banyak lekukan dengan bobot antara 200 g - 250 g per ubi (Rukmana,1997 dalam Wanhar, 2013). Ubi jalar memiliki banyak nama dari setiap daerah, bahasa latin dari ubi jalar adalah *Ipomea batatas*. Ubi jalar di Indonesia banyak tersebar di Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Papua, dan Sumatera. Ubi jalar ungu dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim panas dan lembab dengan suhu optimal 27°C serta lama penyinaran sekitar 11-12 jam per hari.

a. Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar Ungu

Komposisi ubi jalar sangat tergantung pada varietas dan tingkat kematangan serta lama penyimpanan. Karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Ubi jalar mengandung sekitar 16-40 % bahan kering dan sekitar 70-90% dari bahan kering ini adalah karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa, dan pektin (Meyer, 1982). Berikut adalah komposisi Kimia Ubi Jalar Per 100 gram yang ditampilkan pada Tabel.

2.4

Tabel 4. Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu Per 100 gram

Komposisi Kimia	Ubi Ungu	Ubi Orange	Ubi Putih
Zat pati (%)	12,64	24,47	28,79
Gula reduksi (%)	0,30	0,11	0,32
Lemak (%)	0,94	0,68	0,77
Protein (%)	0,77	0,49	0,89
Air (%)	70,46	68,78	62,24
Abu (%)	0,84	0,99	0,93
Serat (%)	3,00	2,79	2,5
Antosianin (mg)	110,51	4,56	0,06

Sumber : Suprpta (2003)

Kandungan karbohidrat ubi jalar ungu yang tinggi dijadikan sebagai sumberkalori. Selain itu kandungan ubi jalar ungu termasuk ke dalam golongan *low glycemic index* yaitu merupakan jenis karbohidrat yang apabila dikonsumsi tidak akan meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh secara drastis (Ginting dkk, 2011). Hal tersebut sangat berbeda dengan karbohidrat yang terdapat pada beras dan jagung yang memiliki *glycemic index* yang tinggi, sehingga ubi jalar ungu baik dikonsumsi oleh para penderita diabetes (Martiningsih dan Suyanti, 2011). Berdasarkan penelitian Marsono *et al.*, (2002), ubi jalar sebagai sumber karbohidrat memiliki indeks glikemik 54. Nilai indeks glikemik (IG) < 55 termasuk kelompok yang rendah, IG 55-70 sedang, dan >70 tinggi. Maka, IG ubi jalar termasuk rendah.

Serat alami oligosakarida yang tersimpan dalam ubi jalar ini sekarang menjadi komoditas bernilai dalam pemerayaan produk pangan olahan. Serat pangan dapat menurunkan waktu transit makanan dalam usus halus dan mampu menurunkan level glukosa darah postprandial dan level insulin sehingga baik untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus (Codex, 2006 dalam Yofananda dan estiasih, 2016). Menyantap ubi jalar ungu 2-3 kali seminggu membantu kecukupan serat. Apabila dimakan bersama kulitnya ubi jalar akan menyumbang serat lebih banyak. Kandungan serat dalam ubi jalar ungu

sebagian besar merupakan serat larut (soluble fiber), yang bekerja seperti busa spon.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan antosianin dari sumber lain seperti kubis merah, elderberries, blueberries, dan jagung merah (Kumalaningsih, 2007). Dibanding ubi jalar putih, tekstur ubi jalar merah/ungu memang lebih berair dan kurang pasir (sandy), namun teksturnya lebih lembut. Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang memiliki warna ungu pekat pada bagian umbi dan kulitnya. Warna ungu dari ubi jalar ungu berasal dari pigmen alami yang terkandung di dalamnya. Pigmen hidrofilik antosianin termasuk golongan flavonoid yang menjadi pewarna pada sebagian besar tanaman, yaitu warna biru, ungu dan merah. Ubi jalar ungu memiliki rasa manis dan mengandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan, antimutagenik, hepatoprotektif, antihipertensi dan antihiperlipidemik (Suda dkk, 2003).

Tepung ubi jalar merupakan bentuk produk setengah jadi dari umbi ubi jalar. Diantara semua bahan pangan sumber karbohidrat terutama padi, singkong dan jagung, ubi jalar terbukti memiliki keunggulan dan keuntungan yang sangat tinggi bagi masyarakat Indonesia dari segi produktivitas dan karbohidrat yang tinggi, varietasnya yang beragam, harga yang relatif lebih murah dan telah dikenal secara turun temurun oleh masyarakat Indonesia (Wijayanti dkk, 2015).

b. Tepung Ubi Jalar Ungu

Kandungan air yang tinggi pada ubi jalar dapat dikurangi dengan mengubahnya menjadi bentuk tepung. Selain mudah dalam proses penyimpanan, bentuk tepung mempunyai umur simpan yang panjang. Tepung ubi jalar diperoleh dengan melakukan pembersihan, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Hal, (2000) menerangkan berbagai perlakuan tambahan yang dapat diterapkan dalam pengolahan tepung ubi jalar. Ubi jalar ditimbang, disortir, dicuci, dan dibersihkan kulitnya. Umbi yang telah dikupas

tersebut diiris dengan ketebalan tertentu atau disawut, lalu direndam dalam larutan pemutih (bleaching), dan dipres untuk menghilangkan kelebihan air. Perlakuan selanjutnya adalah penataan umbi pada baki dan selanjutnya dikeringkan. Umbi yang telah kering digiling dan diayak. Kandungan air ubi jalar yang tinggi menghasilkan rendemen penepungan yang kecil.

Tepung ubi jalar ungu memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pati ubi jalar, antara lain:

- a) Dapat disimpan dalam waktu lama sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna ubi jalar sepanjang tahun,
- b) Dapat digunakan sebagai bahan baku industri secara langsung,
- c) Tepung ubi memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai macam 7 produk olahan.

Tepung ubi jalar telah digunakan di berbagai negara sebagai suplementasi tepung terigu dalam pengolahan produk bakery, pancake, puding, dan lainnya. Manfaat yang terkandung dalam tepung ubi jalar bergantung pada komposisi kimia umbi, terutama berhubungan dengan waktu panen. (Hal, (2000) menyatakan waktu pemanenan yang optimum adalah bulan keempat karena tepung yang akan dihasilkan memiliki kandungan nutrisi lebih baik dibandingkan dengan tepung singkong. Pada Tabel 2.6 disajikan komposisi kimia tepung ubi jalar ungu, dengan kandungan dominan pati karbohidrat 88.14/100 gram.

Tabel 5. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu dalam 100 g

Kandungan Gizi	Kadar
Protein (%)	2,65
Lemak (%)	0,71
Karbohidrat (%)	88,14
Serat kasar (g)	2
Kadar air (%)	5.75
Kadar abu (%)	2.75

Sumber: (Rachmayani dkk, 2017)

D. Analisis Zat Gizi Snack Bars

1. Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Penanganan yang tidak tepat dalam pengolahan dan penentuan kadar air maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada pangan yang dapat membahayakan kesehatan. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Sandjaja, 2010). Kadar air maksimum dalam pengolahan *snack bars* menurut SNI 01-4270-1996 adalah 11,4% b/b.

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Kandungan abu bahan pangan dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan terdapatnya kandungan mineral anorganik pada bahan pangan tersebut. Kadar abu maksimum dalam pengolahan *snack bars* menurut SNI 01- 4270-1996 adalah maks.5% b/b (Wahyudi, 2018).

3. Protein

Protein merupakan sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino (Sundari dkk, 2015). Pengolahan *snack bars* disyaratkan (USDA, 2018) mengandung protein minimal 9.09% produk yang dapat bersumber dari bahan dasar berupa telur, susu skim, dan tepung maizena. Pengolahan *snack bars* dengan kandungan protein di

dalamnya berfungsi dalam mencukupi kebutuhan penderita DM sesuai diet PERKENI yaitu 10-15%

4. Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak salah satu penyumbang kalori terbesar dengan nilai 9 kkal per gram. Pengolahan *snack bars* disyaratkan USDA, (2018) mengandung protein minimal 15.91% produk yang dapat bersumber dari bahan dasar berupa telur dan mentega.

5. Karbohidrat

Pengolahan *snack bars* penelitian ini menggunakan bahan makanan yang mengandung karbohidrat seperti tepung maizena dan tepung labu kuning. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh manusia yang mana dalam 1 gram karbohidrat mengandung 4 kalori (kkal). Pengolahan *snack bars* disyaratkan USDA, (2018) mengandung protein minimal 65.9%. Penggunaan karbohidrat pada pengolahan *snack bars* ini menggunakan jenis karbohidrat dengan indeks glikemik sedang dan rendah yaitu tepung maizena (66) dan tepung ubi jalar ungu (54) sehingga tidak menyebabkan peningkatan glukosa darah secara cepat.

E. Mutu Fungsional

1. Kadar Serat

Serat merupakan komponen penyusun diet yang sangat penting dalam penanggulangan penyakit diabetes mellitus. Serat pangan mampu menyerap air dan mengikat glukosa, sehingga mengurangi ketersediaan glukosa. Diet cukup serat juga menyebabkan terjadinya kompleks karbohidrat dan serat yang menyebabkan daya cerna karbohidrat berkurang sehingga keadaan tersebut mampu meredam kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol. Perkeni (2015) menyarankan penggunaan serat sehari untuk penderita DM adalah 20-35 g/hari. Lebih lanjut Ninan, dkk (2011) mengatakan bahwa peningkatan kadar serat kandungan serat dalam tepung labu kuning lebih tinggi daripada kandungan serat dalam tepung terigu. Tepung labu kuning

mengandung Insoluble Dietary Fiber (IDF) tinggi yang meliputi selulosa (40,4g/100g), hemiselulosa (4,3g/100g), dan lignin (4,3g/100g).

F. Analisis Mutu Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan Pengujian suatu cara pengujian menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indera penglihatan (warna), indera penciuman (aroma), dan indera pengecap (rasa). Kemampuan alat indera ini yang akan menjadi penilaian terhadap produk yang diuji sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima oleh indera. Kemampuan indera dalam menilai meliputi kemampuan mendeteksi, mengenali, membedakan, membandingkan, dan kemampuan menilai suka atau tidak suka (Saleh, 2004 dalam Gusnadi dkk, 2021) Pengujian organoleptik pengolahan snack *bars* adalah sebagai berikut:

1. Warna

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu organoleptik suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, rasa, dan kekentalan, sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Faktor warna lebih berpengaruh dan kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila mempunyai warna yang tidak dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1995).

Sesuai dengan pernyataan dari Muchlisah, (2018) bahwa semakin banyak penambahan tepung labu kuning maka akan semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk. Warna produk cenderung semakin pekat seiring dengan bertambahnya konsentrasi penambahan tepung labu kuning. Selain tingkat kecerahan warna hasil yang juga dapat disebabkan oleh selera panelis.

Hal ini disebabkan semakin banyak labu kuning yang digunakan dalam pembuatan snack bar dan juga proses pemanggangan yang lama memberikan warna kuning pucat hingga kecoklatan. Selain itu faktor dari bahan baku utama juga berpengaruh terhadap warna snack bar sesuai pernyataan Singgano (2019) bahwa warna bahan utama, khususnya labu

kuning, mengandung pigmen yang kaya akan karotenoid, dimana karotenoid peka terhadap panas dan mudah teroksidasi sehingga mengurangi intensitas warna karotenoid (Singgano et al., 2019). Sesuai pernyataan Pakhri (2020) bahwa tingginya konsentrasi tepung labu kuning dan lamanya proses pemanggangan membuat warna kue akan sedikit kecoklatan dan juga karena pengaruh panas dengan gula (karamelisasi) yang menyebabkan warna kue sedikit lebih gelap (Pakhri et al., 2020). Sesuai pernyataan Koeswardhani bahwa tingkat pencoklatan produk makanan yang dipanggang akan menghasilkan reaksi Maillard atau pencoklatan (Mumpuni & Khasanah, 2021).

2. Aroma

Aroma dapat merangsang indra penciuman sehingga membangkitkan selera. Apabila aroma makanan tidak enak seperti bau tengik dan bau hangus maka tidak akan diterima oleh konsumen, meskipun parameter lainnya baik seperti warna, tekstur menarik tetapi aroma tidak enak maka konsumen tidak akan menerima. Aroma yang terdapat pada makanan menjadi daya tarik yang sangat kuat sehingga membangkitkan selera konsumen untuk mengosumsi makanan tersebut (Wulandari, 2016).

Berdasarkan penelitian Muchlisah, (2018) menunjukkan hasil bahwa nilai tingkat kesukaan panelis yang tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (tepung ubi jalar ungu 75% : tepung labu kuning 25%) yaitu 4,80% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F6 (tepung ubi jalar ungu 55% : tepung labu kuning 45%) yaitu 4,15%. Secara berturut-turut nilai hedonik aroma F1, F2, F3, F4, F5, dan F6 adalah sebagai berikut 4,65%, 4,80%, 4,75%, 4,30%, 4,50%, dan 4,15%. Nilai uji hedonik aroma labu kuning bekisar antara 4,15% sampai 4,80% (agak disukai sampai disukai). Parameter aroma yang diperoleh menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning maka aroma yang dihasilkan akan menyebabkan terjadinya penurunan skor kesukaan panelis.

Parameter aroma yang diperoleh menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning maka aroma yang dihasilkan akan menyebabkan terjadinya penurunan skor kesukaan panelis. Semakin

banyak penggunaan tepung labu kuning, penilaian panelis terhadap organoleptik aroma cenderung menurun. Perubahan aroma ini juga dapat ditentukan oleh komposisi bahan dan mekanisme terjadinya reaksi maillard (Winarno, 2004).

Snack bar labu kuning memiliki aroma yang enak seperti kue kering pada umumnya yang dimana bau mentega dan coklat lebih menonjol sehingga aroma labu tidak tercium. Hal tersebut disebabkan karena adanya penggunaan bahan tambahan yang memiliki aroma yang enak. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Halimah RN menyatakan bahwa labu kuning memang memiliki aroma yang khas. Tetapi setelah mencampurkan labu kuning ke dalam adonan donat aroma khas dari labu kuning menjadi tidak tercium (Halimah & Rahmawati, 2018). Akan tetapi, ada beberapa panelis yang menyatakan kurang suka terhadap aroma snack bar labu kuning dilihat dari komentar panelis yang terdapat dalam kuesioner mengatakan bahwa aromanya sedikit langu atau adanya bau khas dari sayuran. Hal ini dipengaruhi karena pada dasarnya labu kuning memiliki aroma yang khas langu sehingga penambahan labu kuning dengan jumlah yang banyak kedalam suatu produk dapat memberikan aroma langu dari produk yang dihasilkan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rasyid (2020) menyatakan bahwa dengan adanya penambahan tepung labu kuning dalam produk cookies dapat menurunkan analisis sensori kesukaan panelis terhadap aroma (Rasyid dkk, 2020).

3. Rasa

Penilaian mutu pada rasa secara subjektif dengan menggunakan indera perasa atau pengecap. Rasa merupakan faktor yang menentukan tingkat kesukaan konsumen pada produk pangan. Atribut rasa meliputi asin, asam, manis, pahit, dan umami. Rasa makanan sangat ditentukan oleh formulasi produk tersebut. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh lidah (Chandra, 2010).

Berdasarkan penelitian Muchlisah, (2018) didapatkan hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa rasio tepung ubi jalar ungu dan

tepung labu kuning yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap Rasa.

Nilai kesukaan panelis yang tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (tepung ubi jalar ungu 75% : tepung labu kuning 25%) yaitu 5,0%, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F6 (tepung ubi jalar ungu 55% : tepung labu kuning 45%) yaitu 4,45%. Berturut-turut nilai hedonik rasa perlakuan F1, F2, F3, F4, F5 dan F6 adalah 4,90%, 5,00%, 4,55%, 4,95%, 4,70%, 4,45%. Semakin banyak tepung labu kuning yang digunakan maka rasa khas labu kuning semakin nyata. Hal ini mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk.. Thenir dkk (2017) dalam penelitiannya tentang pengaruh penambahan tepung labu kuning pada pembuatan kue mangkok mengatakan bahwa rasa yang dihasilkan sangat berpengaruh terhadap jumlah labu kuning yang digunakan. Lebih lanjut Intan dkk (2014) juga berpendapat bahwa semakin bertambahnya penambahan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang terhadap eggroll labu kuning pada parameter rasa karena memiliki skor terendah sehingga tidak terlalu disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan rasa khas dari labu kuning yang sangat kuat. Rasa khas tersebut berasal dari kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada labu kuning.

Sejalan dengan pernyataan Saputri (2020) bahwa biskuit dengan penambahan labu kuning sebanyak 10 gr dalam perlakuan paling banyak disukai panelis karena cita rasanya yang manis dan gurih. Hal ini dipengaruhi oleh substitusi tepung labu kuning yang mempengaruhi rasa yang dihasilkan (Saputri, 2020). Sedangkan penelitian (Meliana dkk, 2021) mengatakan bahwa penambahan tepung labu kuning hingga 30% pada formulasi muffin masih diterima panelis untuk parameter rasa. Namun jika konsentrasinya tinggi menurunkan tingkat penerimaan panelis

4. Tekstur

Tekstur merupakan parameter mutu suatu bahan pangan yang menggunakan indera peraba. Tekstur *snack bars* dapat dipengaruhi oleh

kandungan air dan serat yang mana kandungan serat yang tinggi mengakibatkan tekstur kasar dan susah ditelan

Berdasarkan penelitian Muchlisah, (2018) menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis yang tertinggi terdapat pada perlakuan F1 (tepung ubi jalar ungu 80% : tepung labu kuning 20%) yaitu 5,35%, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan F6 (tepung ubi jalar ungu 55% : tepung labu kuning 45%) yaitu 4,05%. Secara berturut-turut nilai uji tekstur produk F1, F2, F3, F4, F5 dan F6 adalah 5,35%, 5,00%, 4,70%, 4,75%, 4,10% dan 4,05%. Dapat diamati bahwa semakin besar konsentrasi tepung labu kuning maka tingkat kesukaan panelis menurun. Whister (2000) dalam Thenir (2014) mengatakan bahwa interaksi antara pati dan protein penting untuk memberikan struktur pada adonan. Lebih lanjut Thenir (2014) berpendapat bahwa tingkat pengembangan pada tekstur biasanya disebabkan oleh penggunaan tepung yang berlebihan, pemanggangan yang berlebihan, jumlah air yang kurang memadai atau pencampuran yang berlebihan.

Radiani (2020) menyatakan bahwa penambahan labu kuning yang sedikit ke dalam suatu produk makanan dapat menghasilkan produk dengan tekstur yang padat. Hal tersebut disebabkan karena labu kuning yang dikukus akan mengalami proses pelunakan sehingga kadar air yang terkandung dalam labu kuning menjadi meningkat dan membuat produk yang dihasilkan menjadi tidak mengembang dan bertekstur padat (Radiani et al., 2020b).

5. Kenampakan

Kenampakan merupakan parameter utama dalam analisis organoleptik, karena kenampakan merupakan karakteristik pertama yang dinilai oleh panelis.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Prameswari dkk, (2023) didapatkan pada uji organoleptic kenampakan, panelis lebih menyukai snack bars dengan tepung ubi jalar lebih sedikit. Hal ini disebabkan karena warna food bar lebih gelap. Warna ungu gelap ini

berasal dari pigmen antosianin yang terkandung dalam ubi ungu (Kurniasari dkk, 2021).

6. After taste

Aftertaste merupakan kesan lanjutan cita rasa yaitu lama bertahannya suatu flavor positif, ada yang cepat hilang ada yang lama tertinggal (GCT 2015). Kombinasi antara cicip dan bau adalah rasa, sehingga dalam menilai rasa kita harus menggunakan sekaligus Indera penciicp dan penciuman. Pada komponen rasa dikenal istilah after taste. After taste adalah rasa yang tertinggal setelah makanan ditelan (sofiah dkk, 2008)

Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Azni, (2013). Menunjukkan hasil bahwa panelis cenderung tidak menyukai food bar yang banyak penambahan tepung ubi jalar ungu karena memiliki after taste yang diduga akibat reaksi mailard sewaktu pemanggangan.