

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

Hipertensi adalah suatu keadaan dimana seseorang mengalami peningkatan tekanan darah di atas normal dalam waktu lama yang mengakibatkan angka kesakitan atau morbiditas dan angka kematian atau mortalitas. Hipertensi merupakan masalah kesehatan utama di seluruh dunia karena prevalensinya yang tinggi dan terus meningkat, serta terkait dengan penyakit kardiovaskular, stroke, retinopati, dan penyakit ginjal (Nainggoalan, 2014).

WHO (2018) menunjukkan bahwa sekitar 26,4% penduduk dunia mengalami hipertensi dengan perbandingan 26,6% pria dan 26,1% wanita. Menurut Riskesdas tahun 2018 penderita hipertensi di Indonesia mencapai 8,4% pada umur ≥ 18 tahun, hasil pengukuran tekanan darah pada penderita hipertensi di Indonesia 34,1%, sedangkan pada tahun 2013 yaitu 25,8%, dapat dikatakan mengalami peningkatan 8,3%.

Klasifikasi hipertensi menurut WHO dan *International Society of hypertension Working Group* (ISHWG) yang telah mengelompokan hipertensi kedalam beberapa klasifikasi yaitu (Aulia, 2008).

Tabel 1. Klasifikasi tekanan darah menurut WHO

Kategori	Tekanan darah sistolik (mmHg)	Tekanan darah diastolik (mmHg)
Normal	<130 mmHg	<85 mmHg
Normal tinggi	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Stadium I (Hipertensi ringan)	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Stadium II (Hipertensi sedang)	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Stadium III (Hipertensi berat)	>180 mmHg	>110 mmHg

Penyebab hipertensi dibagi menjadi dua, hipertensi yang tidak diketahui sebab pastinya disebut hipertensi primer, sedangkan hipertensi yang telah diketahui penyebabnya disebut hipertensi sekunder. Sebagian besar responden hipertensi di dunia terjadi tanpa sebab yang jelas (hipertensi primer). Hanya berkisar 20% kejadian hipertensi yang disebabkan oleh penyakit lain (Prasetyaningrum, 2014: 11). Sebagian besar penyebab hipertensi tidak dapat dipastikan. Karena itu, faktor risiko hipertensi sering dijadikan indikator awal.

1) Hipertensi primer

Hipertensi ini tidak diketahui secara jelas penyebabnya. Hipertensi tipe pertama ini diduga terjadi karena kombinasi beberapa macam penyebab meliputi kadar nitrogen monoksida rendah, resistansi insulin, obesitas, hipokalemia, sensitivitas terhadap sodium, konsumsi alkohol, defisiensi vitamin D, penambahan usia, riwayat keluarga, peningkatan renin, dan bobot badan saat lahir di bawah normal (Lingga, 2012: 10).

2) Hipertensi sekunder

Hanya sebagian kecil hipertensi terjadi karena beberapa sebab yang jelas. Hipertensi dengan penyebab yang jelas masuk dalam kelompok hipertensi sekunder. Hipertensi sekunder bisa terjadi karena beberapa faktor, meliputi berbagai macam penyakit ginjal, hipertensi gestasional, gangguan endokrin, gangguan tidur, mengonsumsi obat antinyeri nonsteroid, mengonsumsi pil KB, dan melakukan terapi sulih hormon (Lingga, 2012: 110).

B. Patofisiologi

Tekanan darah dipengaruhi volume sekuncup dan total peripheral resistance. Apabila terjadi peningkatan salah satu dari variabel tersebut yang tidak terkompensasi maka dapat menyebabkan timbulnya hipertensi. Tubuh memiliki sistem yang berfungsi mencegah perubahan tekanan darah secara akut yang disebabkan oleh gangguan sirkulasi dan mempertahankan stabilitas tekanan darah dalam jangka panjang. Sistem pengendalian tekanan darah sangat kompleks. Pengendalian dimulai dari sistem reaksi cepat seperti reflex kardiovaskuler melalui sistem saraf, refleks kemoreseptor, respon iskemia, susunan saraf pusat yang berasal dari atrium, dan arteri pulmonalis otot polos. Sedangkan sistem pengendalian reaksi lambat melalui perpindahan cairan antara sirkulasi kapiler dan rongga interstisial yang dikontrol oleh hormon angiotensin dan vasopresin. Kemudian dilanjutkan sistem poten dan berlangsung dalam jangka panjang yang dipertahankan oleh sistem pengaturan jumlah cairan tubuh yang melibatkan berbagai organ.

Mekanisme terjadinya hipertensi adalah melalui terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh angiotensin I converting enzyme (ACE). ACE memegang peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung

angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya oleh hormon, renin (diproduksi oleh ginjal) akan diubah menjadi angiotensin I. Oleh ACE yang terdapat di paru-paru, angiotensin I diubah menjadi angiotensin II. Angiotensin II inilah yang memiliki peranan kunci dalam menaikkan tekanan darah melalui dua aksi utama.

Aksi pertama adalah meningkatkan sekresi hormon antidiuretik (ADH) dan rasa haus. ADH diproduksi di hipotalamus (kelenjar pituitari) dan bekerja pada ginjal untuk mengatur osmolalitas dan volume urin. Dengan meningkatnya ADH, sangat sedikit urin yang diekskresikan ke luar tubuh (antidiuresis), sehingga menjadi pekat dan tinggi osmolalitasnya. Untuk mengencerkannya, volume cairan ekstraseluler akan ditingkatkan dengan cara menarik cairan dari bagian intraseluler. Akibatnya, volume darah meningkat yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan darah.

Aksi kedua adalah menstimulasi sekresi aldosteron dari korteks adrenal. Aldosteron merupakan hormon steroid yang memiliki peranan penting pada ginjal. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, aldosteron akan mengurangi ekskresi NaCl (garam) dengan cara mereabsorpsinya dari tubulus ginjal. Naiknya konsentrasi NaCl akan diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler yang pada gilirannya akan meningkatkan volume dan tekanan darah (Nuraini, 2015).

C. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis yang dapat muncul akibat hipertensi menurut Elizabeth J. Corwin ialah sebagian besar gejala klinis timbul setelah mengalami hipertensi bertahun-tahun. Gejala yang timbul dapat berupa nyeri kepala yang kadang-kadang disertai mual dan muntah akibat peningkatan tekanan darah intrakranium, penglihatan kabur akibat kerusakan retina, ayunan langkah tidak mantap karena kerusakan susunan saraf, nokturia (peningkatan urinasi pada malam hari) karena peningkatan aliran darah ginjal dan filtrasi glomerulus, edema dependen akibat peningkatan tekanan kapiler. Keterlibatan pembuluh darah otak dapat menimbulkan stroke atau serangan iskemik transien yang bermanifestasi sebagai paralisis sementara pada satu sisi atau hemiplegia atau gangguan tajam penglihatan. Gejala lain yang sering ditemukan adalah epistaksis, mudah marah, telinga berdengung, rasa berat di tengkuk, sukar tidur, dan mata berkunang-kunang (Nuraini, 2015) .

D. Tatalaksana

Penatalaksanaan hipertensi menurut Kemenkes RI (2013) meliputi non farmakologis dan farmakologis. Tatalaksana farmakologis sebagian besar pasien memerlukan obat anti hipertensi seumur hidup dengan obat tunggal maupun kombinasi lebih dari satu obat. Pada penatalaksanaan non farmakologis yaitu modifikasi gaya hidup dengan mengontrol hipertensi yaitu dengan cara gizi seimbang dan pembatasan gula, garam, dan lemak. Memodifikasi diet terbukti dapat menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi, mempertahankan berat badan dan lingkaran pinggang ideal. Gaya hidup aktif atau olah raga teratur dan memberikan pendidikan kesehatan berhenti merokok serta membatasi konsumsi alkohol, termasuk tatalaksana obat-obatan hipertensi.

E. Faktor Resiko Hipertensi

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tekanan darah yang tidak dapat diubah. Penelitian yang dilakukan oleh Everet dan Zajacova (2015) menunjukkan bahwa laki laki memiliki tingkat hipertensi yang lebih tinggi daripada wanita namun laki-laki memiliki tingkat kewaspadaan yang lebih rendah terhadap penyakit hipertensi daripada wanita. Hasil yang sama didapatkan di Sumatera Barat yang melaporkan ada 18,6% laki-laki dan 17,4% perempuan dengan hipertensi (Indrawati, Wedhasari, & Yudi, 2009). Tirtasari & Kodim (2019) juga menemukan bahwa prevalensi kejadian hipertensi lebih tinggi pada laki-laki sebesar 14.79% dibandingkan dengan perempuan sebesar 12.51%.

Hipertensi yang tidak diobati akan mempengaruhi semua sistem organ dan akhirnya memperpendek harapan hidup sebesar 10-20 tahun. Mortalitas pada pasien hipertensi lebih cepat apabila penyakitnya tidak terkontrol dan telah menimbulkan komplikasi ke beberapa organ vital. Sebab kematian yang sering terjadi adalah penyakit jantung dengan atau tanpa disertai stroke dan gagal ginjal (Nuraini, 2015).

F. Asupan Kalium yang Kurang

Konsumsi kalium dapat melindungi individu dari hipertensi, asupan kalium akan menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik. Konsumsi kalium meningkatkan konsentrasi di dalam cairan intraselular, sehingga cenderung menarik cairan dalam ekstraselular dan menurunkan tekanan darah (Karyadi, 2006).

G. Pemberian *Snack* Tinggi Kalium

Dalam menangani penyakit hipertensi ini diperlukan adanya diet yang tepat, diet yang dirancang untuk mencegah lonjakan tekanan darah adalah dengan Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH). Diet ini meliputi modifikasi gaya hidup termasuk pengurangan natrium, dan suplementasi kalium, magnesium, kalsium, minyak ikan, dan serat pangan (USDA, 2015). Hasil penelitian DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*, 2000), menunjukkan bahwa pola diet yang menitikberatkan pada buah-buahan, kacang-kacangan dan produk-produk berkadar lemak rendah dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan.

Menurut Putri Dafriani (2019), diet DASH menganjurkan mengonsumsi makanan yang kaya kalium, magnesium, kalsium dan serat, serta menganjurkan untuk mengurangi konsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh, kolesterol, daging merah, minuman yang tinggi gula, dan garam. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penurunan konsumsi garam dapat menurunkan tekanan darah. Pengaruh asupan natrium terhadap hipertensi terjadi melalui peningkatan volume plasma, curah jantung, dan melalui tekanan darah.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa asupan kalium merupakan sesuatu yang sangat penting pada hipertensi. Volume dan tekanan osmosis darah dan cairan sangat berkaitan dengan konsentrasi ion natrium dan kalium, yang sangat dikendalikan oleh mekanisme pengaturan tubuh yang mengatur jumlah ion tersebut (Putri Dafriani, 2019). Pemberian protein kedelai dapat menjadi terapi alternatif untuk penanganan individu yang berisiko penyakit jantung koroner dan memberikan efek hipotensi dalam pemberian jangka panjang (Winarsi, 2010).

H. *Snack Bar*

1. *Snack Bar*

Snack bar merupakan makanan ringan yang berbentuk batangan berbahan dasar sereal atau kacang-kacangan. Salah satu produk *snack bar* yang beredar dipasaran berbahan dasar tepung kedelai dan buah-buahan asli yang dikeringkan. *Snack bar* memiliki kecukupan kalori, protein, lemak, dan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. *Snack bar* dengan nutrisi seimbang yang terdiri dari kalori, lemak, karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral (Pradipta, 2011).

Prinsip pembuatan *snack bar* pada dasarnya adalah pencampuran, pemanggangan, pendinginan, dan pemotongan. Pencampuran pada proses pembuatan *snack bar* berfungsi agar semua bahan mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk, dan melunakkan gluten, serta menahan gas pada gluten (Amalia, 2011).

Syarat mutu *snack bar* mengacu pada *snack bar* komersial, SNI 01-4216-1996 mengenai Syarat Mutu Makanan Diet Kontrol Berat Badan, USDA 25048 mengenai *Nutri-Grain Fruit and Nut Bar*, serta *snack bar* sinbiotik tanpa penambahan telur yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik *Snack Bar*

Pengamatan	Komersial *	USDA **	SNI 01-4216-1996 ***
Kadar air (%)	11,4	11,2	-
Kadar abu (%)	-	1,7	-
Kadar lemak (%)	20,0	10,9	1,4 – 14
Kadar protein (%)	16,7	9,3	25 – 50
Nilai kalori (Kkal)	140,0	403	120
Kekerasan (gF)	5466,5	-	-

Sumber:

* PT. Otsuka Amerta Indah (2014)

** USDA National Nutrition Database for Standard Reference (2018)

*** Badan Standarisasi Nasional (1996)

2. Kacang Kedelai (*Glycine max L.*)



Gambar 1. Kacang Kedelai

Sumber : google.com

Kedelai termasuk kacang-kacangan atau tumbuhan polong. Namun, kedelai dapat ditumbuk seperti biji-bijian. Tidak seperti biji-bijian biasanya, kedelai kaya akan kandungan protein dan tidak mengandung gluten. Ketika tepung kedelai dipanggang, enzim akan hancur dan tepung akan memiliki rasa serta aroma yang lebih enak. Tepung kedelai panggang, dapat digunakan untuk menambah rasa dan nilai gizi pada produk panggang seperti kue, roti, biskuit, dll. Tepung kedelai merupakan salah satu contoh produk hasil olahan industri modern kedelai non fermentasi (Salim, 2012).

Tabel 3. Komposisi Kedelai dan Tepung Kedelai dalam 100 g

Zat gizi	Kedelai	Tepung Kacang Kedelai
Energi	286,0 Kkal	347,0 Kkal
Protein	30,2 g	35,9 g
Lemak	15,6 g	20,6 g
Karbohidrat	30,1 g	29,9 g
Kalium	870,9 mg	2522,6 mg
Serat	-	5,8 g
Natrium	28,00 mg	52,0 mg

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019

3. Pisang Raja (*Musa paradisiaca L. var sapientum*)



Gambar 2. Pisang Raja

Sumber : google.com

Salah satu tindakan pencegahan untuk menurunkan tekanan darah adalah dengan cara mengkonsumsi buah pisang (Suririnah, 2009). Pisang adalah bahan pangan lokal yang ada di Indonesia yang memiliki kandungan kalium yang tinggi dan sangat efektif untuk menurunkan tekanan darah (Satria, 2016). Makanan yang mengandung tinggi kalium adalah buah-buahan dan sayur-sayuran sedangkan buah-buahan yang mengandung paling tinggi kalium adalah pisang, sehingga mengkonsumsi pisang baik untuk menjaga kestabilan tekanan darah (Gunawan, 2011).

Pisang merupakan buah yang diketahui memiliki kalori dan kadar protein yang rendah, kandungan kalsium yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif sumber kalsium dari bahan pangan lokal. Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa jenis pisang raja memiliki kandungan kalsium tertinggi dibandingkan dengan jenis pisang lainnya yaitu 10 mg/100 g (Candra, 2017).

Buah pisang banyak mengandung vitamin B6 dan merupakan sumber vitamin C, potasium, dan serat. Kandungan potasiumnya tinggi sehingga sangat cocok bagi orang dengan tekanan darah tinggi yang harus melakukan diet rendah garam namun tetap membutuhkan potasium (Afrianti, 2010). Selain itu juga untuk memelihara energi, melumas usus, manawar racun, menurunkan panas (antipiretik), menghaluskan kulit, antiradang, meluruhkan kencing (diuretik), dan sebagai laktasif ringan. Kandungan kaliumnya yang tinggi memiliki peranan dalam menurunkan risiko tekanan darah tinggi dan mengatasi haus serta lemah akibat kekurangan kalium. Kandungan serat larut, seperti pektin, cukup tinggi sehingga

membantu pembentukan gel di saluran cerna yang menyerap cairan dan menghentikan diare (Afrianti, 2010).

Tabel 4. Zat Gizi Pisang Raja dalam 100 g

Zat gizi	Berat
Energi	120,0 Kkal
Protein	1,2 g
Lemak	0,2 g
Karbihidrat	31,8 g
Kalium	582,2 mg
Serat	5,3 g
Vitamin C	10,0 mg

Sumber: (TKPI, 2019)

4. Bahan *Snack Bar*

Penambahan telur dilakukan untuk menambah nilai gizi protein dan dapat memperbaiki aroma, rasa, dan tekstur pada *snack bar*. Telur berperan sebagai penambah gizi, memberikan rasa lebih enak, pembentuk struktur adonan produk, dan memperbaiki tekstur produk karena kandungan lesitin nya yang akan mengakibatkan produk menjadi empuk, dan lembut. Kuning telur lebih berperan sebagai pengempuk sementara putih telur berperan sebagai penguat struktur adonan. Fungsi telur lainnya adalah sebagai *edible glue* dalam suatu produk makanan yang akan merekatkan komponen-komponen bahan pangan yang sudah tercampur seperti rempah-rempah, gula, kacang, dan biji-bijian (Pradipta, 2011).

Penambahan coklat dilakukan untuk menambah nilai gizi dan dapat memperbaiki warna, aroma, dan rasa, pada *snack bar*. Selain memperbaiki mutu organoleptik, coklat juga mempunyai nilai gizi yang baik. Coklat hitam mengandung flavonoid yang dianggap mampu meningkatkan nitrit oksida endotel, memperbaiki keelastisitasan pembuluh darah, dan sirkulasi darah. Manfaat flavonoid juga mampu menurunkan tekanan darah pada lansia penderita hipertensi. Flavonoid tersebut terdiri atas epicatechin, gallothechin, epigallocatechin, epicatechin gallat, quersetin, procyanidin, dan glikosida quersetin. Biji coklat juga mengandung caffeic acid, ferulic, dan 4-caumaric yang juga memiliki efektivitas sebagai antioksidan yang kuat. (Ide, 2008).

I. Mutu Kimia

1. Kadar Air

Kadar air ialah banyaknya jumlah air yang terdapat pada bahan pangan, dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air memengaruhi penampakan, tekstur, kesegaran, rasa, dan keawetan bahan pangan, karena kadar air merupakan karakteristik terpenting pada bahan makanan. Bakteri, khamir, dan kapang akan mudah berkembang biak apabila kadar airnya tinggi, maka dari itu dapat menyebabkan perubahan pada bahan pangan (Agustin dkk, 2022).

Menurut Sarifudin et al., (2015) peningkatan kadar air produk *snack bar* seiring dengan peningkatan jumlah telur yang digunakan dalam formulasi mungkin disebabkan peningkatan kadar lesitin yang merupakan komponen dalam kuning telur yang berperan sebagai agen pembasah. Seperti dikemukakan oleh Lomakina dan Mikova (2006) bahwa lesitin mempunyai kemampuan dalam mengabsorpsi uap air yang ada disekelilingnya. Kadar air maksimum *snack bar* menurut USDA 25048 mengenai *Nutri-Grain Fruit and Nut Bar* adalah sebesar 11,26%.

2. Kadar Abu

Abu ialah hasil dari sisa pembakaran bahan organik yang berupa zat anorganik. Kadar abu juga berkaitan dengan mineral pada bahan. Tujuan dari pengukuran kadar abu yaitu agar dapat mengetahui jumlah mineral yang terkandung pada bahan. Metode pengabuan dan bahan yang digunakan akan menentukan komposisi dan kandungan abu pada bahan tersebut (Sudarmadji et al., 2010).

Menurut Sarifudin et al., (2015) kandungan abu menggambarkan kandungan mineral dalam suatu bahan . Hal ini mungkin disebabkan perbedaan proporsi besar kuning telur dan putih telur dari setiap telur yang digunakan. Berdasarkan data dari Direktorat Gizi (1996) disebutkan bahwa kandungan mineral kalsium dalam putih telur sekitar 147 ppm sedangkan pada kuning telur hanya 6 ppm. Selain itu perbedaan kadar mineral sampel *snack bar* mungkin disebabkan pula oleh kandungan mineral kalium yang berasal dari bahan baku pisang yang digunakan. Pisang merupakan salah satu bahan utama dalam formula *snack bar*, yang dikenal sebagai sumber kalium yang tinggi sesuai dengan yang dilaporkan oleh NUTTAB (2006) bahwa kandungan kalium dalam pisang adalah sekitar 140 ppm. Kadar abu maksimum *snack bar* menurut USDA 2018 adalah sebesar 1,9%.

J. Mutu Gizi

1. Protein

Protein ialah suatu zat makanan yang sangat penting untuk tubuh, karena selain menjadi bahan bakar dalam tubuh, juga mempunyai fungsi sebagai zat pembangun yaitu untuk membangun pembentukan sel-sel yang rusak ataupun yang tidak dan mengatur tubuh serta sebagai energi karena mengandung karbon (Normasari, 2010). Protein adalah molekul makro, molekul protein merupakan rantai panjang yang tersusun oleh rantai-rantai asam amino. Terdapat dua puluh jenis asam amino yang terdiri atas sembilan asam amino esensial dan sebelas asam amino non esensial (Almatsier, 2009). Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh (Winarno, 2008).

Bahan makanan yang mengandung protein bersumber dari *snack bar* ini berupa telur ayam dan susu skim bubuk dengan kebutuhan sehari 65 g untuk laki-laki usia 19-29 tahun. Menurut FAO (2011) nilai gizi protein dan lemak dalam telur memiliki keseimbangan gizi yang ideal terutama karena kandungan asam amino dan asam lemaknya yang cukup tinggi sehingga baik untuk anak usia muda, orang tua dan orang dalam masa penyembuhan. Kandungan protein telur ayam mencapai 12,8 % (Direktorat Gizi, 1996).

2. Lemak

Lemak memiliki peran-peran penting dalam tubuh manusia. Lemak memiliki fungsi utama sebagai penghasil energi, tiap gram lemak menghasilkan sekitar sembilan kalori, energi berlebih akan disimpan dalam jaringan adiposa sebagai energi potensial. Selain itu lemak juga berperan sebagai zat pembangun dan pembentuk susunan tubuh, pelindung kehilangan panas tubuh dan pengatur temperatur tubuh (Kartasapoetra,dkk.,2010).

Bahan makanan yang mengandung tinggi lemak pada produk *snack bar* ini yaitu berupa coklat, telur, dan tepung kacang kedelai. Kebutuhan untuk laki-laki usia 19-29 tahun yaitu 75 g dalam sehari. Konsumsi lemak yang tinggi berpengaruh pada tingginya simpanan kolesterol di dalam darah. Simpanan ini nantinya akan menumpuk pada pembuluh darah menjadi *plaque* yang akan menyebabkan

penyumbatan pada pembuluh darah. Penyumbatan ini menjadikan elastisitas pembuluh darah berkurang sehingga volume dan tekanan darah meningkat, hal inilah yang memicu terjadinya hipertensi (Sarifudin et al., 2015)

3. Karbohidrat

Karbohidrat adalah hasil alam yang memiliki banyak fungsi penting dalam tanaman maupun hewan. Melalui fotosintesa, tanaman merubah karbon dioksida menjadi karbohidrat, yaitu dalam bentuk selulosa, pati, dan gula. Karbohidrat dalam tepung terdiri dari karbohidrat dalam bentuk gula sederhana, pentose, dextrin, selulosa, dan pati (Setiyono, 2011). Karbohidrat memiliki peran yang penting bagi tubuh manusia. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai penyedia energi utama bagi tubuh. Selain itu, karbohidrat juga berperan dalam pelaksanaan metabolisme lemak dan aksi penghematan protein (Kartasapoetra,dkk., 2010).

Bahan makanan yang mengandung tinggi karbohidrat pada produk *snack bar* ini yaitu tepung terigu, gula pasir, dan cokelat. Kebutuhan untuk laki-laki usia 19-29 tahun yaitu 430 g dalam sehari. Berdasarkan Sugianty Derris & Hangyonowati, (2008) analisis yang dilakukan diketahui bahwa ada hubungan antara asupan sukrosa dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu, yaitu pola makan tinggi sukrosa (terutama ditemukan dalam gula tebu dan beberapa jenis buah dan sayuran) memiliki efek meningkatkan tekanan darah. Hasil penelitian lain juga menyatakan bahwa pemberian tinggi kalori dari kelompok karbohidrat monosakarida (glucose, fructose, galactose dan lactose) ternyata juga dapat meningkatkan tekanan darah.

4. Energi

Nilai energi dihitung berdasarkan komposisi lemak, protein, dan karbohidrat (Kartika, 1988). Energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein yang ada di dalam bahan makanan. Kandungan karbohidrat, lemak dan protein suatu bahan makanan menentukan nilai energinya. Karbohidrat dan protein mempunyai nilai energi 4 kkal/gr, sedangkan lemak dan minyak nilainya lebih dari dua kali lipat yaitu 9 kkal/gr (Almatsier 2003). Kebutuhan energi untuk laki-laki usia 19-29 tahun yaitu 2650 Kkal dalam sehari.

5. Kalium

Kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan menumbulkan vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan retensi perifer total dan meningkatkan output jantung. Konsumsi kalium yang banyak akan meningkatkan konsentrasinya di dalam intraseluler sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraseluler dan menurunkan tekanan darah (Siska Ratu Miranda, 2019).

Kebutuhan kalium untuk laki-laki usia 19-29 tahun yaitu 4700 mg dalam sehari. Sumber utama kalium bahan makanan pada *snack bar* ini yaitu tepung kacang kedelai dan pisang raja. Kalium memiliki peranan penting dalam tekanan darah. Apabila konsumsi kalium kurang, dapat menyebabkan tekanan darah meningkat. Sebaliknya, jika konsumsi kalium tinggi, dapat menyebabkan tekanan darah menurun (Tulungemen et al., 2016). Konsumsi kalium menahan sekresi renin dan menghambat reabsorpsi natrium di tubulus renal proksimat, sehingga volume darah, plasma, curah jantung, dan tekanan darah berkurang (Komalasari et al., 2013)

K. Mutu Organoleptik

1. Aroma

Aroma merupakan suatu yang dapat diamati atau dirasakan dengan indera pembau. Agar aroma dapat diperoleh, suatu zat dalam makanan harus dapat menguap, sedikit larut dalam air, dan sedikit larut dalam lemak. Manusia dapat mencium aroma yang keluar dari makanan karena adanya sel-sel epitel alfaktorik di bagian dinding atas rongga hidung yang peka terhadap komponen bau (Zuhrina 2011).

Menurut Wiranata et al., (2017) semakin banyak tepung kacang kedelai yang ditambahkan, maka aroma nutrimat bar yang dihasilkan lebih beraroma langu dan menjadi kurang disukai. Hal ini dapat disebabkan oleh kerja enzim lipigenase yang ada dalam biji kedelai. Enzim ini bereaksi dengan lemak terutama jika saat mengolahnya menggunakan air dingin. Faktor inilah yang menyebabkan bau langu masih terasa saat meminum dan memakan produk olahan dari kacang kedelai.

2. Warna

Warna ialah komponen untuk menentukan derajat atau penerimaan dari bahan pangan dan bisa memberi petunjuk mengenai perubahan kimia yang terjadi di pangan (Agustin dkk, 2022). Warna adalah faktor-faktor yang berpengaruh dan kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak enak dipandang atau memberi kesan yang telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Parameter ini merupakan indikator pangan yang mudah dideteksi, karena dapat dilihat secara langsung oleh indera mata (Lamusu, 2015).

Bahan makanan pada produk *snack bar* ini yang digunakan untuk memberikan warna yang cantik dan menarik adalah cokelat. Dengan adanya cokelat membuat produk tidak pucat, karena jika hanya terbuat dari tepung-tepungan saja, produk terlihat tidak menarik. Warna juga merupakan parameter penting terhadap produk, panelis akan menyukai produk jika dilihat dari warnanya yang tidak menyimpang dari warna seharusnya (Indrawan et al., 2018).

3. Rasa

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa makanan yang utuh. Perbedaan penilaian panelis terhadap rasa dapat diartikan sebagai penerimaan terhadap suatu citarasa yang dihasilkan oleh kombinasi bahan yang digunakan dalam satu produk (Lamusu, 2015).

Penelitian Sareani et al. (2019) menambahkan tepung kedelai dalam produk *cookies* yang uji organoleptiknya disukai oleh responden berkisar antara 15 sampai 30%. Karena jika ditambahkan terlalu banyak dapat mengakibatkan rasa langu pada produk, kecuali terdapat bahan pangan lainnya yang dapat menutupi rasa tersebut.

4. Tekstur

Tekstur ialah suatu komponen yang berperan untuk menentukan kualitas suatu makanan dan bisa dirasakan dengan menggunakan mulut pada saat mengigit, mengunyah, dan menelan atau bisa dirasakan dengan cara meraba tekstur yang ada pada produk tersebut pangan (Agustin dkk, 2022). Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang paling penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan (Lamusu, 2015).

Menurut Sarifudin et al., (2015) menambahkan lebih banyak telur dalam formula snack bar cenderung mengurangi kekerasan produk snack bar yang dihasilkan. Kemampuan daya busa dari telur dapat dianggap sebagai faktor utama penyebab fenomena ini. Selama proses pengadukan adonan, gelembung udara terjebak dalam adonan yang disebabkan adanya albumen dari telur (Mine, 1996). Dalam proses pemanggangan, gelembung udara membesar dan selanjutnya protein dari putih telur mengalami koagulasi sehingga memberikan struktur busa yang permanen di dalam produk snack bar. Hasil serupa dilaporkan oleh Tan dkk. (2012) di mana keberadaan telur dapat mengurangi kekerasan kue malaikat (angel cake). Tan dkk. (2012) menambahkan bahwa pasteurisasi telur sebelum proses produksi kue malaikat dapat mengurangi kemampuan daya busa dari telur sehingga mengakibatkan kue menjadi lebih keras atau bantat.

L. Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan uji indeks efektivitas (De Garmo et al., 1984). Perlakuan terbaik ditentukan dengan jumlah nilai hasil (Nh) tertinggi (Sekali dkk, 2020). Penggunaan tepung kacang kedelai yang tinggi menyebabkan kadar kalium yang tinggi juga, serta dengan adanya pisang raja dapat menghasilkan rasa, aroma, dan tekstur yang disukai.