

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Osteoporosis

2.1.1 Definisi Osteoporosis

Osteoporosis berasal dari kata *osteo* dan *porous*, *osteo* artinya tulang, dan *porous* berarti berlubang-lubang atau keropos. Jadi, osteoporosis adalah tulang yang keropos, yaitu penyakit yang mempunyai sifat khas berupa massa tulang yang rendah disertai gangguan mikro-arsitektur tulang dan penurunan kualitas jaringan tulang sehingga dapat menimbulkan dampak kerapuhan tulang (Tandra, 2009).

2.1.2 Penyebab Osteoporosis

Penyebab osteoporosis pada wanita terjadi karena rendahnya hormon estrogen, yang berperan mengatur pengangkutan kalsium ke dalam tulang. Hormon estrogen produksinya mulai menurun 2-3 tahun sebelum menopause dan akan terus berlangsung 3-4 tahun setelah menopause. Hal ini berakibat terhadap menurunnya massa tulang sebanyak 1-3% dalam waktu 5-7 tahun pertama setelah mengalami menopause. Berbeda dengan osteoporosis senilis kemungkinan akibat dari kekurangan kalsium yang berhubungan terhadap ketidakseimbangan antara kecepatan hancurnya tulang (osteoklas) dan pembentukan tulang baru (osteoblas). Senilis berarti bahwa keadaan ini hanya terjadi pada orang-orang berusia di atas 70 tahun dan 2 kali lebih sering terjadi pada wanita. Tulang yang sudah menua akan dirusak dan digantikan oleh tulang yang baru dan lebih kuat. Pembentukan tulang terjadi pada saat menginjak usia

pubertas, pada saat itu tulang akan menjadi semakin besar, panjang, tebal, dan padat mencapai usia sekitar 25-30 tahun. Berkurangnya massa tulang mulai setelah menginjak usia 30 tahun dan akan berkelanjutan hingga usia di atas 40 tahun. Hal inilah yang mengakibatkan terjadinya penurunan massa tulang yang berakibat pada osteoporosis (Tandra, 2009).

Protein yang dikandung susu kedelai mirip dengan susunan asam amino dalam protein yang dikandung susu sapi. Hal ini menjadikan susu kedelai mampu menjadi pengganti susu sapi bagi orang-orang dengan *lactose intolerance* (tidak memiliki atau kekurangan enzim laktase dalam saluran pencernaanya sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi) atau dengan berbagai macam alasan lainnya yang menjadikan mereka tidak mampu mengonsumsi susu sapi (Maslinda, 2011).

2.1.3 Faktor Risiko Osteoporosis

Berikut ini faktor-faktor risiko osteoporosis yang dapat dikendalikan. Faktor-faktor ini biasanya berhubungan dengan kebiasaan dan pola hidup.

1. Aktivitas fisik

Seseorang yang kurang gerak, kurang beraktivitas maka otot-ototnya tidak terlatih dan bisa menjadi kendur. Otot yang kendur bisa mempercepat menurunnya kekuatan tulang. Untuk mencegahnya dianjurkan melakukan olahraga teratur minimal tiga kali dalam untuk memperkuat tulang.

2. Kurang kalsium

Kalsium mempunyai peran penting dalam pembentukan tulang, jika kalsium tubuh kurang maka tubuh akan mengeluarkan hormon yang akan mengambil kalsium dari bagian tubuh lain, termasuk yang ada di tulang.

Kebutuhan akan kalsium harus disertai dengan asupan vitamin D yang didapat dari sinar matahari pagi, tanpa vitamin D kalsium tidak mungkin diserap usus (Suryati, 2006).

3. Merokok

Para perokok berisiko terkena osteoporosis lebih besar dibanding bukan perokok. Telah diketahui bahwa wanita perokok mempunyai kadar estrogen lebih rendah dan mengalami masa menopause 5 tahun lebih cepat dibanding wanita bukan perokok. Nikotin yang terkandung dalam rokok berpengaruh pada tubuh dalam hal penyerapan dan penggunaan kalsium. Akibatnya, akan terjadi osteoporosis yang lebih cepat.

4. Minuman keras atau beralkohol

Alkohol berlebihan akan menyebabkan luka-luka kecil pada dinding lambung. Dan ini menyebabkan perdarahan yang membuat tubuh kehilangan kalsium yang ada dalam darah, akibatnya dapat menurunkan massa tulang dan menyebabkan osteoporosis.

5. Minuman soda

Minuman bersoda (*softdrink*) mengandung fosfor dan kafein (*caffein*). Fosfor akan mengikat kalsium dan membawa kalsium keluar dari tulang, sedangkan kafein meningkatkan pembuangan kalsium lewat urin. Untuk menghindari bahaya osteoporosis, sebaiknya konsumsi *soft drink* harus dibarengi dengan minum susu atau mengonsumsi kalsium ekstra (Tandra, 2009) .

6. Stres

Kondisi stres akan meningkatkan produksi hormon stres yaitu kortisol yang diproduksi oleh kelenjar adrenal. Kadar hormon kortisol yang tinggi akan meningkatkan pelepasan kalsium ke dalam peredaran darah dan akan

menyebabkan tulang menjadi rapuh dan keropos sehingga meningkatkan terjadinya osteoporosis.

7. Bahan kimia

Bahan kimia seperti pestisida yang dapat ditemukan dalam bahan makanan (sayuran dan buah-buahan), asap bahan bakar kendaraan bermotor, dan limbah industri seperti organoklorida yang dibuang sembarangan di sungai dan tanah, dapat merusak sel-sel tubuh termasuk tulang. Ini membuat daya tahan tubuh menurun dan membuat pengeroposan tulang (Waluyo, 2009).

2.2 Susu Kedelai

2.2.1 Definisi

Susu kedelai adalah produk yang berasal dari ekstrak biji kacang kedelai dengan air atau larutan tepung kedelai dalam air, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain serta bahan makanan lainnya yang tidak diizinkan. Susu kedelai berwarna seperti susu dan bernilai gizi tinggi protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Teknologi dan peralatan yang dibutuhkan sangat sederhana, tidak membutuhkan keterampilan khusus serta mudah dipahami dalam teknik pembuatannya, sehingga semua orang dapat membuat sendiri di rumah (Novalinda, 2010). Varietas kedelai yang berbiji kuning dengan kadar protein tinggi dan intensitas langu rendah sesuai untuk dijadikan bahan baku susu kedelai. Varietas kedelai tersebut, antara lain varietas kedelai lokal Ponorogo, Willis, dan Bromo. Pengolahan cara kering menghasilkan susu kedelai dengan kadar protein 1,50 kali lebih tinggi dibandingkan cara basah, namun rendemennya berkurang 17,60% (Ginting dkk., 2009)

Susu kedelai merupakan cairan berwarna putih seperti susu sapi, tetapi berasal dari ekstrak kedelai. Susu kedelai merupakan produk hasil ekstraksi kedelai menggunakan air yang mempunyai penampakan dan nilai gizi yang hampir sama dengan susu sapi. Langu adalah bau dan rasa khas kedelai dan kacang-kacangan mentah lainnya, dan tidak disukai konsumen. Rasa dan bau ini ditimbulkan oleh kerja enzim lipoksigenase dengan panas. Cara yang dapat dilakukan antara lain menggunakan air panas (suhu 80-100 °C) pada penggilingan kedelai, atau merendam kedelai dalam air panas selama 10-15 menit sebelum digiling (Muryati dkk., 2005).

Susu kedelai akhir-akhir ini telah banyak dikenal sebagai susu alternatif pengganti susu sapi. Hal ini dikarenakan susu kedelai mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi dengan harga relatif lebih murah jika dibanding dengan sumber protein lainnya. Untuk meningkatkan kandungan gizinya, susu kedelai dapat diperkaya dengan vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh kita. (Cahyadi, 2007).

Tabel 2.1 Perbedaan Kandungan Susu Kedelai dengan Susu Sapi

Komponen	Susu Kedelai	Susu Sapi
Energi (kkal)	41,00	61,00
Protein (gram)	3,50	3,20
Lemak (gram)	2,50	3,50
Karbohidrat (gram)	5,00	4,30
Kalsium (mg)	50,00	143,00
Fosfor (gram)	45,00	60,00
Besi (gram)	0,70	1,70

(Maslinda, 2011)

2.2.2 Manfaat Susu Kedelai

Berdasarkan zat gizi yang dikandungnya, manfaat susu kedelai adalah air untuk membantu proses pengangkutan makanan dalam tubuh, sekresi, dan manfaat lainnya; peran protein adalah sebagai zat pembangun dan zat pengatur; fungsi dari lemak yaitu sebagai sumber energi terbesar; karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama; kalsium memiliki peran penting dalam jaringan tulang dan gigi; fungsi pada sel darah merah dipegang oleh zat besi; kekurangan vitamin C dalam tubuh dapat menyebabkan rawan terkena infeksi dan timbul rasa nyeri pada tungkai dan persendian; thiamin, riboflavin, niacin, dan β karotin berfungsi dalam mengaktifkan enzim (Surtinah dkk., 2009).

Di Indonesia konsumsi 2 gelas susu kedelai per hari mampu memenuhi 30% kebutuhan protein sehari-hari bagi balita yang kekurangan gizi. Hal ini dikarenakan adanya asam amino lisin yang sangat tinggi pada susu kedelai. Di negara-negara barat, salah satu cara mengatasi malnutrisi pada bayi maupun orang dewasa adalah dengan mengonsumsi susu kedelai, khususnya bagi mereka yang mengalami alergi susu sapi (Maslinda, 2011).

2.2.3 Kelebihan Susu Kedelai

Protein susu kedelai mempunyai susunan asam amino yang mirip dengan susu sapi sehingga sangat baik sebagai pengganti susu sapi terutama bagi mereka yang mengalami *lactose intolerance* karena susu kedelai tidak mengandung laktosa dan proteinnya tidak menimbulkan alergi. Selain itu juga sangat baik bagi mereka yang tidak suka mengonsumsi susu sapi serta terjangkau bagi mereka yang daya belinya kurang karena harga susu kedelai lebih murah daripada susu sapi. Selain kualitas proteinnya baik, kedelai juga

mudah diperoleh, mengandung asam lemak tak jenuh essensial (linoleat) yang cukup tinggi, dan tidak mengandung kolesterol, sehingga dengan mengonsumsi kedelai secara rutin dapat mengurangi penyakit degeneratif. Keunggulan dari teknologi pengolahan susu kedelai yaitu teknologi pembuatannya relatif mudah, biaya produksi relatif murah, bisa diolah lebih lanjut menjadi makanan lain (Novalinda, 2010).

Kedelai dipilih sebagai bahan baku susu karena memiliki kandungan gizi yang tinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan yang lain. Pembuatan susu kedelai pada dasarnya adalah memroses biji kacang kedelai untuk diambil sarinya. Proses pembuatan susu kedelai meliputi tahap-tahap: penyortiran, pencucian, perendaman, penghancuran hingga berbentuk bubur, kemudian penyaringan sehingga diperoleh sari kacang kedelai, kemudian pemanasan (Aini, 2013).

Susu kedelai dikenal sebagai minuman kesehatan karena tidak mengandung kolesterol tetapi mengandung fitokimia yaitu suatu senyawa dalam bahan pangan yang berkhasiat menyehatkan tubuh. Susu kedelai mengandung lesitin yang sangat tinggi. Lesitin digunakan sebagai pengemulsi pada margarin, pembuatan roti dan lainnya. Lesitin dari kacang kedelai mempunyai sifat lebih unggul sebagai peremaja sel tubuh, jika dibandingkan lesitin dari bahan-bahan lain. Kandungan lesitin bersama dengan zat-zat lain pada kacang kedelai merupakan senyawa yang sangat berkhasiat sebagai obat awet muda dan mempertinggi daya tahan tubuh (Cahyadi, 2005).

2.2.4 Kekurangan Susu Kedelai

Komposisi gizi susu kedelai sangat tinggi, tetapi daya terima konsumen Indonesia terhadap susu kedelai masih relatif rendah. Salah satu penyebabnya adalah baunya yang cukup langu. Timbulnya bau langu pada susu kedelai diakibatkan oleh aktifitas enzim lipoksigenase dan lipoksidase yang terdapat dalam biji kedelai. Enzim tersebut menghasilkan etil vinil keton yang menyebabkan rasa dan bau langu. Perlakuan perendaman di dalam air, pelepasan kulit ari, pemanasan pada suhu 80°C selama 10-15 menit, pemberian gula, penambahan flavor, dan penambahan natrium bikarbonat dapat mengurangi adanya bau langu (Astawan, 2004).

2.2.5 Metode Pembuatan Susu Kedelai

Susu kedelai dapat dibuat dengan teknologi dan peralatan yang sederhana serta tidak memerlukan keterampilan khusus. Untuk memperoleh susu kedelai yang baik, perlu menggunakan kedelai yang berkualitas baik. Dua kg kedelai dapat dihasilkan 20 liter susu kedelai (Bidarti, 2009).

Pembuatan susu kedelai diawali dengan pembersihan biji kedelai dan merendamnya dalam air panas selama \pm 12 jam, kemudian kedelai dikuliti agar proses pembuatan susu kedelai menjadi lebih efisien. Penghalusan biji kedelai dengan menggunakan air panas tujuannya untuk menghilangkan bau langu yang ada pada biji kedelai. Biji kedelai diblender dengan perbandingan air 1:8, kemudian disaring menggunakan kain untuk memisahkan ampas dengan sari kedelai (Bidarti, 2009).

Menurut Aini (2003), pembuatan susu kedelai juga bisa diawali dengan cara kedelai yang telah disortasi untuk memilih kedelai yang bijinya utuh dan bagus. Kedelai yang telah disortasi ditimbang sesuai dengan kebutuhan,

kemudian direndam dengan larutan soda kue dengan konsentrasi 0,25-0,5%. Perendaman dilakukan pada suhu ruang dengan perbandingan larutan dari kedelai 3:1. Kedelai yang direndam, lalu ditiriskan. Setelah itu kedelai direbus selama 30 menit untuk menghilangkan bau langu. Setelah kedelai direbus dan agak dingin, dibuang kulitnya arinya dengan cara diremas-remas. Biji kedelai dihaluskan dengan blender sambil ditambahkan air panas (80-100°C) sedikit demi sedikit. Jika air panas yang disediakan tidak habis untuk menggiling kedelai, sisa air dicampurkan dengan bubur kedelai, kemudian diaduk-aduk selama 3 menit. Bubur kedelai selanjutnya disaring dengan kain saring dan diperas. Fitrat yang diperoleh ditampung dalam panci. Setelah itu, ditambahkan gula pada susu kedelai yang masih tawar sebanyak 50-70 gram pada liter susu kedelai. Merebus kembali susu kedelai sambil diaduk selama 20 menit.

2.3. Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam)

Kelor (*Moringa oleifera* Lam) merupakan tanaman yang berasal dari dataran sepanjang sub Himalaya yaitu India, Pakistan, Bangladesh, dan Afghanistan. Kelor dibudidayakan dan telah beradaptasi dengan baik di luar jangkauan daerah asalnya, termasuk bagian barat, timur, dan selatan Afrika, Asia tropis, Amerika Latin, Karibia, Florida, dan Kepulauan Pasifik (Yulianti, 2008).



Gambar 2.1 Bentuk Pohon dan Daun Kelor (Yulianti,2008)

2.3.2 Taksonomi Tanaman

Sistematika tanaman kelor adalah sebagai berikut (*Integrate Taxonomic Information System, 2011*):

Kingdom : *Plantae*
Sub kingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub kelas : *Dilleniidae*
Ordo : *Capparales*
Famili : *Moringaceae*
Genus : *Moringa*
Species : *Moringa oleifera* Lam.

Ada sekitar 13 (tiga belas) spesies dari *Moringa* dengan famili *Moringaceae* yaitu *Moringa oleifera*, *Moringa arborea*, *Moringa borziana*, *Moringa concanensis*, *Moringa drouhardii*, *Moringa hildebrandtii*, *Moringa longituba*, *Moringa ovalifolia*, *Moringa peregrina*, *Moringa pygmaea*, *Moringa rivae*, *Moringa ruspoliana*, dan *Moringa stenopetala* (Mahmood *et al.*, 2010). Perbedaan antara satu spesies dengan lainnya adalah bentuk batang dan geografis tempat tumbuh. Untuk daratan Asia, termasuk India dan Indonesia, tanaman kelor yang tumbuh masuk dalam spesies *Moringa oleifera*. Hal ini disebabkan oleh ciri-ciri fisik dan tempat tanaman tumbuh pada suhu dan lingkungan tropis di Benua Asia (Luthfiyah, 2012).

Tanaman kelor di Indonesia memiliki beberapa sebutan sesuai tempat atau daerah. Masyarakat Sulawesi menyebutnya *kero*, *wori*, *kelo*, atau *keloro*.

Orang-orang Madura menyebutnya *maronggih*. Di Sunda dan Melayu disebut kelor. Di Aceh disebut *murong*. Di Ternate dikenal sebagai *kelo*. Di Sumbawa disebut *kawona*. Orang Minang mengenalnya dengan nama *munggai* (Pradana, 2013).

2.3.3 Sifat Fisik

Di Indonesia, kelor dikenal berupa pohon dengan tinggi 5–10 m. Batang kayu getas sehingga mudah patah. Namun, kayunya dibungkus dengan kulit yang tidak mudah terpotong selain menggunakan benda tajam. Percabangan tanaman jarang dan tumbuh memanjang. Cabang menghasilkan tangkai daun yang banyak sehingga tanamannya terlihat rimbun (Krisnadi, 2015).

Kelor termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki ketinggian batang 7-12 meter. Kelor merupakan tumbuhan yang berbatang dan termasuk jenis batang berkayu, sehingga batangnya keras dan kuat. Bentuknya sendiri adalah bulat dan permukaannya kasar. Kelor memiliki akar tunggang dan berwarna putih. Kulit akar berasa pedas dan berbau tajam, dari dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus tapi terang dan melintang. Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling, beranak daun gasal, helai daun saat muda berwarna hijau muda - setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus. Bunga muncul di ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem dan menebar aroma khas. Kelor berbuah setelah berumur 12-18 bulan. Buah atau polong kelor berbentuk segi tiga memanjang yang disebut klentang (Jawa) dengan panjang 20-60 cm, ketika muda berwarna hijau - setelah tua menjadi cokelat, biji di dalam polong

berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering. Biji berbentuk bulat dengan lambung semi-permeabel berwarna kecoklatan. Lambung sendiri memiliki tiga sayap putih yang menjalar dari atas ke bawah (Krisnadi, 2015).

2.3.4 Kandungan Kimia

Daun kelor banyak mengandung zat gizi dan senyawa kimia seperti protein, vitamin A, C, zat besi, kalsium, fosfor, alkaloid, flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin atau triterpenoid, polisakarida, asam amino serta kandungan polifenol lainnya (Gaikwad *et al.*, 2011). Selain itu, daun kelor juga mengandung nitril glikosida, yaitu niazirin dan niazirin; *three mustard oil glycosides*, seperti 4 [(4'-O-acetyl- α -L-rhamnosyloxy) benzy] isotiosianat, niaziminin A dan niaziminin B; asam-asam fenolik, seperti asam gallat, klorogenik, asam ferulat, dan asam ellagat; flavonoid (kaempferol, quercetin dan rutin) dan karotenoid (terutama lutein and β -karoten (Pradana, 2013).

Kandungan kimia yang dimiliki daun kelor antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein, dan methionin (Simbolan *et al.* 2007). Selain itu daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor serta mikro elemen seperti mangan, seng, dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral terutama zat besi.

2.3.5 Kandungan Kelor

Kandungan daun kelor yang segar setara dengan 4 kali vitamin A yang dikandung wortel, 7 kali vitamin C yang terkandung pada jeruk, 4 kali mineral kalsium dari susu, 3 kali mineral potasium pada pisang, $\frac{3}{4}$ kali zat besi pada

bayam, dan 2 kali protein dari yogurt. Kandungan gizi daun kelor yang dikeringkan atau dalam bentuk tepung setara dengan 10 kali vitamin A yang dikandung wortel ½ kali vitamin C yang terkandung pada jeruk, 17 kali mineral kalsium dari susu, 15 kali mineral potassium pada pisang, 25 kali zat besi pada bayam, dan 9 kali protein dari yogurt (Zakaria dkk., 2011).

Nilai gizi pada tepung daun kelor lebih tinggi daripada daun kelor segar (Luthfiah, 2012). *Niacimicin* dan *pterygospermin* merupakan zat *hypotensif*, antikanker, dan antibakterial yang terkandung dalam tepung daun kelor (Krisnadi, 2015). Energi, protein, dan lemak tepung daun kelor putih memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan tepung daun kelor merah. Namun kadar karbohidrat tepung daun kelor putih lebih rendah dibandingkan tepung daun kelor merah. Kandung Fe dan vitamin A tepung daun kelor putih lebih rendah daripada tepung daun kelor merah. Vitamin C dan yodium tepung daun kelor putih lebih tinggi daripada tepung daun kelor merah. Kandungan gizi tepung daun kelor hijau tidak jauh berbeda dengan tepung daun kelor putih (Luthfiah, 2012).

Tepung daun kelor juga mengandung vitamin B2 yang 50 kali lebih banyak dibandingkan sardines. Kandungan B3 50 kali lebih banyak dibanding kacang. Dibandingkan minyak jagung, vitamin E 4 kali lebih banyak. Zinc 6 kali lebih banyak dibanding almond. Selain itu, kalium lebih banyak 15 kali dibanding pisang. Ditemukan asam amino 6 kali lebih banyak dibanding bawang putih dan 5 kali lebih banyak seratnya dibandingkan sayuran lainnya (Krisnadi, 2015).

Tabel 2.4 Kandungan Zat Gizi Kelor Hijau

Analisis Zat Gizi	Satuan	per 100 gram Bahan	
		Daun Segar	Tepung Daun
Zat Gizi			
Kadar air	(%)	75,0	7,5
Energi	Kkal	92,0	205,0
Protein	Gram	6,7	27,1
Lemak	Gram	1,7	2,3
Karbohidrat	Gram	13,4	38,2
Serat	Gram	0,9	19,2
Mineral	Gram	2,3	-
Kalsium (Ca)	Mg	440,0	2003,0
Magnesium (Mg)	Mg	24,0	368,0
Fosfor (P)	Mg	70,0	204,0
Potassium (K)	Mg	259,0	1324,0
Copper (Cu)	Mg	1,1	0,6
Zat besi (Fe)	Mg	0,7	28,2
Asam oksalat	Mg	101,0	0,0
Sulphur (S)	Mg	137,0	870,0
Vitamin			
Vitamin A	Mg	6,8	16,3
Vitamin B	Mg	423,0	-
Vitamin B1	Mg	0,21	2,6
Vitamin B2	Mg	0,05	20,5
Vitamin B3	Mg	0,8	8,2
Vitamin C	Mg	220,0	17,3
Vitamin E	Mg	-	113,0
Asam Amino			
<i>Arginine</i>	Mg	106,6	1325
<i>Histidine</i>	Mg	149,8	613
<i>Lysine</i>	Mg	342,4	1325
<i>Tryptophan</i>	Mg	107,0	425
<i>Phemylalanine</i>	Mg	310,3	1388
<i>Methionine</i>	Mg	117,7	350
<i>Threonine</i>	Mg	117,7	1188
<i>Leucine</i>	Mg	492,2	1950
<i>Isoleucine</i>	Mg	299,6	825
<i>Valine</i>	Mg	374,5	1063

(Krisnadi, 2015)

2.3.6 Manfaat

Tanaman kelor di daerah pedesaan biasanya digunakan sebagai batas rumah atau ladang. Akar kelor dapat dimanfaatkan sebagai pencegah terbentuknya batu urine, obat kulit merah, menghilangkan kutil, antifertilitas, dan

antiinflamasi (peradangan). Batang kelor dimanfaatkan untuk mengobati penyakit mata, dan mencegah pembesaran limpa dan mengobati bisul (Krisnadi, 2014).

Pemanfaatan tanaman kelor cukup beragam. Kelor biasanya ditanam sebagai bahan sayur dan tanaman pagar. Selain itu, dapat pula dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi dan kambing. Kelor juga dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Akar kelor ampuh menyembuhkan nyeri, rematik, sariawan, dan asma. Kulit akar juga mujarab mengatasi pembengkakan dan sariawan (Lutfiana, 2013).

2.4 Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik adalah mutu produk yang dinilai dari sifat-sifat organoleptiknya. Sifat organoleptik adalah sifat-sifat produk yang tidak dapat diukur dengan instrumen fisik selain dengan menggunakan indera manusia sebagai alat pengukur, yaitu mata untuk melihat, hidung untuk mencium, telinga untuk mendengar, kulit untuk meraba serta merongga mulut untuk mencicipi produk. Sifat organoleptik banyak ditemukan pada produk pangan, seperti rasa, aroma, warna, tekstur, dan kerenyahan (Sibarani, 2007).

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisik-psikologis, yaitu kesadaran atau pengamatan alat indera terhadap sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indera yang berasal dari benda tersebut. Penginderaan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indera mendapat rangsangan (stimulus). Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai terhadap benda penyebab rangsangan.

Kesadaran, kesan, dan sikap terhadap rangsangan adalah reaksi psikologis atau reaksi subyektif. Pengukuran terhadap nilai atau tingkat kesan, kesadaran, dan sikap disebut pengukuran subyektif karena hasil pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran. Pengukuran yang dilakukan dengan memberikan rangsangan pada alat atau organ tubuh (indera) disebut pengukuran subyektif atau organoleptik. Yang diukur dalam pengukuran ini adalah reaksi psikologis (reaksi mental) berupa kesadaran seseorang setelah diberi rangsangan, maka disebut juga penilaian sensorik. Jenis pengukuran yang lain adalah pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang disebut dengan pengukuran instrumental atau pengukuran obyektif. Dalam pengukuran obyektif, hasilnya sangat ditentukan oleh kondisi sesuatu yang diukur (obyek) (Wagiono, 2003).

Rangsangan yang dapat diterima alat indera manusia dapat bersifat mekanis (tekanan atau tusukan), bersifat fisik (dingin, panas, sinar, dan warna), sifat kimia (bau, aroma, dan rasa). Pada waktu alat indera manusia menerima rangsangan, sebelum terjadi kesadaran prosesnya berupa proses fisiologis, yaitu dimulai di reseptor dan diteruskan pada susunan saraf sensoris. Mekanisme penginderaan secara singkat adalah sebagai berikut:

1. Penerimaan rangsangan (stimulus) oleh sel-sel peka khusus pada indera
2. Terjadi reaksi dalam sel-sel peka membentuk energi kimia
3. Perubahan energi kimia menjadi energi listrik (impulse) pada sel syaraf
4. Penghantaran energi listrik (impulse) melalui urat syaraf menuju ke syaraf pusat otak atau sumsum belakang
5. Terjadi intepretasi psikologis dalam syaraf pusat
6. Hasilnya berupa kesadaran atau kesan psikologis (Wagiyono, 2003).

Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah mata, telinga, indera pencicip, indera pembau, dan indera perabaan atau sentuhan. Kemampuan alat indera memberikan kesan atau tanggapan dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan, intensitas kesan, luas daerah kesan, lama kesan, dan kesan *hedonik*. Jenis kesan adalah kesan spesifik yang dikenali misalnya rasa manis, asam, pahit, dan asin. Intensitas kesan adalah kondisi yang dikenali menggambarkan kuat lemahnya suatu rangsangan, misalnya kesan mencicip larutan gula 15% dengan larutan gula 35% memiliki intensitas kesan yang berbeda. Luas daerah kesan adalah gambaran dari sebaran atau cakupan alat indera yang menerima rangsangan. Misalnya kesan yang ditimbulkan dari mencicip dua tetes larutan gula memberikan luas daerah kesan yang sangat berbeda dengan kesan yang dihasilkan karena berkumur larutan gula yang sama. Lama kesan atau kesan sesudah “after taste” adalah bagaimana suatu zat rangsang menimbulkan kesan yang mudah atau tidak mudah hilang setelah penginderaan dilakukan. Rasa manis memiliki kesan sesudah lebih rendah atau lemah dibandingkan dengan rasa pahit (Wagiyono, 2003).

Rangsangan penyebab timbulnya kesan dapat dikategorikan dalam beberapa tingkatan, yang disebut ambang rangsangan (*threshold*). Dikenal beberapa ambang rangsangan, yaitu ambang mutlak (*terminal threshold*). Ambang mutlak adalah jumlah benda rangsang terkecil yang sudah mulai menimbulkan kesan. Ambang batas adalah tingkat rangsangan terbesar yang masih dapat dibedakan intensitasnya oleh alat indera manusia (Wagiyono, 2003)

Kemampuan dalam memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indera memberikan reaksi atas rangsangan yang terima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*),

membandingkan (*scalling*), dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (hedonik). Perbedaan kemampuan tersebut tidak begitu jelas pada panelis. Sangat sulit untuk dinyatakan bahwa satu kemampuan sensoris lebih penting dan lebih sulit untuk dipelajari. Setiap jenis sensori memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda dari yang paling mudah hingga sulit atau dari yang paling sederhana sampai yang rumit (Wagiyono, 2003)

1. Rasa

Rasa merupakan satu faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Indera yang berperan dalam menentukan rasa adalah indera pencicip yang dapat membedakan empat rasa utama yaitu manis, asin, asam dan pahit (Winarno, 2004)

2. Aroma

Aroma suatu produk dapat dinilai dengan cara pembauan. Aroma produk olahan dapat juga dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan selama pembuatan dan pemasakan terutama bumbunya (Winarno, 2004)

3. Warna

Peranan sangat nyata karena umumnya konsumen akan mendapat kesan pertama, baik suka terhadap suatu produk pangan dari warnanya. Bila warna produk tidak disukai atau dianggap menyimpang dari warna yang seharusnya, maka konsumen biasanya tidak tertarik lagi untuk memberikan penilaian yang baik terhadap atribut mutu lainnya. Di samping itu, warna juga mempunyai arti dan peranan penting pada produk pangan sebagai penciri jenis, tanda-tanda pematangan buah, tanda-tanda kerusakan, petunjuk tingkat mutu, pedoman proses pengolahan, dan sebagainya (Andarwulan *et al.*, 2011).

Warna bahan dan produk pangan dapat dibentuk oleh adanya pigmen yang secara alami terdapat dalam bahan pangan atau bahan pewarna yang ditambahkan ke dalam makanan. *Pigmen* alami dapat terjadi pada bahan pangan yang belum diolah atau terbentuk selama proses pengolahan. Diantara *pigmen* bahan pangan yang secara alami sering ditemui adalah *karetonoid, klorofil, betalai, antosianin, melanodin, dan myoglobin* (Andarawulan *et al.*, 2011).

4. Tekstur

Tekstur merupakan halus atau tidaknya suatu permukaan pada saat disentuh dengan jari oleh panelis. Aspek yang dinilai pada kriteria tekstur adalah kasar serta halusnya produk yang dihasilkan. Tekstur suatu bahan makanan dapat dipengaruhi oleh kadar air, kandungan lemak, serta jenis dan jumlah karbohidrat atau protein (Winarnno, 2004).

2.4.1 Panelis

2.4.1.1 Definisi Panelis

Mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditas pangan, panel bertindak sebagai instrument atau alat. Panel ini terdiri dari kelompok yang bertugas menilai suatu sifat atau mutu komoditas berdasarkan kesan subyektif. Orang yang menjadi anggota panelis yaitu panelis perseorangan, panelis konsumen, dan panelis anak-anak. Perbedaan ketujuh panelis tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organoleptik (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

2.4.1.2 Jenis Panelis

1. Panel Perseorangan

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang

sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan, dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik, bias dapat dihindari, penilaian efisien, dan tidak cepat lelah. Keputusan sepenuhnya ada pada seseorang panelis (Muhandri dan Kadarisman 2007)

2. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih dihindari. Panelis ini mengenai dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi diantara anggota-anggotanya (Muhandri dan Kadarisman, 2007)

3. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampaui spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis bersama (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

4. Panel Agak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial, dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan. Untuk itu, panel tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria dengan panelis wanita (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

6. Panel Konsumen

Panel terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada tanggal pemasaran komoditas. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

7. Panel Anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pananganan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim, dan sebagainya. Cara penggunaan panelis anak-anak harus bertahap, yaitu dengan pemberitahuan atau dengan bermain bersama, kemudian dipanggil untuk diminta responnya terhadap produk yang dinilai dengan alat bantu gambar seperti boneka snoppy yang sedang sedih, biasa atau tertawa (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

Keahlian seorang panelis biasanya diperoleh melalui pengalaman dan latihan yang lama. Dengan keahlian yang diperoleh itu merupakan bawaan sejak

lahir. Dengan keahlain yang diperoleh itu merupakan bawaan sejak lahir, tetapi untuk mendapatkannya perlu latihan yang tekun dan terus- menerus.

2.4.1.3 Seleksi Panelis

Untuk mendapatkan panelis yang diinginkan, khususnya jenis panel terlatih perlu dilakukan tahap-tahap seleksi. Syarat umum untuk menjadi panelis adalah mempunyai perhatian dan minat terhadap pekerjaan ini, selain itu panelis harus dapat menyediakan waktu khusus untuk penilaian serta mempunyai kepekaan yang dibutuhkan. Pemilihan anggota panel perlu dilakukan untuk suatu grup panelis yang baru atau untuk mempertahankan anggota dalam grup tersebut.

Tahap-tahap seleksi adalah ebagai berikut (Wagiono, 2003).

1. Wawancara

Wawancara dapat dilaksanakan dengan tanya jawab atau kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang calon termasuk kondisi kesehatannya.

2. Tahap Penyaringan

Dilakukan untuk mengetahui keseriusan, keterbukaan, kejujuran, dan rasa percaya diri. Selain itu dapat dinilai pula tingkat kesantaian, kepekaan umum dan khusus serta pengetahuan umum calon panelis.

3. Tahap Pemilihan

Pada tahap ini dilakukan beberapa uji sensorik untuk mengetahui kemampuan seseorang. Dengan uji-uji ini diharapkan dapat terjaring informasi mengenai kepekaan dan pengetahuan mengenai komoditas bahan yang diujikan. Metode yang digunakan dalam pemilihan panelis ini dapat berdasarkan intuisi dan rasional, namun umumnya dilakukan uji keterandalan panelis melalui analisis

sekuensial dengan uji pasangan, duo trio, dan uji segitiga atau dengan uji rangsangan yang akan diterangkan lebih lanjut.

4. Tahap Latihan

Latihan bertujuan untuk pengenalan lebih lanjut sifat-sifat sensorik suatu komoditas dan meningkat kepekaan serta konsistensi penilaian. Sebelum tahap latihan dimulai, panelis perlu diberikan instruksi yang jelas mengenai uji yang akan dilakukan dan larangan yang disyaratkan seperti larangan merokok, minum minuman keras, menggunakan parfum, dan lainnya. Lama dari intensitas latihan sangat tergantung pada jenis analisis dan jenis komoditas yang diuji.

5. Uji Kemampuan

Setelah mendapatkan latihan yang cukup baik, panelis diuji kemampuannya terhadap baku atau standar tertentu dan dilakukan berulang-ulang sehingga kepekaan dan konsistensinya bertambah baik. Setelah melewati kelima tahap tersebut di atas maka siap menjadi anggota panelis terlatih.

2.4.1.4 Laboratorium Pengujian

Untuk melakukan uji organoleptik dibutuhkan beberapa ruang yang terdiri bagian persiapan (dapur), ruang pencicip, dan ruang tunggu atau ruang diskusi. Bagian dapur harus selalu bersih dan mempunyai sarana yang lengkap untuk uji organoleptik serta dilengkapi dengan ventilasi yang cukup. Ruang pencicip mempunyai persyaratan yang lebih banyak, yaitu ruangan yang terisolasi dan kedap suara sehingga dapat dihindarkan komunikasi antar panelis, suhu ruang yang cukup sejuk (20-25° C) dengan kelembapan 65-75 % mempengaruhi warna komposisi yang diuji. Ruang isolasi dapat dibuat dengan penyekat permanen atau penyekat sementara. Fasilitas pengujian ini sebaiknya dilengkapi dengan

wastafel. Sedangkan ruang tunggu harus cukup nyaman agar anggota panel cukup sabar untuk menunggu gilirannya. Apabila akan dilakukan uji organoleptik maka panelis harus mendapatkan penjelasan umum atau khusus yang dilakukan secara lisan atau tertulis dan memperoleh format pernyataan yang berisi intruksi dan respon yang harus diisi. Selanjutnya, Panelis dipersilakan menempati ruang pencicip untuk kemudian disajikan contoh yang akan diuji (Muhandri dan Kadarisman, 2007)

2.4.1.5 Persiapan Contoh

Dalam evaluasi sensori, cara penyediaan contoh sangat perlu mendapat perhatian. Contoh dalam uji harus disajikan sedemikian rupa sehingga seragam dalam penampilannya. Bila tidak demikian, panelis akan mudah dipengaruhi penampilan contoh harus memerhatikan estetika dan beberapa hal lainnya seperti berikut (Muhandri dan Kadarisman, 2007)

1. Suhu

Contoh harus disajikan pada suhu yang seragam, suhu dimana contoh tersebut biasa dikonsumsi. Misalkan dalam penyajian contoh sup, maka contoh tersebut harus disajikan dalam keadaan hangat (40-50°C). Penyajian contoh dengan suhu yang ekstrim, yaitu kondisi dimana suhu contoh terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan kepekaan pencicip berkurang. Selain itu suhu yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi terhadap pengukuran aroma dan *flavor*.

2. Ukuran

Contoh untuk uji organoleptik juga harus disajikan dengan ukuran seragam. Untuk contoh padatan dapat disajikan dalam bentuk kubus, segiempat atau menurut bentuk asli contoh. Selain itu, contoh harus disajikan dalam ukuran

yang biasa dikonsumsi, misalnya penyajian 5-15 gram contoh untuk sekali cicip. Contoh keju cukup disajikan dalam bentuk kubus seberat kurang lebih 1 gram. Untuk contoh air dapat disajikan berukuran 5-15 ml dan tergantung pada jenis contohnya. Apabila akan diambil contoh dari kemasan tertentu, misalkan produk minuman kaleng, perlu dilakukan pencampuran dengan pengadukan contoh dari beberapa kaleng.

3. Kode

Penamaan contoh harus dilakukan sedemikian rupa sehingga panelis tidak dapat menebak isi contoh tersebut berdasarkan penamaannya. Untuk pemberian nama biasanya digunakan tiga angka arab tiga huruf secara acak. Pemberian nama secara berurutan biasanya menimbulkan bias, karena panelis terbawa untuk memberikan penilaian terbaik untuk contoh yang bernama/berkode awal (misal 1 dan A) dan memberikan nilai terendah untuk contoh yang berkode akhir (misal 3 atau C) pada suatu pemberian nama atau kode sampai 1, 2, 3 atau A, B, C.

4. Jumlah contoh

Pemberian contoh dalam setiap pengujian sangat bergantung pada jenis uji yang dilakukan. Dalam uji perbedaan akan disajikan jumlah contoh yang lebih sedikit dari uji penerimaan. Selain itu, kesulitan faktor yang akan diuji juga mempengaruhi jumlah contoh yang akan disajikan. Sebagai contoh, bila di uji contoh dengan sifat tertentu seperti es krim (dikonsumsi dalam keadaan beku), maka pemberian contoh untuk setiap pengujian tidak lebih dari 6 contoh karena apabila lebih dari jumlah tersebut produk es krim sudah meleleh sebelum pengujian. Faktor lain yang harus dipertimbangkan adalah waktu yang disediakan oleh panelis dan tingkat persediaan produk.

Urutan penyajian contoh juga dapat mempengaruhi penilaian panelis terhadap contoh. Dalam uji organoleptik dikenal beberapa pengaruh pengujian seperti dibawah ini (Meilgaard *et.al.*, 2007).

1. Kesalahan Ekspetasi

Terjadi karena panelis telah menerima informasi tentang pengujian. Sebaiknya panelis diberikan informasi yang mendetail tentang pengujian dan sampel diberi kode 3 digit agar tidak dikenali oleh panelis.

2. *Convergen Error* (Error of Habituation)

Panelis cenderung memberikan penilaian lebih baik atau lebih buruk apabila didahului pemberian sampel yang lebih baik atau lebih buruk.

3. Kesalahan Stimulus

Terjadi karena penampakan sampel yang tidak seragam sehingga panelis ragu-ragu dalam memberikan penilaian.

4. Kesalahan logika

Mirip dengan stimulus error yaitu panelis memberikan penilaiannya berdasarkan karakteristik tertentu menurut logikanya. Karakteristik tersebut akan berhubungan dengan karakteristik lainnya.

5. Efek Kontras

Pemberian sampel yang berkualitas lebih baik sebelum lainnya mengakibatkan panelis memberikan penilaian lebih rendah untuk sampel berikutnya, sehingga panelis cenderung memberi mutu rata-rata.

6. Motivasi

Respon dari seseorang panelis akan mempengaruhi persepsi sensorinya. Oleh karena itu, penggunaan panelis yang terbaik (termotivasi) dengan pengujian akan memberikan hasil yang lebih baik.

7. Sugesti

Respon dari seseorang panelis akan mempengaruhi panelis lainnya. Oleh karena itu, pengujian dilakukan secara individu.

8. Posisi bias

Terdiri dalam beberapa uji terutama uji segitiga. Gejala ini terjadi akibat kecilnya perbedaan antar sampel sehingga panelis cenderung memilih sampel yang ditengah sebagai sampel yang paling berbeda.

2.5 Uji Organoleptik

2.5.1 Uji Pembedaan

1. Uji Pembedaan Pasangan

Uji pembeda pasangan yang juga disebut dengan *paired comperation*, *paired test* atau *comperation* merupakan uji yang sederhana dan berfungsi untuk menilai ada tidaknya perbedaan antara dua macam produk. Biasanya produk yang diuji adalah jenis produk baru kemudian dibandingkan dengan produk terdahulu yang sudah diterima oleh masyarakat. Dalam penggunaannya, uji pembedaan pasangan dapat memakai produk baku sebagai acuan atau kriteria contoh yang disajikan tersebut harus jelas dan mudah untuk dipahami oleh panelis. Biasanya menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 15-25 orang atau panelis terlatih sebanyak 7-15 orang (Muhandri dan Kadarisman, 2007).

2. Uji Pembedaan Segitiga

Uji pembedaan segitiga atau disebut juga triangle test merupakan uji untuk mendeksi perbedaan yang kecil. Uji ini lebih peka dibandingkan dengan uji pasangan. Dalam uji segetiga disajikan tiga contoh sekaligus dan tidak dikenal adanya contoh pembanding atau contoh baku. Penyajian contoh dalam uji

segitiga sedapat mungkin harus dibuat seragam agar tidak terdapat kesalahan atau bias karena pengaruh penyajian contoh. Biasanya menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 15-25 orang atau panelis terlatih sebanyak 5-15 orang (Muhandri dan Kadarisman, 2007)

3. Uji Perbedaan Duo-Trio

Seperti halnya uji segitiga, uji ini dapat digunakan untuk mendeteksi adanya perbedaan yang kecil antara dua contoh. Uji ini relatif lebih mudah karena adanya contoh baku dalam pengujian. Biasanya uji duo-trio digunakan untuk melihat perlakuan baru terhadap mutu produk atau menilai keseragaman mutu bahan. Biasanya menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 15-25 orang atau panelis terlatih sebanyak 5-15 orang (Muhandri dan Kadarisman, 2007)

2.5.2 Uji Kesukaan

Uji kesukaan juga disebut uji hedonik. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Di samping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Misalnya dalam hal “suka” dapat mempunyai skala hedonik seperti amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka. Sebaliknya jika tanggapan itu “tidak suka” dapat mempunyai skala hedonik seperti suka dan agak suka, terdapat tanggapannya yang disebut sebagai netral, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka (*neither like or dislike*).

Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendakinya. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis secara statistik. Penggunaan skala hedonik pada praktiknya

dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan. Sehingga uji hedonik sering digunakan untuk menilai secara organoleptik terhadap komoditas sejenis atau produk pengembangan. Uji hedonik banyak digunakan untuk menilai produk akhir. Biasanya menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 20-25 orang dan tidak terlatih sebanyak 80 orang ke atas (Wagiyono, 2003).

1. Uji Mutu Hedonik

Berbeda dengan uji kesukaan, uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Kesan baik buruk ini disebut kesan mutu hedonik. Karena itu beberapa ahli memasukkan uji mutu hedonik kedalam uji hedonik. Kesan mutu hedonik seperti empuk atau keras untuk daging, pulen atau keras untuk nasi, renyah atau liat untuk mentimun (Wagiyono, 2003).

Rentangan skala hedonik berkisar dari ekstrim baik sampai ke ekstrim jelek. Skala hedonik pada uji mutu hedonik sesuai dengan tingkat mutu hedonik. Jumlah tingkat skala juga bervariasi bergantung dari rentangan mutu yang diinginkan dan sensitivitas anatar skala. Skala hedonik untuk uji mutu hedonik dapat berarah satu dan berarah dua. Seperti halnya pada uji kesukaan pada uji mutu hedonik, data penilaian dapat ditransformasi dalam skala numerik dan selanjutnya dapat dianalisis statistik untuk interpretasinya (Wagiyono, 2003).

