

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diet GFCE (*Gluten Free Casein Free*)

Diet GFCE adalah terapi yang dilaksanakan pada anak autisme dengan cara menghindari sumber makanan yang mengandung protein gluten dan kasein. Diet ini dilakukan dari dalam tubuh dan apabila dilaksanakan dengan terapi lain, seperti terapi perilaku, terapi wicara, dan terapi okupasi yang bersifat fisik akan lebih baik. Setelah mengikuti dan menjalani diet GFCE banyak anak autisme mengalami perkembangan pesat dalam kemampuan bersosialisasi dan mengejar ketinggalan dari anak-anak lain (Danuatmaja, 2003 *dalam* Sofia, 2012).

Terapi diet untuk anak autisme harus disesuaikan dengan gejala utama yang timbul pada anak. Salah satu terapi diet untuk anak autisme adalah diet tanpa gluten dan tanpa kasein. Gluten adalah protein yang secara alami terdapat didalam gandum/terigu, havermouth/oat, dan barley. Gluten memberi kekuatan dan kekenyalan pada tepung terigu dan tepung bahan sejenis. Kasein adalah protein susu. Pada orang sehat, mengkonsumsi gluten dan kasein tidak akan menyebabkan masalah serius memicu timbulnya gejala (Yanti, 2009 *dalam* Meilonna, 2011).

a. Makanan yang dihindari yaitu :

- Makanan yang mengandung gluten, yaitu semua makanan dan minuman yang dibuat dari tepung terigu, havermouth, dan oat. Misalnya : roti, mie, kue-kue, *cake*, biscuit, kue kering, pizza, macaroni, spaghetti, tepung bumbu dan sebagainya.

- Produk-produk lain seperti soda kue, baking soda, kaldu *instant*, saus tomat dan saus lainnya, serta lada bubuk yang mungkin juga menggunakan tepung terigu sebagai bahan campuran.
 - Makanan sumber kasein, yaitu susu dan hasil olahan misalnya es krim, keju, mentega, yoghurt dan makanan yang menggunakan campuran susu.
 - Daging, ikan, atau ayam yang diawetkan dan diolah seperti sosis, kornet, nugget, hotdog, sarden, daging asap, ikan asap, dan sebagainya.
 - Buah dan sayur yang diawetkan seperti buah dan sayur dalam kaleng
- b. Makanan yang dianjurkan yaitu :
- Makanan sumber karbohidrat dipilih yang tidak mengandung gluten, misalnya beras, singkong, ubi, talas, jagung, tepung beras, tapioka, garut, maizena, bihun, soun dan sebagainya.
 - Makanan sumber protein dipilih yang tidak mengandung kasein misalnya susu kedelai, daging, dan ikan segar yang tidak diawetkan, unggas, telur, udang, kerang, cumi, tahu, kacang hijau, kacang merah, kacang tolo, kacang mede, kacang kapri, dan kacang-kacang lainnya.
 - Sayuran segar seperti bayam, brokoli, labu siam, labu kuning, kangkung, tomat, wortel, timun dan sebagainya.
 - Buah-buahan segar seperti anggur, apel, papaya, mangga, pisang, jambu, jeruk, semangka dan sebagainya.

2.2 Autis

Autis atau yang sering disebut sebagai autisme, *autistic*, *autistic spectrum disorder* yaitu suatu gangguan otak yang dapat mengakibatkan hilang atau berkurangnya kemampuan seseorang untuk dapat melakukan komunikasi baik secara verbal maupun non verbal, gangguan interaksi sosial dan gangguan tingkah laku (Muhartomo, 2004). Autis berasal dari kata *authos* dari bahasa Yunani yang artinya “diri sendiri”. Pada tahun 1943 istilah autis pertama kali dikemukakan oleh Leo Kanner, seorang psikolog dari Universitas John Hopkins. Berdasarkan penelitian, gejala autis disebabkan oleh beberapa faktor yaitu genetik, infeksi virus *rubella* atau *galovirus* saat dalam kandungan, faktor makanan seperti makanan yang mengandung gluten dan kasein, gangguan metabolik yang menyebabkan kelainan pada sistem limbik (bagian otak yang mengatur emosi), kondisi ibu yang merokok saat hamil, serta pencemaran terhadap logam berat terutama timbal (Latifah, 2004).

2.2.1 Penyebab Autis

Autis merupakan penyakit yang bersifat multifaktor (Sari, 2009). Berikut ini adalah penjabaran dari beberapa pendapat mengenai penyebab dari autis :

2.2.1.1 Disfungsi Metabolik

Disfungsi metabolik yang terjadi pada anak autis berhubungan dengan kemampuan memecah komponen asam amino *phenolik*. Amino *phenolik* yang ditemukan di berbagai makanan dilaporkan memiliki komponen utama yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan tingkah laku pada pasien autis. Sebuah publikasi dari Lembaga Psikiatri Biologi menemukan bahwa anak autis memiliki kapasitas rendah untuk menggunakan beberapa komponen sulfat sehingga mereka tidak mampu memetabolisme komponen amino *phenolik*.

Komponen amino *phenolik* yang merupakan bahan baku pembentukan neurotransmitter, apabila komponen tersebut tidak dimetabolisme dengan baik akan dapat menimbulkan akumulasi katekolamin yang bersifat toksik bagi syaraf. Makanan yang disebutkan mengandung amino *phenolik* yaitu : terigu (gandum), jagung, gula, coklat, pisang, dan apel (Sari, 2009).

Sistem sulfasi yang merupakan salah satu sistem detoksifikasi utama dalam tubuh dilakukan oleh enzim yang bernama *phenol sulphur transferase* (PST). Anak-anak dan orang dewasa penderita autisme tidak mampu mengeluarkan racun dari sistem tubuh mereka sendiri karena kekurangan enzim *phenol sulphur transferase* (Rosmary, 2011 dalam Sari, 2009).

2.2.1.2 Infeksi Jamur / Yeast

Mikroorganisme seperti bakteri dan jamur hidup berdampingan tanpa mengganggu kesehatan di dalam usus. *Yeast* adalah sejenis jamur yang berupa organisme bersel tunggal yang hidup pada permukaan buah, sayuran, butir/bulir, kulit, dan usus. *Candida albican* adalah sejenis *yeast* yang hidup dalam saluran cerna yang dalam keadaan normal tidak mengganggu kesehatan. Namun apabila keseimbangan dengan mikroorganisme lain terganggu, maka salah satu akan tumbuh berlebihan dan akan menyebabkan penyakit. Pemberian antibiotika seperti *amoxicillin*, *ampicilin*, *tetracycline*, dan *keflex* yang terlalu lama dan sering akan menyebabkan bakteri baik (*lactobacillus*) akan ikut terbunuh sehingga mengganggu kesehatan. Antibiotik tidak membunuh *candida*, akibatnya jamur akan tumbuh subur dan dapat mengeluarkan racun yang melemahkan sistem imun tubuh sehingga mudah terjadi infeksi (Meilonna, 2011).

Strain Candida yang ditemukan di saluran pencernaan dalam jumlah sangat banyak saat menggunakan antibiotik dapat menyebabkan terganggunya

flora normal anak. Infeksi *Candida Albican* berat dapat dijumpai pada anak yang sering mengonsumsi makanan yang banyak mengandung *yeast* dan karbohidrat, karena dengan adanya makanan tersebut *Candida* dapat tumbuh subur. Makanan jenis ini yang dilaporkan menyebabkan anak menjadi autisme (Sari, 2009).

Tumbuhnya jamur yang tidak diinginkan dapat mengeluarkan racun yang berupa enzim yang membiarkan jamur tersebut menggali lubang di dinding usus yang dapat mengakibatkan terjadinya *leaky gut*. Racun-racun yang diproduksi oleh jamur tersebut mengebor lubang-lubang pada dinding usus dan meresap kepada aliran darah anak. Substansi racun ini dapat melukai atau merusak sawar otak yang menyebabkan rusaknya kesadaran, kemampuan bicara atau tingkah laku. Sawar darah berfungsi melindungi otak dari berbagai gangguan yang dapat menyebabkan disfungsi otak (Sari, 2009).

2.2.1.3 Teori Kelebihan Opioid dan Hubungan antara Diet Protein Kasein dan Gluten

Ditemukan adanya kandungan *peptide* yang tidak normal pada urin anak autisme. *Peptide* yaitu molekul pendek yang terbentuk secara teratur dari asam amino dan berfungsi sebagai gumpalan protein (Rosmary, 2011). *Peptide* berasal dari gluten (*gluteomorphin*) dan *peptide* kasein (*caseomorphin*) yang tidak tercerna sempurna, bersama aliran darah masuk ke otak lalu ke reseptor "opioid". Opioid adalah zat yang bekerjanya mirip *morphine* dan secara alami dikenal sebagai "beta endorfin". *Endorfin* adalah penekan/ pengurang rasa sakit yang secara alamiah diproduksi oleh tubuh. Pada anak dengan gangguan autisme terkadang *endorphin* bekerja terlalu jauh dalam menekan rasa sakit sehingga anak akan tahan terhadap rasa sakit yang berlebihan. Menurut ilmuwan Christopher Gillberg, pada anak autisme kadar zat seperti *endorphin* pada

otak meningkat sehingga dapat menyebabkan gangguan pada fungsi otak. Dari beberapa penelitian pemberian diet tanpa gluten dan kasein ternyata memberikan respon yang baik terhadap 81% anak autis (Meilonna, 2011).

Pencernaan anak autis terhadap kasein dan gluten tidak sempurna. Pemecahan kedua protein ini hanya terpecah sampai polipeptida. Polipeptida dari kedua protein terserap ke dalam aliran darah dan menimbulkan “efek morfin” di otak anak. Pori-pori yang tidak lazim kebanyakan ditemukan di membran saluran cerna pasien autis yang menyebabkan masuknya peptida ke dalam darah. Hasil metabolisme gluten adalah protein gliadin. Gliadin akan berikatan dengan opioid C dan opioid D. Reseptor tersebut berhubungan dengan *mood* dan tingkah laku. Diet sangat ketat bebas gluten dan kasein menurunkan *peptide* opioid serta dapat mempengaruhi gejala autis pada beberapa anak. Sehingga implementasi diet merupakan terobosan yang baik untuk memperoleh kesembuhan pasien (Meilonna, 2011).

2.3 MOCAF (Modified Cassava Flour)

MOCAF atau *MOCAL* adalah singkatan dari *Modified Cassava Flour* yang berarti tepung singkong yang telah mengalami modifikasi. *MOCAF* dapat digolongkan sebagai produk *edible cassava flour* berdasarkan Codex Standard, Codex Stan 176-1989 (Rev 1-1995). Cara pembuatan *MOCAF* yaitu singkong dikupas, dikerik lendirnya kemudian dicuci sampai bersih. Singkong yang bersih dipotong-potong dan difermentasi selama 12 – 72 jam. Singkong yang telah difermentasi kemudian dikeringkan dan ditepungkan sehingga dihasilkan tepung singkong termodifikasi (Subagyo, 2008).

Proses modifikasi yang dimaksud adalah proses modifikasi sel-sel pada singkong melalui fermentasi. Mikroorganisme yang berperan dalam proses modifikasi adalah bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sehingga terjadi liberasi granula pati.

Mikroba pada singkong akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sehingga terjadi pembebasan granula pati. Proses pembebasan granula pati ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut. Granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan beberapa asam organik. Senyawa asam ini akan bercampur dengan tepung sehingga ketika tepung tersebut diolah akan menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang dapat menutupi aroma dan cita rasa singkong yang cenderung tidak disukai konsumen (Subagio, 2006 dalam Devega, 2010).

Proses fermentasi pada pembuatan *MOCAF* juga mempengaruhi kandungan gizi *MOCAF*. Perbedaan kandungan gizi *MOCAF* dan tepung singkong dapat dilihat pada Tabel 2.1. Kandungan gizi *MOCAF* tidak terlalu berbeda dengan tepung singkong. Namun, kandungan protein *MOCAF* yang lebih sedikit mempengaruhi sifat fisiknya yaitu warna yang lebih putih karena tidak mengalami reaksi *browning*.

Tabel 2.1 Perbandingan Kandungan Gizi *MOCAF* dan Tepung Singkong

Kandungan gizi	<i>MOCAF</i>	Tepung Singkong
Kadar air (%)	Max 13	Max 13
Pati (%)	85 – 87	82 – 85
Protein (%)	Max 1.0	Max 1.2
Lemak (%)	0.4 – 0.8	0.4 – 0.8
Abu (%)	Max 0.2	Max 0.2
Serat (%)	1.0 – 3.4	1.0 – 4.2
HCN (mg/kg)	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Sumber : (Subagyo et al, 2008)

Secara organoleptik nilai *MOCAF* sangat menguntungkan karena aroma dan citarasanya hampir setara dengan terigu. Kelangkaan dari segi bahan baku karena mengimpor gandum yang mencapai enam juta ton per tahun dapat dihindari dengan adanya *MOCAF* (Nesia, 2009 dalam Nurlia, 2011). Harga *MOCAF* relatif lebih murah dibandingkan dengan harga terigu sehingga biaya pembuatan produk berbahan *MOCAF* dapat diminimalkan. Produksi *MOCAF* dalam skala besar diproduksi di daerah Trenggalek Jawa Timur dan skala kecil diproduksi di Kabupaten Limapuluh Kota dan Payakumbuh Sumatera Barat (Nurlia, 2011).

MOCAF dapat digunakan untuk membuat kue kering seperti *cookies*, nastar, dan kastangel, kue basah seperti kue lapis, brownies, spongy, dan cake, bihun, dan campuran produk lain berbahan baku gandum atau tepung beras dengan karakteristik produk yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan penggunaan tepung terigu maupun tepung beras (Asrina, 2011).

MOCAF memiliki kelebihan yaitu aman untuk para penderita diabetes, aman untuk para penderita autisme, tidak mengandung kolesterol, memiliki masa simpan hingga 12 bulan, tekstur yang lebih lembut dibandingkan terigu, dan harga yang lebih murah Rp 3.000,-/kg. Namun *MOCAF* juga memiliki beberapa kekurangan yaitu kandungan proteinnya sedikit dan tidak memiliki kandungan

gluten seperti pada terigu sehingga harus dibantu penggunaan telur atau dicampur dengan terigu (Devega dkk, 2010).

Beberapa keunggulan *MOCAF* sebagai biskuit yang lain yaitu kandungan serat terlarut (*soluble fiber*) yang lebih tinggi dari tepung gapek, kandungan mineral kalsium yang lebih tinggi (58%) dibanding padi (6%) dan gandum (16%), oligosakarida yang bisa menjadi penyebab flatulensi sudah terhidrolisis, mempunyai daya kembang yang setara dengan gandum tipe II (kadar protein menengah) dan daya cerna yang lebih tinggi dibandingkan dengan tapioka gapek (Asrina, 2011).



Gambar 2.1 Modified cassava flour (*MOCAF*) dalam bentuk kemasan dengan berat 100 gram dan 500 gram (Munthe, 2008 dalam Fery, 2010)

2.4 Belut

Saanin, 1984 dalam Sulistyarini, 2007 mengidentifikasi dan mengklasifikasikan belut sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Sub Filum : Vertebrata
- Kelas : Pisces
- Sub Kelas : Teleostei
- Ordo : Synbranchoidae

Famili : Synbranchidae

Genus : *Monopterus*

Spesies : *Synbranchus bengalensis* Mc clell (belut rawa)

Belut merupakan salah satu jenis ikan yang sudah berhasil dibudidayakan dan pemeliharaannya relatif lebih mudah bila dibandingkan dengan ikan darat lainnya (Peranginangin dan Yuniza, 1992 dalam Qurnia, 2002). Terdapat tiga jenis belut yang ada di Indonesia yaitu belut sawah (*Monopterus albus* Zuieww), belut rawa (*Synbranchus bengalensis* Mc clell), dan belut laut (*Macrotema caligans* Cant). Ikan belut sawah merupakan jenis yang paling terkenal di Indonesia sedangkan belut rawa jumlahnya sangat terbatas sehingga kurang begitu dikenal (Sarwono, 2003).



Gambar 2.2 Belut Rawa -*Synbranchus bengalensis* Mc clell (Anonymous, 2013)

Ciri-ciri fisik dari belut yaitu tidak memiliki sirip, tubuhnya tidak bersisik, kulitnya licin karena mengeluarkan lendir, matanya kecil dan berbentuk lengkung, memiliki tiga pasang insang, bibirnya berupa lipatan kulit yang lebar di sekeliling mulutnya, giginya runcing berbentuk kerucut, dan bagian badannya lebih panjang dari bagian ekornya yang makin ke ujung makin mengecil (Sarwono, 2003). Ikan belut memiliki bentuk tubuh panjang dan bulat seperti ular. Panjangnya seekor belut berkisar antara 10 cm hingga 3 meter dengan berat sangat bervariasi dari ratusan gram hingga ada yang mencapai 65 kg (Dirjen Perikanan Budidaya, 2006).

Belut mengandung nilai gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap. Kandungan gizi pada belut dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Belut (g/100 gram bahan)

Zat Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	18,40
Protein (g)	20,00
Lemak (g)	0,00
Kalsium (mg)	20,00
Fosfor (mg)	200,00
Zat besi (mg)	20,00
Vitamin A (SI)	1.600,00
Vitamin B ₁ (mg)	0,10
Vitamin C (mg)	2,00
Air (g)	58,00

(Sumber data : Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY, 2012)

Belut hidupnya di lumpur sehingga bau lumpur akan mempengaruhi produk olahan ikan ini, untuk menghilangkan bau lumpur, maka perut belut harus dikosongkan dengan membiarkan berada dalam air bersih yang mengalir selama satu hari (Peranginangin dan Yuniza, 1992 *dalam* Sulistyarini, 2007).

Manfaat belut adalah sebagai berikut :

1. Belut sebagai protein hewani
2. Belut sebagai obat penambah darah karena kaya akan zat besi
3. Belut dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti menghilangkan nyeri pada ulu hati, perut kembung dan badan lemah.
4. Belut dapat diolah menjadi berbagai produk makanan seperti keripik belut, sate belut, belut asap, dan lain-lain (Cahyana, 2007).

Substitusi bahan pangan dapat dilakukan pada saat ini untuk memecahkan masalah pemenuhan kebutuhan pangan yang sesuai dengan kebutuhan dan beraneka ragam. Substitusi bahan pangan biasanya dilakukan dengan mengubah bahan dasar menjadi tepung terlebih dahulu karena pada umumnya tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi

(fortifikasi), dan lebih cepat dimasak sesuai dengan tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Winarno, 2000 *dalam* Puspita 2012).

Penelitian yang dilakukan Grace (2012) menjadikan daging belut menjadi tepung belut terlebih dahulu sebelum dilakukan proses pengolahan berlanjut untuk menambah kandungan gizi yang terkandung dari tepung belut pada formulasi bahan pangan tempe tepung belut. Berikut ini adalah beberapa kandungan gizi hasil penelitian Grace terkait tepung belut.

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tepung Belut

Parameter	Hasil (%)
Kadar Air	14.98
Kadar Protein	57.82
Kadar Lemak	10.25

(Sumber : Grace, 2012)

2.5 Cookies

Cookies merupakan kue kering yang renyah, tipis, datar (gepeng) dan biasanya berukuran kecil (Smith *dalam* Indriyani, 2007). Dalam standar Nasional Indonesia (SNI), *cookies* adalah makanan kering yang dibuat dari adonan lunak yang mengandung bahan dasar terigu, pengembang, kadar lemak tinggi, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat (Indriyani, 2007).



Gambar 2.3 *cookies*. (Handoyo, Tanpa tahun)

Cookies dibedakan menjadi dua berdasarkan jenis adonannya, yaitu adonan lunak (*soft dough*) dan adonan keras (*hard dough*). Adonan lunak

meliputi semua jenis kue kering yang rasanya manis dan adonan keras meliputi kue kering yang agak manis dan tidak manis (Whitely,1971 dalam Indriyani, 2007). Berdasarkan banyaknya gula dan *shortening* yang digunakan *cookies* juga dibedakan menjadi dua macam yaitu adonan lunak dan adonan keras. Adonan keras menggunakan gula sedikit atau tidak menggunakan gula sama sekali dan menggunakan *shortening* kurang dari 22% dari jumlah tepung, sedangkan adonan lunak menggunakan gula dan *shortening* lebih banyak dibanding jenis adonan keras (Indriyani, 2007).

Pada dasarnya proses pembuatan *cookies* terdiri atas tiga tahap yaitu pembuatan adonan, pencetakan dan pemanggangan. Pembentukan kerangka *cookies* diawali dengan pembuatan adonan. Penyerapan air oleh protein terigu sehingga terbentuk gluten selama pencampuran akan membentuk struktur dari *cookies*. Proses pengadukan menyebabkan *shortening* menjadi lunak karena adanya panas selama proses pengadukan. Proses pengadukan juga menyebabkan udara yang terperangkap terdesak oleh air yang menguap dan menyebabkan pengembangan. *Shortening* dan kuning telur dalam adonan juga dapat menurunkan terbentuknya gluten karena lemak menyelubungi tepung sehingga menghambat terjadinya kontak antara protein terigu dengan air. Adanya gula dapat mengurangi terbentuknya gluten karena adanya persaingan dengan protein dalam memperoleh air. Pada tahap awal pemanggangan terjadi kenaikan suhu yang menyebabkan melelehnya lemak sehingga konsistensi adonan menurun dan adonan *cookies* mengalami penyebaran ditandai dengan perubahan diameter dan ketebalan pada *cookies*. Ketika suhu mendekati titik didih air, protein dan putih telur terkoagulasi dan diikuti gelatinisasi pati sebagai karena kandungan airnya yang rendah. Pada saat suhu didih air tercapai

pembentukan uap air meningkat diikuti kenaikan volume *cookies*. Pemantapan struktur *cookies* diakhiri dengan gelatinisasi pati, koagulasi dan penurunan kadar air (Indiyah, 1992 dalam Indriyani 2007).

2.6 Dasar Penentuan Komposisi pada Cookies

Salah satu intervensi diet yang perlu diberikan kepada anak-anak penderita autisme adalah memastikan bahwa kebutuhan protein mereka terpenuhi, yaitu sedikitnya 2-4 oz *servings size* protein perharinya. Dengan penyetaraan satuan dengan satuan yang biasa digunakan di Indonesia, 3 oz setara dengan 18-21 gram protein maka 1 oz setara dengan 6-7 gram protein makanan. Sehingga 2-4 oz *servings size* setara dengan 12- 28 gram protein dalam sehari. (SNAC, 2005; James, 2007).

Apabila kebutuhan protein anak dalam sehari adalah sekitar 12-28 gram, dengan menggunakan pembagian umum prosentase untuk sarapan, makan siang, dan makan malam adalah 25%, 30%, dan 25%, maka prosentase untuk *snack* adalah 20% dari kebutuhan sehari. Kebutuhan protein untuk *snack* yaitu 2,4 – 5,6 gram protein untuk dua kali makan *snack* dalam sehari.

Cookies dibuat dengan bahan dasar tepung belut dan MOCAF. MOCAF memiliki 1 gram protein pada 100 gram MOCAF. Tepung belut memiliki 57 gram protein pada 100 gram tepung daging belut. Apabila dibutuhkan minimal 2,4 gram dari protein cookies, maka setara dengan 4,2 gram belut yaitu setara dengan 2.8% komposisi tepung pada satu resep. Apabila dibutuhkan 5,6 gram dari protein cookies, maka setara dengan 9,8 gram belut yaitu setara dengan 6,5% komposisi tepung pada resep. Dengan menggunakan pembulatan keatas untuk mempermudah perhitungan, maka dapat ditentukan komposisi tepung

pada *cookies* yang akan dibuat adalah peningkatan prosentase 10% komposisi tepung pada resep.

2.7 Mutu Pangan

Produk pangan kemasan yang terdapat di pasaran sangat bervariasi, mulai dari jenis bahan baku sampai dengan cara pengolahannya. Variasi pada produk pangan tersebut dapat dideskripsikan dengan karakteristik atau atribut tertentu. Seringkali karakter atau atribut pangan menunjukkan mutu pangan secara umum. Karakteristik mutu pangan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu mutu intrinsik dan mutu ekstrinsik. Mutu pangan intrinsik adalah mutu pangan yang berhubungan dengan sifat fisik produk secara langsung, sedangkan mutu pangan ekstrinsik adalah mutu yang berkaitan dengan produk, tetapi bukan bagaian dari sifat fisik produk (Steenkamp, 1986 *dalam* Linorita, 2011). Mutu intrinsik dan ekstrinsik juga dapat dikelompokkan ke dalam beberapa atribut atau kriteria mutu yang lebih spesifik. Mutu intrinsik terdiri dari atribut keamanan pangan, gizi, sensori, nilai, dan proses. Mutu ekstrinsik terdiri dari indikator pengukuran dan isyarat mutu. Baik mutu pangan intrinsik maupun ekstrinsik mempengaruhi perilaku konsumen. Mutu pangan tersebut merupakan sumber informasi bagi konsumen untuk mengevaluasi karakter produk sebelum menentukan keputusan pembelian (Caswell, 2000 *dalam* Linorita, 2011).

Standar mutu suatu produk dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) standar mutu kesegaran, yaitu standar mutu bahan yang berkaitan dengan perubahan-perubahan kimia dan sejenisnya, standar mutu yang mengatur derajat kesegaran suatu produk yang layak untuk dikonsumsi manusia dan

- standar mutu yang dapat diamati secara organoleptik (warna, tekstur, citarasa dan aroma);
- 2) standar mutu kesehatan, yaitu standar mutu yang berkaitan dengan keamanan kesehatan; dan
 - 3) standar label, yaitu standar mutu yang berkaitan dengan keaslian, ketepatan berat dan lain-lain (Yasni, 1996 *dalam* Saputro, 2008).

2.7.1 Mutu Gizi Protein

2.7.1.1 Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, protein juga merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N) yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Budianto, 2009).

Peneraan jumlah protein dalam bahan makanan umumnya dilakukan berdasarkan penetapan empiris (tidak langsung), yaitu melalui penentuan kandungan N yang ada di dalam bahan. Penentuan dengan cara langsung atau absolut, misalnya dengan pemisahan, pemurnian, atau penimbangan protein akan memberikan hasil yang lebih tepat tetapi juga sangat sukar, membutuhkan waktu lama, keterampilan tinggi dan mahal. Cara penentuan empiris ini dikembangkan oleh Kjeldhal, seorang ahli kimia Denmark pada tahun 1883. Dalam penentuan protein seharusnya hanya nitrogen yang berasal dari protein saja yang ditentukan, akan tetapi secara teknis sulit dilakukan dan biasanya

jumlah kandungan senyawa lain selain protein dalam bahan sangat sedikit. Maka penentuan jumlah N total ini tetap dilakukan untuk mewakili jumlah protein yang ada. Kadar protein yang ditentukan berdasarkan cara Kjeldhal ini dengan demikian sering disebut sebagai kadar protein kasar (*Crude Protein*) (Budianto,2009).

Dasar perhitungan penentuan protein menurut Kjeldhal ini adalah hasil penelitian dan pengamatan yang menyatakan bahwa umumnya protein alamiah mengandung unsure N rata-rata 16% (dalam protein murni). Untuk senyawa-senyawa protein tertentu yang telah diketahui kadar unsur N-nya, angka angkat yang lebih tepat dapat dipakai. Untuk campuran senyawa-senyawa protein atau yang belum diketahui komposisi unsure-unsur penyusunannya secara pasti, maka faktor perkalian 6,25 inilah yang dipakai. Sedangkan untuk protein-protein tertentu yang telah diketahui komposisinya dengan lebih tepat maka faktor perkalian yang lebih tepat digunakan. Penentuan protein berdasarkan jumlah N menunjukkan protein kasar karena selain protein juga terikut senyawaan N bukan protein misalnya urea, asam nukleat, ammonia, nitrat, nitrit, asam amino, amida, purin dan pirimidin. Analisa protein cara kjeldhal pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu proses destruksi, proses destilasi dan tahap titrasi (Budianto,2009).

Analisa protein menggunakan metode kjedhal yang sering disebut dengan metode perhitungan protein secara kasar perhitungannya menggunakan jumlah seluruh nitrogen pada bahan, termasuk protein yang telah terdenaturasi maupun protein yang tersisa. Sehingga dalam penilaiannya perlu dilakukan penilaian mutu protein pada pangan agar mengetahui mutu pangan setelah adanya proses pengolahan pada bahan.

2.7.1.2 Mutu Protein

Asam amino diperlukan oleh makhluk hidup sebagai penyusun protein atau sebagai kerangka molekul-molekul penting. Ia disebut esensial bagi tubuh karena tubuh memerlukan asam amino tetapi tidak mampu memproduksi sendiri. Untuk memenuhi kebutuhan ini, spesies itu harus memasoknya dari luar yaitu melalui makanan. Asam amino esensial yang harus dipenuhi dari diet sehari-hari yaitu isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin. Histidin dan arginin disebut sebagai "setengah esensial" karena tubuh manusia dewasa sehat mampu memenuhi kebutuhannya. Asam amino karnitin juga bersifat "setengah esensial" dan sering diberikan untuk kepentingan pengobatan.

Fenilalanin adalah suatu asam amino penting dan banyak terdapat pada makanan, yang bersama-sama dengan asam amino tirosina dan triptofan merupakan kelompok asam amino aromatik yang memiliki cincin benzena. Fenilalanina bersama-sama dengan taurin dan triptofan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai penghantar atau penyampai pesan pada sistem saraf otak. Karena hormon noradrenalin memberikan efek psikologis, beberapa bentuk fenilalanina telah tersedia guna mengatasi kemungkinan depresi. Gejala kekurangan asam amino ini antara lain, sering terlihat bingung, kurang bergairah, depresi, kurang waspada, kesulitan mengingat dan kurangnya nafsu makan.

Triptofan tidak dapat diproduksi oleh tubuh, tetapi didapat sebagai nutrisi asupan dari proses pencernaan dengan enzim proteolitik. Asam amino ini banyak dikandung oleh cokelat, oat, durian, mangga, dried dates, susu, yogurt, keju, daging merah, telur, daging unggas, wijen, chickpeas, biji bunga matahari, biji labu, spirulina, kacang. Triptofan juga merupakan prekursor dari vitamin B3 yang menginduksi sensasi relaks dan rasa kantuk.

Mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut. Pada prinsipnya suatu protein yang dapat menyediakan asam amino esensial dalam suatu perbandingan yang menyamai kebutuhan manusia, mempunyai mutu yang tinggi. Sebaliknya protein yang kekurangan satu atau lebih asam-asam amino esensial mempunyai mutu yang rendah. Jumlah asam amino yang tidak esensial tidak dapat digunakan sebagai pedoman karena asam-asam amino tersebut dapat disintesis di dalam tubuh.

Asam-asam amino yang biasanya sangat kurang dalam bahan makanan disebut asam amino pembatas. Dalam sereal asam amino pembatasnya adalah lisin, sedang dalam *leguminosa* (kacang-kacangan) biasanya asam amino metionin. Kedua protein tersebut tergolong bermutu rendah, sedang protein yang berasal dari hewani seperti daging, telur, dan susu dapat menyediakan asam-asam amino esensial dan karenanya disebut protein dengan mutu tinggi. Apabila protein dengan mutu rendah terlalu banyak dikonsumsi dan menuanya tidak beraneka ragam, akan berakibat kurangnya asam amino pembatas dan orang akan menderita gejala-gejala kekurangan protein. Bila dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino esensial pembatas yang berbeda dikonsumsi bersama-sama, maka kekurangan asam amino dari satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein lain. Dua protein tersebut saling melengkapi (*complementary*) sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi daripada salah satu protein itu.

Berbagai cara dapat dilakukan untuk menilai mutu protein, yaitu dengan cara kimia, biokimia, mikrobiologis, *bio-assay* (percobaan pada tikus atau manusia dan perhitungan teoritis) sebagai pendekatan terhadap cara-cara yang diungkapkan sebelumnya. Hasil-hasil perhitungan teoritis ternyata tidak jauh

berbeda dengan hasil-hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium. Disamping itu cara perhitungan teoritis juga lebih cepat dan praktis terutama untuk menaksir kecukupan protein dalam bentuk protein kasar. Oleh karena itu Komisi Ahli FAO/WHO/UNU (1985) menyarankan penggunaan cara teoritis untuk menilai mutu protein terutama bila penelitian-penelitian laboratorium sulit dilakukan. (Hardinsyah, 1992)

Pada prinsipnya penilaian mutu protein secara teoritis menggunakan data dasar dari hasil-hasil penelitian laboratorium terdahulu. Data dasar yang dibutuhkan adalah Daftar Kandungan Asam Amino Esensial (DKAE) dari beragam pangan yang biasa dikonsumsi. Daftar Kandungan Asam Amino Esensial (DKAE) disajikan pada Lampiran 1. Pola kecukupan Asam Amino Esensial (PKAE) atau pola kecukupan FAO/WHO/UNU bagi tubuh menurut kelompok umur pada Lampiran 2 (Hardinsyah, 1992).

Mutu Protein dapat diukur dengan menggunakan skor asam amino/skor kimia/skor protein, mutu cerna teoritis, *Net Protein Value (NPV)*, *Net Protein utilization (NPU)* dan *protein efficiency ratio (PER)*.

Sumber protein hewani pada umumnya mengandung protein berkualitas tinggi, yang disebut protein lengkap (Protein sempurna). Nilai-nilai parameter ialah Skor Kimia: 65-100; PER: 2.5-4.0 dan NPUst: 70-100. Protein nabati pada umumnya berkualitas setengah lengkap atau tidak lengkap. Yang setengah lengkap mempunyai nilai-nilai Skor Kimia: 40-65, PER: 1,0-2,4 dan NPUst: 40-69. Protein tak lengkap menunjukkan nilai-nilai PER: kurang dari 1.0, Skor Kimia kurang dari 40, dan NPUst kurang dari 40.

2.7.1.2.1 Skor Asam Amino

Skor asam amino (SAA) merupakan cara teoritis yang umum digunakan untuk menyerupai nilai biologis (*biological value*) dari protein. SAA menunjukkan bagian atau proporsi asam-asam amino esensial yang dimanfaatkan tubuh dibandingkan yang diserap. Untuk menghitung SAA ini diperlukan data dasar tentang Kandungan Asam Amino Esensial dari beragam pangan (lampiran 1) dan Pola Kecukupan Asam Amino Esensial atau Pola WHO/FAO/UNU (lampiran 2) (Hardinsyah, 1992).

Mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut. Pada prinsipnya suatu protein yang dapat menyediakan asam amino esensial dalam suatu perbandingan yang menyamai kebutuhan manusia mempunyai mutu yang tinggi. Sedangkan jumlah asam amino yang tidak esensial tidak dapat digunakan sebagai pedoman karena dapat disintesis didalam tubuh. Kebutuhan manusia akan protein dapat diketahui dengan jumlah nitrogen yang hilang. Nitrogen yang hilang atau terbuang sekitar 54 mg/kg berat badan per hari. Angka ini biasanya ditambahkan 30% untuk memberi peningkatan terbuangnya nitrogen. Sehingga tergantung individu, hasil akhir kebutuhan protein menjadi 0,57 g/kg berat badan per hari (laki-laki dewasa) atau 0,54 g/kg berat badan per hari (wanita dewasa). Jumlah tersebut sudah cukup untuk memenuhi keperluan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh dengan syarat protein yang dikonsumsi mempunyai mutu yang tinggi. (Budianto. A.K, 2009)

Parameter skor kimia atau skor protein (*Chemical Score, Protein Score*). Memiliki definisi persentase nilai asam amino pembatas pertama, dibandingkan dengan kebutuhan tubuh, seperti yang tercantum pada *provisional amino acid*

pattern (PAP) atau pola kecukupan WHO/FAO/UNU. Perhitungan skor kimia merupakan perhitungan secara teoritis nilai dari asam amino dari makanan dibandingkan dengan nilai pola kecukupan asam amino yang dikalikan dengan 100 untuk mengetahui prosentase kecukupannya. Apabila susunan jumlah dan jenis asam amino pada makanan sesuai dengan susunan yang diperlukan oleh tubuh, maka semua asam amino protein makanan tersebut akan dipergunakan sehingga efisiensi penggunaannya 100%. Apabila ada satu atau lebih asam amino esensial yang nilainya lebih rendah dari yang diperlukan untuk sintesa tubuh maka hanya sebagian saja dari seluruh asam amino esensial makanan yang digunakan dan efisiensinya ditentukan oleh nilai terendah asam amino yang bersangkutan di dalam pola kecukupan asam amino yang merupakan protein asam amino pembatas dan disebut skor kimia dari protein makanan tersebut.

Asam amino esensial yang nilainya kurang dari 100% dibandingkan dengan *PAP*, disebut asam amino pembatas (*limiting amino acid*). Suatu protein makanan mungkin mempunyai satu asam amino terbatas, tetapi mungkin pula lebih, dengan jumlah maksimum 8 buah untuk orang dewasa. Bila kadar asam amino esensial melebihi 100% , tidak akan berpengaruh atas efisiensi pemakaian protein tersebut. Bila satu protein makanan mempunyai lebih dari satu asam amino pembatas, diberikan nomor menurut tingkat persentasenya, mulai dengan persentase terendah, asam amino pembatas pertama, kedua, ketiga dan seterusnya.

Persentase asam amino pembatas pertama yang disebut skor kimia dari protein makanan tersebut, dan ini memberikan derajat efisiensi pemakaian protein tersebut untuk sintesa protein tubuh. Skor kimia dapat dipergunakan untuk menilai kualitas protein makanan secara numerik obyektif (*quantitative*

scoring). Protein makanan yang mempunyai skor kimia tinggi, disebut protein kualitas tinggi, sedangkan yang nilai skor kimianya rendah, disebut pula protein berkualitas rendah.

Beberapa anak autisme memiliki asupan protein yang terbatas dan beberapa diantara mereka memiliki masalah pencernaan yang membatasi kemampuan mereka untuk mencerna protein menjadi asam amino individu. Hal ini dapat menyebabkan kebutuhan asam amino kurang tercukupi. Sebuah studi oleh Aldred et al. menemukan bahwa pasien dengan autisme beserta seluruh keluarga dan saudaranya memiliki peningkatan asam glutamate, fenilalanin, asparagin, tirosin, alanin dan lisin dengan penurunan plasma glutamine. Asam amino lainnya berada pada tingkat normal. Hal ini menunjukkan adanya gangguan metabolisme asam amino dalam keluarga mereka (James, 2007).

2.7.1.2.2 Net Protein Value (NPV)

Prosedur penetapan *Net protein Value* (NPV) digunakan dalam formulasi makanan. NPV yang merupakan nilai protein akhir dapat juga dijadikan penentu mutu atau kualitas dari protein bahan makanan. Dalam hal ini perhitungan skor asam amino esensial seringkali menjadi pembatas dalam bahan pangan yaitu lisin, treonin, triptofan dan asam aminobelerang (metionin+sistein). Sedangkan standar yang digunakan adalah pola referensi FAO/WHO/UNU (Jansen dan Harper, 1985 dalam Muchtadi 2010).

2.8 Mutu Keamanan Pangan

Selain memiliki nilai gizi dan menarik pangan juga harus bebas dari bahab-bahan berbahaya yang dapat beruoa cemaran kimia, mikroba dan bahan lainnya. Mikroba dapat mencemari pangan melalui air, debu, udara, tanah, alat-

alat pengolah (selama proses produksi atau penyiapan) juga sekresi dari usus manusia atau hewan. Umumnya bakteri yang terkait dengan keracunan makanan diantara *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus Cereus*, *Vibrio Cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *E.coli enteropatogenik* dan *Enterobacter sakazaki* (BPOM RI, 2008).

SNI 7388-2009 menjelaskan pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman. Mikroba atau yang juga disebut mikroorganisme atau jasad renik yaitu makhluk hidup sederhana yang terbentuk dari satu atau beberapa sel yang hanya dapat dilihat dengan bantuan suatu peralatan khusus (mikroskop) mencakup virus, bakteri, mikro alga, protozoa, khamir dan kapang. Sedangkan yang disebut cemaran mikroba adalah mikroba yang keberadaannya dalam pangan pada batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan.

Berikut ini dijabarkan batasan cemaran mikroba pada produk pangan kategori makanan diet khusus untuk keperluan kesehatan berbentuk biskuit sesuai dengan SNI 7388-2009 :

Tabel 2.4 Batasan Maksimum Cemaran Mikroba dalam Makanan Diet Khusus untuk Keperluan Kesehatan untuk Bayi dan Anak-anak Berbentuk Biskuit

Kategori Pangan	Jenis Cemaran Mikroba	Batasan Maksimum
Makanan Diet Khusus untuk Keperluan Kesehatan, termasuk untuk Bayi dan Anak-anak Berbentuk Biskuit	ALT (30°C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
	APM Koliform	< 20/g
	APM <i>Escherichia coli</i>	Negatif/g
	<i>Salmonella sp.</i>	Negatif/25 g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g

(Sumber: SNI 7388-2009)

2.8.1 Koliform

Kelompok bakteri koliform terdiri dari beberapa genus bakteri yang termasuk family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini berbentuk batang, tidak membentuk spora, bersifat gram negatif, memfermentasikan laktosa dalam waktu 24 jam pada suhu 44,5°C, dan dapat hidup dengan atau tanpa oksigen. Bakteri ini merupakan mikroba indikator. Keberadaannya mengindikasikan adanya bakteri patogen lain karena bakteri pathogen biasanya berada dalam jumlah sedikit sehingga sulit untuk memonitornya secara langsung (SNI 7388, 2009).



Gambar 2.4 Contoh Gambar Hasil Pewarnaan Gram Koliform (Mentarijuita, 2011)

Koliform termasuk bakteri anaerob fakultatif. Bakteri ini mempunyai dua mekanisme untuk memperoleh energi. Apabila terdapat oksigen, energi diperoleh secara respirasi aerob dan apabila tidak terdapat oksigen maka energi diperoleh secara fermentasi anaerob. Sumber energi untuk pertumbuhan koliform berasal dari oksidasi (sumber karbon) senyawa organik, oleh karena itu koliform termasuk bakteri heterotrof. Beberapa spesies koliform bersifat patogenik pada hewan dan manusia. Hal ini disebabkan adanya zat enterotoksin pada bakteri tersebut, misalnya *ETEC (Enterotoksin Escherichi coli)* (Pelczar dan Chan 1986 dalam Sirindon 2008).

Koliform umumnya tidak bersifat patogen. Namun apabila koliform ditemukan di sungai, maka diasumsikan bahwa air tersebut telah terkontaminasi

oleh feses. Air yang mengandung koliform dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan penyakit seperti tipus, hepatitis, gastroenteritis, disentri dan infeksi telinga dengan gejala seperti demam, mual, atau kram perut diakibatkan oleh patogen yang memasuki tubuh melalui mulut, hidung, telinga, atau kulit yang terluka (SNI 7388, 2009).

Koliform sering digunakan sebagai mikroorganisme indikator sanitasi, terutama dalam pengujian kualitas air. Istilah koliform bukan merupakan istilah taksonomi dan hanya digunakan juga untuk menilai pengujian. Mikroorganisme indikator digunakan juga menilai sanitasi pada industri pengolahan pangan. Selain itu, koliform sering digunakan sebagai indikator keberadaan mikroorganisme patogen, karena pengujian mikroorganisme patogen tidak mungkin dilakukan secara cepat dan rutin. Namun beberapa pertimbangan harus diperhatikan jika menggunakan koliform sebagai indikator, yaitu:

- a. Koliform dapat merupakan flora normal dalam pangan.
- b. Koliform dapat berkembang biak pada beberapa suhu penyimpanan.
- c. Koliform tidak selalu mengindikasikan adanya pencemaran feses atau mikroorganisme patogen.
- d. Koliform tidak dapat bertahan hidup pada suhu pembekuan, sehingga tidak dapat digunakan sebagai indikasi sanitasi pada pangan beku.

Koliform dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu koliform fekal dan koliform non-fekal. Koliform fekal merupakan bakteri yang hidup secara normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Contoh koliform fekal adalah *Escherichia coli*. Sedangkan koliform non-fekal biasanya hidup pada hewan atau tanaman yang telah mati. Contoh koliform non-fekal yaitu *Enterobacter aeruginosa* (Lukman dan Purnawarman dalam Widyastika, 2008).

Mikroorganisme mempunyai batas suhu tertentu untuk kelangsungan hidupnya. Suhu tersebut meliputi suhu optimum, suhu minimum, dan suhu maksimum. Berdasarkan kisaran suhu untuk pertumbuhannya, koliform termasuk grup psikotrofik yaitu mengalami pertumbuhan minimum pada suhu -10°C , optimum pada suhu $20-30^{\circ}\text{C}$, dan maksimum pada suhu 24°C (Garbutt 1997 dalam Sirindon 2008).

Untuk menentukan jumlah bakteri dalam sampel, dapat dilakukan dengan membiakkan dan menghitung koloni bakteri koliform tersebut. Selain itu juga digunakan metode APM (Angka Paling Mungkin). Jika dalam pengujian APM ditemukan sejumlah bakteri, hal itu menunjukkan tingkat kontaminasi (SNI 7388, 2009).

2.9 Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan penilaian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penilaian dengan indera banyak digunakan untuk menilai mutu suatu komoditi hasil pertanian maupun makanan. Dalam penilaian organoleptik dibutuhkan panel. Panel adalah alat yang terdiri dari orang atau kelompok orang yang menilai sifat dan mutu benda berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota di dalam panel disebut panelis. Terdapat macam-macam jenis panel yang biasa digunakan dalam penilaian organoleptik, yaitu (1) panel pencicip perorangan; (2) panel pencicip terbatas; (3) panel terlatih; (4) panel tidak terlatih; (5) panel agak terlatih; (6) panel konsumen (Soekarto, 1985 dalam Kusuma H, 2012).

2.9.1 Uji Kesukaan/Uji hedonik

Pada uji hedonik, panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka dan juga mengemukakan tingkat kesukaan terhadap sampel yang diujikan. Tingkat kesukaan disebut juga skala hedonik. Skala hedonik ditransformasikan ke dalam skala numerik dengan angka menurut tingkat kesukaan (Susiwi, 2009). Skala hedonik memiliki beberapa rentangan, rentangan tersebut dapat dibuat sesuai kehendak peneliti. Jumlah rentangan skala hedonik dapat berjumlah enam, tujuh maupun Sembilan. Contoh skala hedonik seperti amat sangat suka, sangat suka, suka dan agak suka. Sebaliknya, penilaian “tidak suka” memiliki skala hedonik seperti amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, dan agak tidak suka (Soekarto, 1985 *dalam* Kusuma, 2012).

