

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biji Durian



Gambar II.1 Buah Durian



Gambar II.2 Biji Durian

Biji durian berbentuk bulat telur, berkeping dua, berwarna putih kekuningan atau coklat muda. Tiap rongga buah durian terdapat 2 – 6 biji atau lebih. Biji durian merupakan alat atau bahan perbanyakan tanaman secara generative, terutama untuk batang bawah pada penyambungan.

Biji durian dapat diperoleh pada beberapa daerah yang mempunyai potensi akan adanya buah durian dimana biji tersebut menjadi salah satu limbah yang terbengkalai atau tak termanfaatkan, yang sebenarnya banyak mengandung nilai tambah. Agar limbah ini dapat dimanfaatkan sebagaimana sifat bahan tersebut dan digunakan dalam waktu yang relatif lama, maka perlu proses lebih lanjut menjadi beberapa hasil yang bervariasi.

Di Indonesia biji durian memang belum dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan. Biasanya biji durian hanya dikonsumsi sebagian kecil masyarakat setelah direbus atau dibakar, padahal biji durian dapat diolah menjadi makanan lain yang lebih menarik dan enak. Produk pengolahan biji durian antara lain keripik biji durian, bubur biji durian, tepung biji durian dan susu biji durian. Selain itu biji durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioplastik ramah lingkungan, bioetanol, pati dari limbah biji durian bisa juga dimanfaatkan sebagai alternatif bahan bioplastik, tepung biji durian dapat digunakan juga sebagai bahan pengisi pada perekat kayu lapis.

B. Kandungan Gizi Biji Durian

Tabel II.1 komposisi gizi 100 gram biji durian dan kacang kedelai¹

Komponen	Biji durian mentah	Biji durian setelah dimasak	Kacang kedelai
Kadar air	51.5 %	51.5 %	20,0 %
Lemak	4 %	2 – 2.3 %	15,6 %
Protein	2.6 %	1.5 %	30,2 %
Karbohidrat	43.6 %	46.2%	30,1 %
Abu	1.9 %	1.0 %	-

¹ Nuraida Fitri, *Pembuatan Susu dari Isolat Protein Biji Durian*, 2011, Medan: USU, hal 10

C. Tempe

Tempe adalah makanan yang dihasilkan dari proses fermentasi kapang golongan *Rhizopus*. Pembuatan tempe membutuhkan bahan baku kedelai. Melalui proses fermentasi, komponen-komponen nutrisi yang kompleks pada kedelai dicerna oleh kapang dengan reaksi enzimatik dan dihasilkan senyawa-senyawa yang lebih sederhana.² Menurut SNI 01-3144-1991 tempe kedelai adalah produk makanan hasil fermentasi biji kedelai oleh kapang tertentu, berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Komposisi gizi tempe berdasarkan SNI yaitu kadar air 61.2% (maksimal 65%), protein 41.5% (minimal 16%) , lemak 22.2% (minimal 10%) , karbohidrat 12.7% (maksimal 2.5%), dan abu 4.3% (maksimal 1.5%).³

Selain tempe berbahan dasar kacang kedelai, terdapat pula berbagai jenis makanan berbahan bukan kedelai yang juga disebut tempe. Terdapat dua golongan besar tempe menurut bahan dasarnya, yaitu tempe berbahan dasar legum dan tempe berbahan dasar non-legum. Legum adalah keluarga raksasa yang terdiri dari kacang-kacangan, dan polong. Ada 3 hal yang menyebutkan bahwa legum termasuk kedalam kelompok yang sangat penting. Pertama, legum adalah sumber nabati yang kaya akan lemak tak jenuh seperti asam linoleat dan asam linolenat. Lemak tak jenuh membantu menurunkan kadar kolesterol dan lemak yang berlebih didalam tubuh. Kedua,

² Wisnu Cahyadi., 2009, *Kedelai Khasiat dan Teknologi*, Jakarta: PT. Bumi Aksara

³ Tbagus Nikmatullah, Proses Pembuatan Tempe, <http://sayapm.blogspot.com/2012/06/proses-pembuatan-tempe.html>, tanggal akses: 30 Januari 2013.

sebagian besar legum adalah sumber protein sehat dan lengkap yang mengandung asam amino secara utuh. Ketiga, kaya lesitin, vitamin B kompleks dan mineral.⁴

Contoh tempe berbahan dasar legum adalah:

a. Tempe kacang kedelai

Tempe yang umumnya dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe dari kacang kedelai berwarna kuning, bentuknya padat dan berwarna putih. Tempe kedelai mempunyai tekstur yang kompak padat dan tertutup oleh miselium berwarna putih.

b. Tempe koro benguk

Tempe ini berasal dari daerah sekitar Waduk Kedung Ombo, dibuat dari biji koro benguk (*Mucuna prureins L.D.C var. utilis*). Struktur dan warnanya seperti tempe kedelai.

c. Tempe gembus

Tempe gembus dibuat dari ampas gude (kacang iris) pada pembuatan pati. Tempe ini terkenal di daerah Lombok dan Bali bagian timur.

d. Tempe gude

Tempe ini disebut juga “*pigeon tempeh*” di Amerika dan seperti tempe gembus, tempe ini dibuat dari kacang gude (*Cajanus cajan*).

⁴ Wisnu Organik Vegetarian, Legum,
<http://wisnuvegetarianorganik.wordpress.com/2010/09/05/legum/> diakses 30 Januari 2013

e. Tempe kacang hijau

Tempe ini disebut juga “*mungbean tempeh*” dibuat dari kacang hijau (*Vigna radiata*), di Indonesia menempati urutan ke empat tempe yang dibuat dari legum. Terkenal di daerah Jawa tengah dan Yogyakarta.

f. Tempe kecipir

Tempe ini disebut juga “*winged bean tempeh*” yang berasal dari kacang kecipir (*Psophocarpus tetragolobus*).

g. Tempe koro pedang

Tempe ini dikenal juga dengan nama tempe koro bedog atau *jack bean tempeh*. Bahan bakunya adalah *Canavalia ensiformis* yang mengandung zat anti nutrisi yang dapat menyebabkan kebutakan, namun dengan proses perendaman dalam pembuatan tempe zat tersebut hilang.

h. Tempe lupin

Tempe ini dikenal di Australia sejak tahun 1965, namun sebenarnya dari daerah mediteran dan Amerika Selatan, yaitu berasal dari tanaman legum *Lupinus angustifollus*.

i. Tempe kacang merah

Tempe ini disebut juga “*Green bean tempeh*” dibuat dari kacang merah (buncis). Spesiesnya sama dengan *Phaseolus vulgaris*.

j. Tempe tunggak

Tempe ini dibuat dari kacang tunggak (*Vigna unguiculata*), memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai tempe dengan kadar protein 18-35% dan harganya yang cukup terjangkau.

k. Tempe koro wedus

Tempe ini dikenal juga dengan "*Lablab tempeh*" yang terbuat dari *Lablab purpures* atau di Amerika disebut juga "*hyacinth*".

l. Tempe koro

Tempe ini dikenal juga dengan nama tempe koro kratok yang berasal dari *Phaseolus lunatus*. Tempe ini banyak ditemukan di Amerika Utara.

m. Tempe menjes

Tempe ini dikenal di daerah sekitar malang dan merupakan campuran dari kacang dan kelapa dengan perbandingan 75:25.

Tempe dengan bahan dasar bukan legum adalah tempe yang dibuat dari produk samping, misalnya ampas kelapa atau biji-bijian berkeping tunggal. Berikut contoh tempe dengan bahan dasar bukan legum antara lain:

a. Tempe mungur

Tempe mungur dibuat dari *Enterolobium samon*. Kandungan proteinnya cukup tinggi sekitar 45.7%. Dengan proses fermentasi kandungan oligosakarida biji mungur yang dapat menyebabkan flatulen (pembentukan gas dalam perut) menjadi lebih kecil, selain itu ketersediaan seng (Zn) dan besi (Fe) yang dapat diserap dan diperlukan manusia meningkat.

b. Tempe bongkrek

Tempe bongkrek dikenal di daerah Banyumas (Jawa Tengah) dibuat dari bungkil kapuk atau ampas kelapa. Kandungan protein dan lemaknya masing-masing sekitar 2-8% dan 3%. Namun demikian, tempe bongkrek dikenal pula sering menimbulkan masalah keracunan pangan.

c. Tempe garbanzo

Nama lain tempe ini adalah *Chikpea tempeh*. Tempe jenis ini banyak terdapat di daerah Jawa Tengah, dibuat dari ampas kacang atau ampas kelapa.

d. Tempe biji karet

Tempe biji karet disebut juga dengan nama tempe keloko atau *rubberseed tempeh*. Dibuat dari biji karet (*Havea brasiliensis*). Dapat ditemukan di daerah Sragen, bagian timur Jawa Tengah. Namun tempe ini jarang digunakan untuk dimakan.

e. Tempe jamur merang

Tempe jamur merang memiliki kandungan gizi yang cukup baik.

Kedelai juga dapat digantikan dengan bahan lain selain kelompok padi-padian dan kacang-kacangan, yang mudah didapat di Indonesia. Bahan tersebut seperti rumput laut. Rumput laut kaya akan nutrisi terutama kandungan iodium yang sulit diperoleh dari bahan padi-padian dan kacang-kacangan.⁵

⁵ Susan Maya Sari., *Kajian karakteristik Kimia dan Sensori Sosis Tempe Kedelai Hitam (Glycine soja) dan Kacang Merah (Phareolus vulgaris) Dengan Bahan Biji Berkulit dan Tanpa Kulit*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret., 2010., Skripsi hal. 24

Beberapa manfaat tempe antara lain:

1. Tempe mengandung protein tinggi, mudah dicerna sehingga baik untuk mengatasi diare.
2. Kandungan zat besi, flavonoid yang bersifat antioksidan bermanfaat menurunkan tekanan darah.
3. Sebagai pemasok mineral, vitamin B12 dan zat besi tempe dipercaya dapat mencegah anemia.
4. Tempe mengandung senyawa antibakteri yang diproduksi oleh kapang tempe. Zat ini merupakan antibiotika yang bermanfaat meminimalkan infeksi.
5. Kandungan asam lemak jenuh pada tempe dapat menurunkan kadar kolesterol.
6. Tempe mengandung antioksidan yang dapat mencegah kanker prostat, payudara dan penuaan (*aging*).
7. Kandungan kalsiumnya yang tinggi bermanfaat untuk mencegah osteoporosis.
8. Mencegah masalah gizi ganda akibat kekurangan dan kelebihan gizi serta berbagai penyakit yang menyertainya baik infeksi yang bersifat degeneratif.
9. Kandungan tempe berisi berbagai unsur yang bermanfaat, seperti karbohidrat, lemak, protein, serat, vitamin, enzim, kalsium, zat besi dan komponen antibakteri.
10. Selain itu, di dalam tempe juga ditemukan suatu zat antioksidan dalam bentuk isoflavon. Seperti halnya vitamin C dan E, isoflavon merupakan antioksidan

yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas.⁶

1. Pembuatan Tempe

Dalam proses pembuatan tempe, terutama untuk proses komersial, maka faktor yang perlu diperhatikan adalah bagaimana dapat dihasilkan tempe dengan mutu yang baik, rendemen atau hasil yang tinggi dan sekaligus dengan biaya yang murah. Untuk dapat mencapai hal itu, perlu juga disadari dengan baik proses pembuatan tempe yang melibatkan mikroorganisme hidup (ragi) yang sensitif, sehingga perlu dipelihara dengan baik dan cukup hati-hati. Dalam pemeliharaan itu, harus tersedia cukup zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan ragi, terpeliharanya suhu dimana ragi tersebut harus tumbuh dan kondisi pertumbuhannya harus cukup bersih, sehingga tidak akan tumbuh mikroorganisme pengganggu.

Untuk menghasilkan tempe yang baik, paling tidak ada 3 hal yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Faktor sanitasi harus diperhatikan pada setiap tahapan proses pembuatan sehingga mencegah terjadinya pencemaran atau kontaminasi.
- b. Tiriskan dengan baik biji durian setelah perebusan sebelum dilakukan penambahan ragi (inokulasi) untuk menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang tidak diinginkan.

⁶ Rahadhilla Meita Fitriyani, *Kajian Penggunaan Tempe Koro Benguk (Mucuna pruriens) Dan Tempe Koro Pedang (Canavalia ensiformis) dengan Perlakuan Variasi Pengecilan Ukuran (Pengirisan dan Pnggilingan) terhadap karakteristik Kimia dan Sensoris Nugget Tempe Koro*, Surakarta:Universitas Sebelas Maret, 2010.,Skripsi, hal 14

c. Suhu waktu pemeraman (inkubasi) perlu dikendalikan dengan baik.⁷

2. Tempe Yang Baik

Tempe yang baik dan bermutu tinggi seharusnya memiliki *flavor*, aroma, serta tekstur yang khusus dan sangat karakteristik, harus padat dengan jahitan miselia yang rapat dan kompak, berbau seperti jamur (*mushroom*) yang segar dan berasa seperti daging ayam yang kompak. Warna utama harus putih bagai kapas.⁸

3. Tempe yang Kurang Baik

Pembuatan tempe seringkali mengalami kegagalan, misalnya tempe yang pecah-pecah, pertumbuhan kapang yang tidak merata, atau bahkan tidak tumbuh sama sekali, kedelai menjadi busuk, berbau amoniak atau alkohol, bahkan kedelai menjadi berlendir asam dan penyimpangan lainnya. Adapun penyebab penyimpangan dan kegagalan pembuatan tempe dapat dilihat pada Tabel 2.⁹

Tabel 2 Penyimpangan Mutu Tempe dan Penyebabnya

No.	Jenis Penyimpangan Mutu	Penyebab
1.	Tempe terlalu basah	a. Suhu fermentasi terlalu tinggi. b. Kelembapan udara terlalu tinggi.
2.	Tempe tidak kompak	a. Kapang tidak aktif atau sudah mati. b. Laru terlalu sedikit. c. Waktu fermentasi kurang lama.
3.	Permukaan tempe bercak-bercak hitam	a. Pembentukan spora kapang karena oksigen terlalu banyak. b. Fermentasi terlalu lama.
4.	Tempe berbau amoniak atau alkohol	a. Terlalu lama fermentasi. b. Suhu terlalu tinggi.
5.	Tempe pecah-pecah dan	a. Pencampuran laru tidak terlalu lama.

⁷ Salma Hayati, *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Tempe dari Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus) dan Penentuan Kadar Zat Gizinya*, Medan:USU, 2009 Skripsi, hal 21.

⁸ Wisnu Cahyadi, *Op., cit.*, hal 43

⁹ Wisnu Cahyadi, *Op., cit.*, hal 46

	pertumbuhan kapang tidak merata	b. Suhu ruang inkubasi tidak merata.
6.	Tempe kepanasan (<i>overheating</i>)	a. Suhu terlalu tinggi. b. Inkubasi selalu tertutup.
7.	Tempe beracun	a. Bahan atau laru terkontaminasi mikroba patogen, bahan beracun, dan lain-lain.

D. Ragi Tempe

Dalam pembuatan tempe dikenal beberapa macam ragi atau inokulum yang dapat digunakan. Penggunaan ragi atau inokulum yang baik sangat penting untuk menghasilkan tempe dengan kualitas yang baik. Secara tradisional masyarakat Indonesia membuat ragi tempe dengan menggunakan tempe yang sudah jadi. Tempe tersebut diiris-iris tipis, dikeringkan dengan oven pada suhu 40-45⁰C atau dijemur sampai kering, digiling menjadi bubuk halus dan hasilnya digunakan sebagai inokulum bubuk. Disamping itu, di beberapa daerah digunakan juga miselium kapang yang tubuh dipermukaan tempe diambil dengan cara mengiris permukaan tempe tersebut, kemudian irisan permukaan yang diperoleh dijemur, digiling, dan digunakan sebagai inokulum bubuk. Inokulum tempe merupakan kumpulan spora kapang yang memegang peranan penting dalam pembuatan tempe karena dapat mempengaruhi mutu tempe yang dihasilkan. Jenis kapang memegang peranan utama dalam pembuatan tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizophus orizae*, sedangkan jenis kapang lain yang terdapat juga adalah *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus arrhizus*.¹⁰

¹⁰ Salma Hayati, *Op., cit.*, hal 24-25

E. Fermentasi tempe

Fermentasi adalah proses produksi energi dalam sel secara anaerob (tanpa oksigen). Fermentasi dapat diartikan sebagai perubahan gradual oleh enzim, beberapa bakteri, khamir dan jamur. Fermentasi merupakan proses perombakan makromolekul (karbohidrat dan protein) tanpa memerlukan oksigen, atau dapat pula disebut respirasi anaerob. Teknologi fermentasi merupakan suatu cara yang dapat memperbaiki nilai gizi bahan makanan menjadi makanan yang berkualitas baik karena rasa, aroma, tekstur, daya cerna, dan daya simpannya lebih baik dari bahan asalnya.¹¹

Prinsip pengolahan bahan makanan secara fermentasi sebenarnya mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan, sehingga dapat merombak rantai molekul yang panjang menjadi lebih sederhana. Bahan makanan yang telah difermentasi memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan bahan asalnya, karena komponen-komponen kompleks diubah oleh mikroorganisme menjadi zat-zat yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Fermentasi secara tradisional akan memperbaiki sifat dari bahan seperti lebih mudah dicerna, tahan disimpan, dan menurunkan zat anti nutrisi.¹²

Jalur ataupun reaksi yang terjadi bergantung pada jenis gula yang terlibat, tetapi pada umumnya melibatkan jalur glikolisis yang merupakan bagian dari tahap

¹¹ Andi Suciati, *Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN Pada Tempe Kacang Koro (Canavalia ensiformis L)*, Makassar:Universitas Hasanuddin, 2012, Skripsi, hal 31

¹² Andi Suciati, *Loc.,it.*

awal respirasi sebagian besar organisme. Reaksi terakhir akan bervariasi tergantung produk akhir yang dihasilkan.

Fermentasi ada 3, yaitu:

1. Fermentasi Alkohol

Fermentasi alkohol merupakan suatu reaksi perubahan glukosa menjadi etanol (etil alcohol) dan karbondioksida. Organisme yang berperan yaitu *Saccharomyces cerevisiae* (ragi) untuk pembuatan tape, roti atau minuman keras. Reaksinya yaitu:



2. Fermentasi Asam Laktat

Fermentasi asam laktat adalah respirasi yang terjadi pada sel hewan atau manusia ketika kebutuhan oksigen tidak tercukupi akibat bekerja terlalu berat. Di dalam sel otot, asam laktat dapat menyebabkan gejala kram dan kelelahan. Laktat yang terakumulasi sebagai produk limbah dapat menyebabkan otot letih dan nyeri, namun secara perlahan diangkut oleh darah kehati untuk diubah kembali menjadi piruvat. Glukosa dipecah menjadi 2 molekul asam piruvat melalui proses glikolisis, membentuk 2 ATP dan 2 NADH.

3. Fermentasi Asam Cuka

Merupakan suatu contoh fermentasi yang berlangsung dalam keadaan aerob. Fermentasi ini dilakukan oleh bakteri asam cuka (*Acetobacteri aceti*)

dengan substrat etanol. Energi yang dihasilkan 5 kali lebih besar dari energi yang dihasilkan oleh fermentasi alkohol secara anaerob.

Fermentasi juga menurunkan senyawa beracun seperti anti tirosin pada kedelai, yang kadarnya menurun bila dijadikan tempe. Fermentasi juga mempertinggi nilai gizi, karena mikroba bersifat memecah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Misalnya *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan vitamin B12 pada tempe. Begitu pula dengan kandungan niacin dan riboflavin. Tempe adalah makanan yang dibuat dari fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang rhizopus, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* (kapang roti), atau *Rh. arrhizus*, sehingga membentuk padatan kompak berwarna putih.

Warna putih pada tempe disebabkan adanya miselia jamur yang tumbuh pada permukaan biji kedelai. Tekstur kompak juga disebabkan oleh miselia jamur yang menghubungkan biji-biji kedelai tersebut. Banyak sekali jamur yang aktif selama fermentasi, tetapi umumnya para peneliti menganggap bahwa *Rhizopus sp* merupakan jamur yang paling dominan. Jamur yang tumbuh pada kedelai tersebut menghasilkan enzim-enzim yang mampu merombak senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga senyawa tersebut dengan cepat dapat dipergunakan oleh tubuh.¹³

¹³ *Ibid.*,

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan tempe, yaitu:

1. Oksigen

Oksigen dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang. Aliran udara yang terlalu cepat menyebabkan proses metabolisme akan berjalan cepat sehingga dihasilkan panas yang dapat merusak pertumbuhan kapang. Oleh karena itu, apabila digunakan kantong plastik sebagai bahan pembungkusnya maka sebaiknya pada kantong tersebut diberi lubang dengan jarak antara lubang yang satu dengan lubang lainnya sekitar 2 cm.

2. Uap air

Uap air yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan kapang. Hal ini disebabkan karena setiap jenis kapang mempunyai *Aw (Activity of water)* optimum untuk pertumbuhannya.

3. Suhu

Kapang tempe dapat digolongkan kedalam mikroba yang bersifat mesofilik yaitu dapat tumbuh baik pada suhu ruang (25 – 27 ° C). Oleh karena itu, pada waktu pemeraman, suhu ruangan tempat pemeraman perlu diperhatikan.

4. Keaktifan laru

Laru yang disimpan pada suatu periode tertentu akan berkurang keaktifannya. Karena itu pada pembuatan tempe sebaiknya digunakan laru yang belum terlalu lama disimpan agar dalam pembuatan tempe tidak mengalami kegagalan.

Kriteria hasil akhir dari proses fermentasi tempe yang benar:

1. Berwarna putih atau keabu-abuan

Warna putih pada tempe disebabkan adanya miselia jamur. Miselia jamur biasanya tumbuh merata di sepanjang permukaan tempe.

2. Tekstur kompak, padat dan lunak

Tekstur yang kompak dan padat juga disebabkan oleh miselia-miselial jamur yang menghubungkan antara biji-biji kedelai

3. Aroma khas tempe

Biasanya aroma pada tempe agak berbau asam. Terjadi degradasi komponen-komponen dalam kedelai dapat menyebabkan terbentuknya flavor yang spesifik setelah fermentasi

4. Tempe tidak hancur

Terutama saat dipotong. Artinya tempe tidak terlalu lembek dan berbentuk padat.

F. Sumber Gizi

Pada masa pertumbuhan, perkembangan dan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, tubuh manusia memerlukan substansi kimia yang disebut zat gizi. Zat gizi atau disebut nutrient adalah setiap zat yang dicerna, diserap dan digunakan untuk mendorong kelangsungan faal tubuh. Beberapa zat gizi dapat dibuat oleh tubuh sendiri dan sebagian besar lainnya harus diperoleh dari makanan

yang dikonsumsi sehari-hari. Zat gizi yang diperlukan oleh tubuh terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air.¹⁴

Berdasarkan fungsinya, tubuh manusia memerlukan zat gizi untuk memperoleh energi guna melakukan kegiatan fisik sehari-hari atau sebagai zat tenaga, untuk proses tumbuh kembang pada anak, penggantian jaringan tubuh yang rusak atau sebagai zat pembangun, serta untuk mengatur semua fungsi tubuh dan melindungi tubuh dari penyakit atau sebagai zat pengatur. Karbohidrat dan lemak berfungsi sebagai zat tenaga, protein berfungsi sebagai zat pembangun, sedangkan vitamin dan mineral berfungsi sebagai zat pengatur.¹⁵

1. Protein

Protein termasuk kedalam senyawa yang terpenting dalam organisme hewan. Sesuai dengan peranan ini, kata protein berasal dari kata Yunani yaitu *proteios* yang berarti “pertama”.¹⁶

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.¹⁷

¹⁴Rizqie Auliana M.Kes, *Gizi dan Pengolahan Pangan*, Yogyakarta: Adicita Karya Nusa, 1999, hal 1

¹⁵ Rizqie Auliana M.Kes, *Loc., it.*,

¹⁶ Fesenden dan Fesenden, *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid Kedua*. Jakarta: Gramedia, 1982, hal 363

¹⁷ F. G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2004, hal 50

Protein merupakan komponen yang banyak terdapat pada sel tanaman dan hewan. Kandungan protein dalam bahan pangan bervariasi baik dalam jumlah maupun jenisnya. Bahan pangan hewani (seperti telur, daging, susu, dan ikan), *leguminose* (seperti kacang-kacangan) dan sereal (seperti beras, gandum, dan jagung) umumnya mengandung protein yang tinggi.¹⁸

Dalam bahan pangan, protein umumnya digolongkan menjadi protein globular, protein serat (*fibrous*), dan protein konjugasi. Protein globular umumnya mempunyai sifat dapat larut dalam air, dalam larutan asam, basa, dan etanol. Protein ini dapat mengalami denaturasi dengan pemanasan yang mengakibatkan sifat kelarutannya dalam air hilang. Salah satu protein globular adalah albumin yang banyak terdapat dalam telur. Bila dipanaskan secara perlahan-lahan sampai 60⁰-70⁰C, albumin telur (ovalbumin) akan beransur-ansur hilang kelarutannya, membentuk gumpalan tali dan akhirnya membentuk gumpalan putih. Protein serat bersifat tidak larut dalam air, sukar diuraikan dengan enzim dan merupakan penyusun utama dari struktur sel. Diantara jenis protein serat adalah kolagen dan elastin. Sedangkan protein konjugasi adalah protein yang berikatan dengan senyawa bukan asam amino seperti karbohidrat, lemak, logam, dan fosfor. Diantara protein konjugasi adalah glikoprotein (berikatan dengan karbohidrat), lipoprotein (berikatan dengan lemak), metaloprotein (berikatan dengan logam), fosfoprotein (berikatan dengan gugus fosfat).¹⁹

¹⁸ Nuri Andar Wulan, Dkk, *Analisa Pangan*, Jakarta: Dian Rakyat, 2011, hal 110

¹⁹ Nuri Andar Wulan, Dkk, *Op., cit.*, hal 112

2. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi yang memiliki struktur yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Semua karbohidrat terdiri atas unsur C, H, O, yang pada umumnya mempunyai rumus kimia $C_n(H_2O)_n$. Karbohidrat yang terdapat pada makanan umumnya ada tiga jenis yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Monosakarida dan disakarida terasa manis, sedangkan polisakarida tidak mempunyai rasa (tawar). Didalam bahan makanan nabati terdapat dua jenis polisakarida, yaitu yang dapat dicerna dan yang tidak dapat dicerna. Yang dapat dicerna ialah zat tepung (amilum) dan dekstrin. Yang tidak dapat dicerna adalah selulosa, pentosan dan galaktan.²⁰

Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentosa, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa, dan lignin. Selulosa dan lignin berperan sebagai penyusun dinding sel tanaman. Pada umumnya buah-buahan mengandung monosakarida seperti glukosa dan fruktosa. Disakarida seperti gula tebu (sukrosa) banyak terkandung dalam batang tebu, di dalam air susu terdapat laktosa atau gula susu. Beberapa oligosakarida seperti dekstrin terdapat dalam sirup pati, roti, dan bir. Sedangkan berbagai polisakarida seperti pati, banyak terdapat dalam sereal dan umbi-umbian. Selulosa dan pectin banyak terdapat pada buah-buahan.²¹

²⁰ Salma Hayati, *Op., cit.*, hal 30

²¹ F. G. Winarno, *Op., cit.*, hal 17

3. Lemak

Lemak adalah salah satu komponen gizi utama sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Konversi energi dari lemak yang mencapai 9 kkal/ g jauh lebih efisien dibandingkan dengan protein dan karbohidrat yang masing-masing hanya mencapai 4 kkal/ g.²² Kandungan unsur-unsur pada lemak yaitu unsur-unsur organik C, O, dan H terikat dalam satu ikatan, disebut ikatan gliserida, kandungan unsur-unsur tersebut terdapat pula dalam karbohidrat dan protein.²³

Bagi tubuh manusia, lemak merupakan sumber energi terbesar. Sifat lemak tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut eter, dan benzene. Dalam bahan makanan, lemak terlihat dalam dua bentuk, yaitu lemak kasat mata (*visible fat*) dan lemak tersembunyi (*invisible fat*). Lemak kasat mata diperoleh dari hasil ekstraksi bahan makanan hewani dan nabati, misalnya minyak goreng, mentega, margarine dan lain-lain. Lemak tersembunyi adalah lemak yang ikut termakan dalam bahan makanan, misalnya lemak dalam daging, susu, telur, dan lain-lain.²⁴

4. Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan yang kering. Seperti buah kering, tepung, serta biji-bijian, terkandung air

²² Nuri Andar Wulan, Dkk, *Op., cit.*, hal 179

²³ Salma Hayati, *Op., cit.*, hal 35

²⁴ Rizqie Auliana, *Op., cit.*, hal 12

dalam jumlah tertentu. Kandungan air dalam makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu.²⁵

Air mempunyai berbagai fungsi dalam proses vital tubuh, diantaranya sebagai pelarut dan alat angkut, katalisator, pelumas, fasilitator pertumbuhan, pengatur suhu, dan pemadam benturan.²⁶ Air juga berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer dan sebagainya.²⁷

Disamping sumber air yang nyata berupa air dan minuman lain, hampir semua makanan mengandung air. Sebagian besar buah dan sayuran mengandung sampai 95% air, sedangkan daging, ayam, dan ikan sampai 70-80%. Air juga dihasilkan didalam tubuh sebagai hasil metabolisme energi.²⁸

5. Abu

Selain mengandung bahan organik dan air, bahan pangan mengandung senyawa yang disebut mineral atau abu. Walaupun jumlahnya sangat sedikit, namun keberadaan mineral pada bahan pangan sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Didalam tubuh mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Mineral tertentu sangat dibutuhkan sebagai penyusun gigi, tulang, jaringan lunak, otot, darah dan sel saraf dan sebagian lainnya dibutuhkan dalam pengaturan metabolisme tubuh.

²⁵ Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta:Gramedia Pustaka Utama, 2004, hal 3

²⁶ Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta:Gramedia Pustaka Utama, 2002, hal 221-222

²⁷ Winarno, *Loc., cit.*

²⁸ Sunita Almatsier, *Op., cit.*, hal 224

Tubuh manusia memerlukan berbagai jenis mineral dalam jumlah berbeda oleh karena itu dikenal istilah mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar (100 mg/hari untuk orang dewasa) seperti natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium, dan belerang. Sedangkan mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah kecil (satuan mg/hari) seperti besi, iodium, mangan, tembaga, zink, kobalt, dan fluor.

Kebutuhan mineral bagi tubuh baik mineral makro maupun mineral mikro dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi bahan pangan sumber mineral seperti susu, daging sapi, telur, ikan, sereal, sayuran, dan lain-lain.²⁹

Mineral dalam jumlah berlebihan dapat menyebabkan keracunan (toksik). Pekerja tambang bila tidak berhati-hati dapat mengalami keracunan mineral, terutama mangan. Sifat toksik ini perlu mendapat perhatian dalam penggunaan suplemen mineral.³⁰

G. Analisis Proksimat

Untuk mengetahui kadar zat gizi suatu bahan pangan atau makanan, harus dihitung dulu bagian yang dapat dimakan (BDD). Pada umumnya, bahan pangan atau makanan diambil sebanyak 100 gram berat kotor kemudian dihitung persentase BDD-nya. Kadar zat gizi yang dihitung diantaranya, kadar air, kadar abu (mineral), protein,

²⁹ Nuri Andar Wulan, Dkk, *Op., cit.*, hal 67

³⁰ Sunita Almatsier, *Op., cit.*, hal 229

lemak, karbohidrat, kalori, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C.³¹

Analisis proksimat adalah suatu metode analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan (pakan/pangan). Suatu item hasil analisis merupakan kumpulan dari beberapa zat makanan yang mempunyai sifat yang sama.

Istilah proksimat mempunyai pengertian bahwa hasil analisis dari metode ini menunjukkan hasil mendekati. Hal ini disebabkan dalam satu fraksi hasil analisis masih terdapat zat lain yang berbeda sifatnya dalam jumlah yang sangat sedikit. Analisis proksimat merupakan salah satu dari tingkatan cara penilaian suatu bahan secara kimia. Tingkatan penilaian bahan pakan yaitu secara fisik, kimia dan biologis. Manfaat analisis proksimat diantaranya adalah:

1. Mengidentifikasi kadar zat makanan yang belum diketahui sebelumnya
2. Mengetahui kualitas bahan yang diketahui dan dibandingkan dengan standarnya
3. Mengevaluasi hasil formula ransum yang telah dibuat
4. Merupakan dasar untuk analisis lebih lanjut.³²

a. Kadar Karbohidrat

Ada beberapa cara analisis yang dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan karbohidrat dalam bahan makanan. Yang paling mudah adalah dengan

³¹ Rizqie Auliana, *Op., cit.*, hal 54

³²Ferawati Palipadang, http://feraablue38.blogspot.com/2013/07analisis-proksimat_7339.html?m=1 diakses 13 maret 2013

cara perhitungan kasar (*proximate analysis*) atau juga disebut *Carbohydrate by Difference*.

Yang dimaksud dengan *proximate analysis* adalah suatu analisis dimana kandungan karbohidrat termasuk serat kasar diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{air} + \text{abu})$$

Perhitungan *Carbohydrate by Difference* adalah penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar, dan hasilnya ini biasanya dicantumkan dalam daftar komposisi bahan makanan.³³

b. Kadar Protein

Kadar protein pada bahan dan produk pangan dapat ditentukan dengan menggunakan berbagai jenis metode analisis. Diantara metode analisis protein yang secara umum digunakan untuk menentukan kandungan protein dalam bahan pangan adalah Metode Kjeldahl. Metode ini didasarkan pada pengukuran kadar nitrogen total yang ada didalam bahan pangan. Kandungan protein dapat dihitung dengan mengasumsikan rasio tertentu antara protein terhadap nitrogen untuk produk tertentu yang dianalisis. Karena unsur nitrogen bukan hanya berasal dari protein, maka metode ini umumnya didasarkan pada asumsi bahwa kadar nitrogen dalam protein adalah sekitar 16%.

³³ Winarno, *Op., cit.*, hal 17

Metode penetapan protein dengan Metode Kjeldahl dapat digunakan untuk analisis protein semua jenis bahan pangan. Prosedur penetapannya tidak membutuhkan biaya mahal dan hasilnya cukup akurat.³⁴

Prosedur Kjeldahl dapat dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu tahapan penghancuran (destruksi), netralisasi dan destilasi, dan titrasi.

1) Tahapan penghancuran (destruksi)

Tahapan pertama penentuan kadar protein adalah destruksi. Destruksi protein meliputi gangguan dan kerusakan yang mungkin terjadi pada struktur sekunder dan tersier protein. Destruksi merupakan proses pengubahan N protein menjadi ammonium sulfat.

Tahapan penghancuran (destruksi) dilakukan dengan menambahkan katalis untuk mempercepat proses destruksi yaitu K_2SO_4 dan HgO , dan asam kuat, yaitu asam sulfat dan dilakukan proses pemanasan pada suhu $415^\circ C$ selama 2 jam. Penambahan asam sulfat dilakukan didalam ruang asam untuk menghindari S yang berada dalam protein terurai menjadi SO_2 yang sangat berbahaya. Tahap ini sangat penting, karena akan membebaskan nitrogen. Asam sulfat pekat berfungsi untuk mendestruksi protein menjadi unsur-unsurnya. Dalam proses ini semua ikatan N dalam bahan pangan akan menjadi ammonium sulfat (NH_4SO_4).

Proses pemanasan dilakukan selama 2 jam sampai larutan berwarna jernih. Larutan yang jernih menunjukkan bahwa semua partikel padat bahan telah terdestruksi menjadi bentuk partikel yang larut tanpa ada partikel yang tersisa.

³⁴ Nuri andarwulan, *Op. cit.*, hal 120

Larutan ini kemudian didinginkan agar suhu sampel sama dengan suhu luar sehingga penambahan perlakuan lain pada proses berikutnya dapat memperoleh hasil yang diinginkan.

2) Tahapan Netralisasi dan Destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH_3). Prinsip destilasi adalah memisahkan cairan dan larutan berdasarkan perbedaan titik didih. Dari hasil destruksi protein, labu destruksi didinginkan kemudian dilakukan pengenceran dengan penambahan aquades. Pengenceran dilakukan untuk mengurangi kehebatan reaksi bila ditambah dengan larutan alkali. Larutan dijadikan basa dengan penambahan NaOH. Fungsi penambahan NaOH adalah untuk memberikan suasana basa karena reaksi tidak dapat berlangsung dalam keadaan asam.

Dengan adanya larutan NaOH pekat ini, maka ammonium sulfat akan dipecah menjadi gas amoniak. Dengan melalui proses destilasi, gas amoniak ini kemudian akan menguap dan ditangkap oleh asam borat (H_3BO_3) membentuk $(\text{NH}_4)_3\text{BO}_3$. Senyawa ini dalam suasana basa akan melepaskan NH_3 . Agar kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam borat. Penyulingan dihentikan jika warna larutan berwarna hijau jernih.³⁵

3) Tahapan Titrasi

Dalam tahapan ini, senyawa $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ dititrasi dengan menggunakan asam klorida encer (0,02 N), sehingga asam borat terlepas kembali dan terbentuk

³⁵ Nuri andarwulan, *Op.cit.*, hal 122

ammonium klorida. Titrasi dihentikan ketika larutan berubah warna menjadi warna pink.³⁶

c. Kadar Lemak

Metode yang digunakan untuk analisis kadar lemak adalah menggunakan metode Soxhlet. Metode ini secara resmi digunakan secara internasional. Metode ekstraksi *soxhlet* merupakan metode analisis kadar lemak secara langsung dengan cara mengekstrak lemak dari bahan dengan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter, dan dietil eter. Jumlah lemak/minyak pada sampel diketahui dengan menimbang lemak setelah pelarutnya diuapkan. Jumlah lemak per berat bahan yang diperoleh menunjukkan kadar lemak kasar (*crude fat*) artinya semua yang terlarut oleh pelarut tersebut dianggap lemak misalnya vitamin larut lemak seperti A, D, E, dan K.³⁷

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ketelitian analisis metode *soxhlet* diantaranya ukuran partikel bahan, pelarut, waktu ekstraksi, dan suhu ekstraksi. Semakin kecil ukuran sampel maka kontak antara permukaan bahan dengan pelarut akan semakin luas sehingga proses ekstraksi lebih efisien. Semakin lama waktu ekstraksi maka jumlah lemak yang terbawa oleh pelarut akan semakin banyak sampai lemak dalam suatu sampel habis. Semakin tinggi suhu, maka ekstraksi akan semakin cepat, tetapi ekstraksi *soxhlet* suhu yang digunakan bergantung pada titik didih pelarut yang digunakan.

³⁶ Nuri andarwulan, *Op., cit.*, hal 122

³⁷ Nuri andarwulan, *Op., cit.*, hal 190

Analisis *soxhlet* dapat diaplikasikan untuk hampir semua bahan pangan. Untuk bahan pangan tidak banyak mengandung air seperti tepung atau produk kering lainnya, bahan dapat langsung dianalisis. Sedangkan untuk bahan pangan berbentuk utuh dan banyak mengandung air seperti daging atau ikan, sebelum dianalisis bahan harus dihidrolisis dengan asam kemudian dikeringkan untuk memudahkan lemak keluar dari jaringan.³⁸

d. Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, hal itu merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan pangan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan dan pengeringan. Pengurangan air disamping untuk mengawetkan juga mengurangi besar dan berat bahan pangan sehingga memudahkan dan menghemat pengepakan.³⁹

Analisis kadar air ditentukan dengan metode termogravimetri dilakukan dengan mengeluarkan air dari bahan dengan bantuan panas. Namun pada metode termogravimetri terjadinya perubahan berat karena hilangnya air dari bahan selama pemanasan akan dicatat oleh neraca termal secara. Dari pencatatan ini akan didapatkan kurva perubahan berat selama pemanasan atau suhu tertentu. Pencatatan tersebut berlangsung sampai bahan mencapai berat tetap. Karena penimbangan dilakukan secara otomatis didalam alat pengering maka kesalahan akibat penimbangan akan sangat kecil. Dengan metode ini analisis air dapat dilakukan

³⁸ Nuri andarwulan, *Op., cit.*, hal 191.

³⁹ Salma hayati, *Op., cit.*, hal 35

dalam waktu yang singkat dan jumlah sampel yang digunakan hanya sedikit yaitu berkisar 1 g.⁴⁰

Terdapat beberapa macam kandungan air yaitu air yang terikat secara fisik dan air yang terikat secara kimia. Untuk menghilangkan air yang terikat secara fisik diperlukan panas rendah untuk menguapkannya. Umumnya suhu 100-105°C. Adapun jenis air yang terikat secara fisik yaitu :⁴¹

- 1) Air terlarut yaitu air dalam bahan padat yang seakan-akan larut dalam bahan tersebut.
- 2) Air okulasi yaitu air yang terkurung dalam rongga-rongga diantara butiran-butiran zat padat, atau rongga-rongga dalam kristal.
- 3) Air adsorpsi yaitu air yang terikat pada permukaan.

Air yang terikat secara kimia jumlahnya tertentu, menurut suatu perbandingan beratnya tergantung dari jenis bahannya. Adapun jenis air yang terikat secara kimia yaitu:

- 1) Air kristal atau hidratisasi yaitu air yang terikat sebagai molekul ion-ion dalam Kristal; air ini berbentuk H₂O. Contohnya CuSO₄.5 H₂O
- 2) Air konstitusi yaitu air yang merupakan bagian molekul zat padat yang bersangkutan tetapi tidak berbentuk H₂O, akan tetapi bila padatan terurai maka H dan O akan keluar sebagai molekul H₂O. Untuk mengeluarkannya diperlukan suhu pemanasan yang tinggi. Contoh bahan-bahan yang berisi

⁴⁰ Nuri andarwulan, *Op., cit.*, hal 50

⁴¹ W.Harjadi, *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia. 1990. Hal 76

air konstitusi adalah gula (bila diberi asam sulfat pekat, H₂O keluar dan sisanya arang).⁴²

e. Kadar Abu

Analisis mineral (kadar abu) dapat dilakukan dengan melakukan penentuan mineral total (dengan menentukan kadar abu) dan dengan melakukan penentuan masing-masing komponen mineral ((jika dikehendaki) dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA). Untuk menganalisis kadar abu (mineral) dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu cara kering dan cara basah.⁴³

Metode yang digunakan untuk penetapan kadar abu (mineral) dengan cara kering yaitu secara gravimetri, hingga diperoleh bobot konstan. Sedangkan metode yang digunakan untuk cara basah yaitu bahan organik dimusnahkan dan dioksidasi dengan bantuan campuran asam pengoksidasi kuat yang dididihkan bersama-sama dalam labu kjedahl. Pereaksi yang digunakan yaitu asam nitrat pekat; asam sulfat pekat; asam perklorat; atau hydrogen peroksida.⁴⁴

Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Metode yang sering digunakan untuk menentukan kadar abu adalah dengan metode pengabuan. Metode ini sudah banyak dikembangkan.⁴⁵

⁴² W. harjadi, *Op., cit.*, hal 77

⁴³ Abdulrohman Sumantri, *Op., cit.*, hal 202

⁴⁴ Abdulrohman Sumantri, *Loc., it.*,

⁴⁵ *Ibid*, hal 73

Analisis kadar abu dengan metode pengabuan kering dilakukan dengan cara mendestruksi komponen organik sampel dengan suhu tinggi didalam suatu tanur pengabuan (*furnace*), tanpa terjadi nyala api, sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan tercapai berat konstan.⁴⁶

H. Uji Organoleptik

Kualitas pangan sangat menentukan apakah pangan tersebut disukai atau tidak oleh konsumennya. Pada umumnya pengolahan makanan selalu berusaha untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, karena akan lebih disukai konsumen sehingga harganya pun akan lebih tinggi. Kualitas pangan adalah keseluruhan sifat-sifat pangan yang dapat berpengaruh terhadap penerimaan pangan oleh konsumen. Adapun komponen kualitas pangan tersebut meliputi sifat organoleptik yaitu sifat-sifat yang dapat dinilai dengan panca indera, seperti penampakan (bentuk, ukuran, warna), cita rasa (asam, asin, manis, pahit), flavor (bau dan rasa), tekstur (keras, alot, renyah, lunak).⁴⁷

Penilaian dengan indra yang disebut juga penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian yang telah lama digunakan. Penilaian sensorik pada manusia pada mulanya sebagai kegiatan seni (art) dan tetap dikembangkan sebagai seni sampai memasuki dunia industri. Pada tahun 1950-an bidang seni ini mulai berkembang menjadi bidang ilmu. Penilaian dengan indera banyak digunakan untuk menilai mutu komoditi hasil pertanian dan makanan. Penilaian cara ini banyak disukai karena dapat

⁴⁶ Ibid, hal 75

⁴⁷ Dr. Ir. Leni Herliani Afrianti, *Tekhnologi Pengawetan Pangan*, Bandung: Alfabeta, 2008, hal 17

dilaksanakan dengan cepat dan langsung. Penilaian ini dapat memberikan hasil yang sangat teliti.⁴⁸

Pengujian organoleptik mempunyai bermacam-macam cara. Cara-cara pengujian itu dapat digolongkan dalam beberapa kelompok. Cara pengujian yang paling populer adalah kelompok perbedaan (*defference test*) dan kelompok pengujian pemilihan atau penerimaan (*preference test*). Disamping kedua kelompok pengujian itu, dikenal juga pengujian scalar dan pengujian deskripsi. Jika kedua pengujian pertama banyak digunakan dalam penelitian, analisis proses, dan penilaian hasil akhir, maka dua kelompok pengujian terakhir ini banyak digunakan dalam pengawasan mutu (*quality control*). Diluar 4 kelompok pengujian itu, masih ada uji-uji sensorik lain, termasuk uji konsumen.

Kelompok uji penerimaan juga disebut *acceptance test* atau *preference test*. Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan kurang disukai. Pada uji penerimaan, panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap kualitas yang dinilai. Tanggapan harus diberikan secara langsung dan spontan. Tanggapan senang atau suka sangat bersifat pribadi. Tujuan penerimaan ini adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Dalam kelompok uji penerimaan ini terbagi menjadi uji kesukaan (hedonik) dan uji mutu hedonik.

⁴⁸ Prof. Dr. Soewarno T. Soekarto. *Penilaian organoleptik*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara. 1985. hal 11

Uji kesukaan disebut juga uji hedonik. Dalam uji hedonik panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya. Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan ini disebut dengan skala hedonik.

Uji hedonik dinilai dengan menyebarkan angket kepada 30 panelis, dimana panelis diberikan tempe biji durian yang belum dimasak untuk dinilai tekstur, warna dan baunya, kemudian tempe biji durian yang telah dimasak atau digoreng untuk diuji rasa ataupun kesukaannya.