

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Minyak

2.1.1 Definisi Minyak

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ($C_2H_5OC_2H_5$), Kloroform($CHCl_3$), benzena dan hidrokarbon lainnya. Lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut yang disebutkan di atas karena lemak dan minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelaut tersebut

Bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya dengan zat terlarut. Tetapi polaritas bahan dapat berubah karena adanya proses kimiawi. Misalnya asam lemak dalam larutan KOH berada dalam keadaan terionisasi dan menjadi lebih polar dari aslinya sehingga mudah larut serta dapat diekstraksi dengan air. Ekstraksi asam lemak yang terionisasi ini dapat dinetralkan kembali dengan menambahkan asam sulfat encer (10 N) sehingga kembali menjadi tidak terionisasi dan kembali mudah diekstraksi dengan pelarut non-polar.

Minyak adalah turunan karboksilat dari ester gliserol yang disebut gliserida. Sebagian besar gliserida berupa trigliserida atau triasilgliserol yang ketiga gugus OH dari gliserol diesterkan oleh asam lemak (Fessenden,1986:). Jadi, hasil hidrolisis lemak dan minyak adalah asam karboksilat dan gliserol.

Asam karboksilat ini juga disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang. Hasil hidrolisis lemak dan minyak adalah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat ini juga disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang. Ester-ester gliserol ini menurut tata nama lama disebut gliserida. Bila jumlah gugus $-OH$ dalam rumus struktur gliserol yang diesterkan satu, digunakan nama monogliserida, sedangkan bila yang diesterkan dua atau tiga gugus $-OH$ maka berturut-turut dinamakan digliserida atau trigliserida. Kini senyawa trigliserida lebih sering dinamakan trigliserol.

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung, kedelai, dan kanola atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan (Wikipedia, 2009). Minyak goreng berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (<http://definisiminyak.htm>).

2.1.2 Sumber Minyak

Sumber lemak dan Minyak dalam Bahan pangan. Lemak dan minyak yang dapat dimakan (Edible Fat) dihasilkan dari dua sumber, yaitu sumber hewani dan nabati (tumbuhan). Dalam sel tumbuhan ataupun hewan, minyak dan lemak berfungsi sebagai cadangan sumber energi. Berdasarkan sumbernya lemak minyak terbagi menjadi 2 jenis, yaitu:

Berdasarkan sumbernya, minyak dan lemak terbagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Minyak dan Lemak bahan pangan yang bersumber dari Tanaman atau disebut sebagai Minyak dan Lemak Nabati. Minyak dan lemak nabati biasanya di peroleh dari:

- a. Biji-bijian dari tanaman semusim (Palawija) seperti: jagung, biji kapas, kacang tanah, wijen, kedelai, bunga matahari.
- b. Kulit buah tanaman tahunan, seperti: Kulit buah Zaitun, kulit buah kelapa sawit.
- c. Biji-bijian dari tanaman tahunan, seperti: kelapa, inti kelapa sawit, biji coklat.

2. Minyak dan lemak bahan pangan yang bersumber dari hewan atau disebut sebagai minyak dan lemak hewani. Minyak dan lemak hewani biasanya diperoleh dari:

- a. Susu dari hewan mamalia.
- b. Lemak yang terdapat pada tubuh hewan mamalia dan unggas, seperti: lemak sapi dan turunannya, lemak babi, mutton tallow, lemak ayam.
- c. Lemak dari hewan laut, seperti: ikan sardin, hiu, paus, hati ikan cod.

Sumber Minyak dan Lemak bahan pangan berpengaruh terhadap komposisi atau jenis asam lemak yang dikandungnya serta sifat fisika kimia dari minyak dan lemak bahan pangan itu sendiri. Lemak minyak yang bersumber dari hewan serta lemak minyak yang bersumber dari tanaman mempunyai perbedaan yang sangat signifikan

2.1.3 Perbedaan Minyak sebelum dan sesudah digunakan



Gambar 2.1.3 Gambar minyak sebelum dan sesudah digunakan, (A) minyak baru dan (B) minyak bekas (Dokumen Pribadi, 2015).

Perbedaan minyak goreng sebelum dan sesudah digunakan :

- a. Dilihat dari segi warna
- b. Dilihat dari kekentalan minyak
- c. Dilihat dari Bau

Dari perbedaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa :

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Karena sekarang minyak goreng harganya cukup mahal sehingga

masyarakat sering menggunakan berkali-kali untuk menggoreng. Secara ilmiah perlakuan ini tidak sehat, karena asam lemak bebas mengandung ikatan rangkap dapat membentuk peroksida, keton maupun aldehid. Untuk itu perlu pengolahan minyak goreng bekas dengan penetralan dan adsorpsi untuk memucatkan warnanya. Sehingga tujuan penelitian ini ingin mengetahui kadar air, angka asam, angka peroksida serta angka iod pada minyak goreng setelah diadsorpsi dan dinetralan. Metode yang digunakan adalah eksperimen dilaboratorium dengan bahan penetral larutan soda kue dan adsorben tanah diatome yang telah dinetralkan dengan asam sulfat 2,0M. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air cukup rendah, angka asamnya menurun, angka peroksidanya menurun dan angka iodnya masih dibawah angka iod minyak goreng baru

2.1.4 Fungsi Minyak

Sebenarnya, dari segi gizi, antara minyak goreng yang satu dengan yang lainnya tak memiliki perbedaan yang menyolok. Minyak goreng yang beredar di pasaran umumnya bersumber nabati, seperti dari bunga matahari, kacang kedelai, kacang tanah, kelapa atau kelapa sawit. Meskipun berbeda bahan dasar, namun hampir semua minyak goreng memiliki fungsi yang sama, yaitu sebagai pengantar panas untuk mematangkan makanan

Lemak dan minyak merupakan senyawa organik yang penting bagi kehidupan makhluk hidup. Adapun fungsi lemak dan minyak ini antara lain:

1. Memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik.
2. Sebagai salah satu penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul.
3. Sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram lemak atau minyak. Sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kalori tiap 1 gram protein atau karbohidrat.
4. Karena titik didih minyak yang tinggi, maka minyak biasanya digunakan untuk menggoreng makanan di mana bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya atau menjadi kering.
5. Memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti.
6. Memberikan tekstur yang lembut dan lunak dalam pembuatan es krim.
7. Minyak nabati adalah bahan utama pembuatan margarine.
8. Lemak hewani adalah bahan utama pembuatan susu dan mentega.
9. Mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah yaitu pada asam lemak esensial

2.1.5 Jenis-Jenis Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan (Ketaren, 2005) yaitu : **2.1.5.1. Berdasarkan sifat fisiknya, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:**

1. Minyak tidak mengering (non drying oil).
 - a. Tipe minyak zaitun, yaitu minyak zaitun, minyak buah persik, inti peach dan minyak kacang.
 - b. Tipe minyak rape, yaitu minyak biji rape, dan minyak biji mustard.
 - c. Tipe minyak hewani, yaitu minyak babi, minyak ikan paus, salmon, sarden, *menhaden jap*, *herring*, *shark*, *dog fish*, ikan lumba-lumba, dan minyak *purpoise*.
2. Minyak nabati setengah mengering (semi drying oil), misalnya minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, kapok, gandum, croton, jagung, dan urgen.
3. Minyak nabati mengering (drying oil), misalnya minyak kacang kedelai, biji karet, *safflower*, *argemone*, *hemp*, *walnut*, biji poppy, biji karet, *perilla*, *tung*, *linseed* dan *candle nut*.

2.1.5.2. Berdasarkan sumbernya , diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Minyak yang berasal dari hewan (minyak hewani) dan
- b. Minyak yang berasal dari tumbuhan (minyak nabati), misalnya:
 1. Biji-bijian palawija, yaitu minyak jagung, biji kapas, kacang, rape seed, wijen, kedelai, dan bunga matahari.
 2. Kulit buah tanaman tahunan, yaitu minyak zaitun dan kelapa sawit.
 3. Biji-bijian dari tanaman tahunan, yaitu kelapa, cokelat, inti sawit, cohume.

Pada umumnya minyak lebih banyak terkandung dalam tumbuhan, sedangkan hewan mengandung lemak dalam jumlah yang lebih banyak. Minyak yang diperoleh dari berbagai sumber memiliki sifat fisika dan sifat kimia yang berbeda. Menurut

Buckel (1985:328), sifat-sifat minyak antara lain sebagai berikut: tidak larut dalam air karena adanya asam lemak yang berantai karbon panjang dan tidak adanya gugus polar, viskositas bertambah dengan bertambahnya rantai karbon, titik cair minyak ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu rantai hidrokarbon, yaitu makin pendek rantai asam lemak penyusunnya, makin rendah titik cair suatu minyak.

2.1.6 Sifat-sifat Minyak Goreng

Sifat-sifat minyak goreng dibagi ke sifat fisik dan sifat kimia (Ketaren, 2005), yakni:

2.1.6.1. Sifat Fisik

1. Warna

Terdiri dari 2 golongan, golongan pertama yaitu zat warna alamiah, yaitu secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain α dan β karoten (berwarna kuning), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyanin (berwarna kemerahan). Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna cokelat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.

2. Odor dan flavor, terdapat secara alami dalam minyak dan juga terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek.

3. Kelarutan, minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*castor oil*), dan minyak sedikit larut dalam alcohol, etil eter, karbon disulfide dan pelarut-pelarut halogen.
4. Titik cair dan polymorphism, minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperature tertentu. Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk Kristal.
5. Titik didih (*boiling point*), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.
6. Titik lunak (*softening point*), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut.
7. *Sliping point*, digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponenya.
8. *Shot melting point*, yaitu temperature pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.
9. Bobot jenis, biasanya ditentukan pada temperature 250C , dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperature 400C.
10. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan criteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng.
11. Titik kekeruhan (*turbidity point*), ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak.

2.1.6.2. Sifat Kimia

1. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut.

2. Oksidasi

Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

3. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

4. Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap.

5. Penyabunan

Reaksi ini dilakukan dengan penambahan sejumlah larutan basa kepada trigliserida. Bila penyabunan telah lengkap, lapisan air yang mengandung gliserol dipisahkan dan gliserol dipulihkan dengan penyulingan.

2.1.7 Penentuan kualitas minyak

Penentuan kualitas minyak sebagai bahan makanan, yang berkaitan dengan proses ekstraksinya, atau ada pemurnian lanjutan, misalnya penjernihan (*refining*), penghilangan bau (*deodorizing*), penghilangan warna (*bleaching*). Penentuan tingkat kemurnian minyak ini sangat erat kaitannya dengan daya tahannya selama penyimpanan, sifat gorengnya, baunya maupun rasanya. Tolak ukur kualitas ini adalah angka asam lemak bebasnya (*free fatty acid* atau *FFA*), angka peroksida, tingkat ketengikan dan kadar air.

2.1.7.1 Angka asam

Bilangan asam merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kualitas minyak atau lemak, pengujian bilangan asam juga dapat dilakukan untuk minyak atau lemak yang berasal dari hasil ekstraksi produk makanan seperti mie instan. Lemak diartikan sebagai suatu bahan makanan yang pada suhu ruang terdapat dalam bentuk padat, sedangkan minyak adalah suatu bahan makanan yang dalam suhu ruang terdapat dalam bentuk cair. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda, tetapi lemak dan minyak tersebut sering kali ditambahkan dengan sengaja kedalam bahan makanan dengan berbagai tujuan. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak dan lemak berfungsi sebagai media penghantar panas, seperti minyak goreng (Winarno, 1992).

Pengukuran bilangan asam pada mie instan maksimum 1mg/g. Jika bilangan asam pada mie instan tersebut lebih dari 1mg/g, maka mie tersebut tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang

dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Makin tinggi bilangan asam makin rendah kualitas minyak atau lemak (Sudarmadji, 2003).

$$\text{Angka asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times \text{BM KOH}}{W \text{ Sampel (gram)}}$$

2.1.7.2 Angka peroksida

Bilangan peroksida didefinisikan sebagai jumlah meq peroksida dalam setiap 1000 gram (1 kg) minyak atau lemak. Bilangan peroksida ini menunjukkan tingkat kerusakan lemak atau minyak (Rohman, 2007).

Bilangan peroksida dinyatakan dalam beberapa satuan, yaitu miliekivalen per gram contoh milligram Oksigen per 100 gram contoh minyak/lemak.

- a) Miliekivalen per 1000 gram contoh = $A \times N \times 1000/G$.
- b) Milimol per 1000 gram contoh = $0,5 \times N \times A \times 1000/G$.
- c) Miligram Oksigen per 100 gram contoh = $A \times N \times B \times 100G$,

Penentuan peroksida kurang baik dengan cara iodometri biasa meskipun peroksida bereaksi sempurna dengan alkali iod. Hal ini disebabkan karena peroksida jenis lainnya hanya bereaksi sebagian. Di samping itu dapat terjadi kesalahan yang disebabkan oleh reaksi antara alkali iodida dengan oksigen dari udara (Ketaren, 1986).

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{w \text{ Sampel (Gram)}}$$

2.1.7.3 Tingkat Ketengikan

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal- radikal bebas yang disebabkan oleh faktor- faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida, lemak atau hidroperoksida, logam berat seperti Cu, Fe, Ce, dan Mn, logam porfirin seperti hematin, hemoglobin, mioglobin, klorofil dan enzim- enzim lipoksidase (Kataren, 1986).

Minyak perlu dilakukan pemeriksaan kualitasnya berkaitan dengan lama penyimpanan, dimana kualitas suatu minyak diketahui dari tingkat ketengikannya. Tingkat ketengikan minyak dapat diketahui berdasarkan angka peroksida. Minyak yang memiliki peroksida melebihi batas yang ditentukan dapat membahayakan tubuh (Winarno,1999). Syarat mutu minyak antara lain jumlah asam lemak bebas maksimal 5 %, bilangan peroksida maksimal 5,0

2.1.8 Kerusakan minyak

Salah satu parameter kerusakan minyak goreng adalah titik asap. Titik asap adalah suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Semakin tinggi titik asap, semakin baik mutu minyak goreng. Asap tipis yang muncul saat pemanasan minyak merupakan tanda yang normal, namun jika minyak mengeluarkan asap sangat banyak, menandakan minyak tidak layak lagi digunakan.

Kombinasi lamanya pemanasan dan suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya beberapa reaksi penyebab kerusakan minyak. Reaksi-reaksi yang terjadi adalah hidrolisa, oksidasi dan polimerisasi. Minyak yang rusak akibat dari proses hidrolisa, oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Minyak yang telah rusak tidak hanya mengakibatkan kerusakan nilai gizi, tetapi juga merusak tekstur, flavor dari bahan pangan yang digoreng

Kerusakan minyak atau lemak dapat diakibatkan oleh beberapa faktor antara lain:

2.1.8.1 Penyerapan Bau (*Tainting*)

Apabila bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh lemak yang ada dalam bungkus yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak.

2.1.8.2. Hidrolisis

Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam dan enzim-enzim. Dalam teknologi makanan, hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas lebih rendah dari 10%.

2.1.8.3. Oksidasi Lemak

Kerusakan lemak yang utama adalah timbul bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas. Oksidasi ini dapat juga berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak atau lemak.

2.1.9 Perubahan kimia minyak akibat pemanasan

Perubahan-perubahan kimia atau penguraian minyak dan lemak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan, baik yang menguntungkan ataupun tidak. Pada umumnya penguraian minyak dan lemak menghasilkan zat-zat yang tidak dapat dimakan. Kerusakan minyak dan lemak menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau pada minyak dan lemak yang bersangkutan (Winarno,1992).

Perubahan kimia yang terjadi dalam molekul lemak akibat pemanasan tergantung dari 4 faktor:

1. Lamanya pemanasan,
2. Suhu
3. Adanya akselerator misalnya oksigen atau hasil proses oksidasi dan
4. Komposisi campuran asam lemak serta posisi asam lemak yang terikat dalam molekul trigliserida.

Proses kerusakan minyak dapat terjadi karena pemanasan (suhu) tinggi dan terus menerus mengakibatkan perubahan susunan kimiawi karena terurainya gliserida menjadi gliserol dan asam-asam lemak. Asam lemak yang terdapat dalam minyak bersifat tidak stabil apalagi bila kena pemanasan. Gliserol yang terjadi karena pemanasan akan berubah menjadi akrolien, hal ini diketahui karena ada bau asap yang sangat merangsang. Dalam kepustakaan dilaporkan, pemanasan minyak mengalami perubahan kimia yaitu:

1. terbentuknya peroksida dalam asam lemak tidak jenuh
2. peroksida berdekomposisi menjadi persenyawaan karbonil
3. polimerisasi oksidasi sebagian (Ketaren, 1986).

2.1.10 Pencegahan kerusakan minyak dan lemak

Proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya. Penyimpanan lemak yang baik adalah dalam tempat tertutup yang gelap dan dingin. Wadah lebih baik terbuat dari aluminium atau *stainless steel*. Adanya antioksidan dalam minyak atau lemak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi. Antioksidan terdapat secara alamiah dalam lemak nabati, dan kadang-kadang sengaja ditambahkan kedalam minyak atau lemak.

Proses kerusakan lemak berlangsung sejak pengolahan sampai siap konsumsi. Terjadinya peristiwa ketengikan tidak hanya terbatas pada bahan pangan berkadar lemak tinggi, tetapi juga dapat terjadi pada bahan berkadar lemak rendah. Sebagai contoh ialah biskuit yang terbuat dari tepung gandum tanpa penambahan mentega

putih akan menghasilkan bau yang tidak enak pada penyimpanan jangka panjang disebabkan ketengikan oleh oksidasi. Padahal kadar lemaknya lebih kecil dari 1% (Winarno,1992).

Kerusakan oksidatif atau kerusakan akibat radikal bebas dalam tubuh pada dasarnya dapat diatasi oleh antioksidan endogen seperti enzim *catalase*, *glutathione peroxidase*, *superoxide dismutase*, dan *glutathione S-transferase*. Namun jika senyawa radikal bebas terdapat berlebih dalam tubuh atau melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka dibutuhkan antioksidan tambahan dari luar atau antioksidan eksogen untuk menetralkan radikal yang terbentuk (Pratimasari, 2009).

Menurut Astuti (2009), untuk mencegah atau memperlambat oksidasi dari makanan, antioksidan telah secara luas digunakan sebagai pengawet pada lemak dan minyak dan pada pemrosesan makanan.

1. Antioksidan sintetik.

Beberapa dari antioksidan yang populer digunakan adalah komponen fenol seperti butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), tersier butylhydroquinone (TBHQ), dan ester dari asam galat, contohnya propil galat (PG). Antioksidan sintetik telah sepenuhnya diuji reaksi toksisitasnya, tapi beberapa menjadi toksik setelah penggunaan dalam waktu lama, data toksikologi menentukan beberapa peringatan dalam penggunaannya. Dalam hal ini produk alami tampak lebih sehat dan aman daripada antioksidan sintetik.

2. Antioksidan alami.

Antioksidan alami ditemukan pada sebagian besar tanaman, mikroorganisme, jamur dan jaringan binatang. Sebagian besar antioksidan alami adalah komponen fenolik dan kelompok yang paling penting dari antioksidan alami adalah tokoferol, flavonoid, dan asam fenol.

Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidase lipid pada makanan. Meningkatnya minat untuk mendapatkan antioksidan alami terjadi beberapa tahun terakhir ini. Antioksidan alami umumnya mempunyai gugus hidroksi dalam struktur molekulnya (Kuncahyo dan Sunardi, 2007).