

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Minyak Goreng

2.1.1 Definisi Minyak goreng

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. Minyak goreng berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (Budianto, 2009).

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, benzena dan hidrokarbon lainnya, minyak dapat larut dalam pelarut yang disebutkan di atas karena minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut (Herlina, 2009).

Kandungan utama dari minyak goreng secara umum adalah asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) misalnya asam plamitat, asam stearat dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acids*) misalnya asam oleat (Omega 9) dan asam linoleat (Omega 6). Asam lemak tak jenuh ini yang memiliki ikatan karbon rangkap, yang mudah terurai dan bereaksi dengan senyawa lain, sampai mendapatkan komposisi yang stabil berupa asam lemak

jenuh. Komposisi dan kandungan bermacam-macam asam lemak ini yang sangat menentukan mutu dari minyak goreng (Ketaren, 2005).

2.1.2 Komposisi Minyak

Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersebut jika dihidrolisis menghasilkan tiga molekul asam lemak rantai panjang dan satu molekul gliserol. Kandungan karoten dalam kelapa sawit dapat mencapai 1000 ppm atau lebih, sedangkan kandungan tokoferol bervariasi dan dipengaruhi oleh penanganan selama produksi (Ketaren, 2008).

Tabel 2.1 Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit dan minyak inti kelapa sawit

Jenis Asam	Rumus Molekul	Minyak Kelapa Sawit (%)	Minyak Inti Sawit (%)	Titik Cair (°C)
Asam lemak jenuh				
Kaproat	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	-	3 – 4	-1,5
Kaprilat	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	-	3 – 7	1,6
Laurat	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	-	46 – 52	44
Miristat	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	1,1 – 2,5	14 – 17	58
Palmitat	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	40 – 46	6,5 – 9	64
Stearat	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	3,6 – 4,7	1 – 2,5	69,4
Asam lemak tak jenuh				
Oleat	CH ₃ (CH ₂) ₇ = CH (CH ₂) ₇ COOH	39 – 45	13 – 19	14
Linoleat	CH ₃ (CH ₂) ₄ = CH=CHCH ₂ CH=CH- (CH ₂) ₇ COOH	7 – 11	0,5 – 2	-11

Sumber: Eckey, S.W. (1955) dalam Muallifah (2009)

2.1.3 Jenis Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan (Ketaren, 2005)

2.1.3.1 Berdasarkan sumber

- a. Minyak yang berasal dari hewan (minyak hewani)

- 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. Sifat-sifat minyak antara lain yaitu, 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 (Kusnandar, 2010)

2.1.3.2. Berdasarkan sifat fisik

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, misalnya minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, kapok, gandum, croton, jagung, dan urgen.

3. Minyak nabati mengering, misalnya minyak kacang kedelai, biji karet, *safflower*, *argemone*, *hemp*, *walnut*, biji poppy, biji karet, *perilla*, *tung*, *linseed* dan *candle nut*.

2.1.4 Sifat – Sifat Minyak Goreng

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

A. Sifat Fisik Minyak Goreng

- a. 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 coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.
- b. Odor dan flavor, terdapat secara alami dalam minyak dan juga terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek.
- c. 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.
- d. Titik cair dan polymorphism, minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperature tertentu. Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk kristal.

- e. Titik didih (*boiling point*), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.
- f. Titik lunak (*softening point*), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut.
- g. *Sliping point*, digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponenya.
- h. *Shot melting point*, yaitu temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.
- i. Bobot jenis, biasanya ditentukan pada temperatur 250°C , dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperatur 400°C.
- j. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng.
- k. Titik kekeruhan (*turbidity point*), ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak.

B. Sifat Kimia Minyak Goreng

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

Faktor kedua sebagai parameter kualitas minyak adalah tingkat oksidasi. Oksidasi terjadi karena terjadi kontak antara minyak dengan oksigen. Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa

tengik yang disebut proses ketengikan (*rancidity*). Hal ini disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak karena adanya ikatan rangkap dalam asam lemak tak jenuh. Otooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, logam-logam berat seperti Cu, Fe, Co dan Mn.

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. Pirolisis

Faktor ketiga yaitu pirolisis. Proses pemanasan minyak dalam suhu tinggi akan menyebabkan minyak mengalami pirolisis yaitu reaksi dekomposisi karena panas. Pirolisis menyebabkan terbentuknya akrolein yaitu senyawa sejenis aldehid yang bersifat racun dan dapat menyebabkan iritasi tenggorokan dengan khas bau lemak terbakar.

2.1.5 Standart Mutu Minyak Goreng

Berdasarkan rumusan yang ada dari BSN (Badan Standarisasi Nasional) tentang minyak goreng tentang SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu SNI 01-

3741-2013 & AOCAC Internasional untuk minyak goreng kemasan, menetapkan bahwa standart mutu minyak goreng seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Syarat Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2013

No	Kriteria uji	Persyaratan uji
1.	Bau	Normal
2.	Rasa	Normal
3.	Warna	Muda, jernih
4.	Citra rasa	Hambar
5.	Kadar air	Max 0,15 % (b/b)
6.	Berat jenis	0,900 g/L
7.	Asam lemak bebas	Max 0,6 mg KOH/g
8.	Bilangan peroksida	10 meq O ₂ /Kg
9.	Bilangan iodium	45-46
10.	Bilangan penyabunan	196-206
11.	Titik asap	Minimal 200 °C
12.	Indeks bias	1,448-1,450
13.	Cemaran logam:	
	a. Besi	Max 1,5 mg/Kg
	b. Timbal	Max 0,1 mg/Kg
	c. Tembaga	Max 40 mg/Kg
	d. Seng	Max 0,05 mg/Kg
	e. Raksa	Max 0,1 mg/Kg
	f. Timah	Max 0,1 mg/Kg
	g. Arsen	Max 0,1 mg/Kg
	h. Kadmium	Max 0,2 mg/Kg

Sumber : Departemen Perindustrian (SNI 3741-2013)

2.1.6 Penyebab Kerusakan Minyak Goreng

Kerusakan utama minyak adalah timbulnya bau dan rasa tengik, sedangkan kerusakan lain meliputi peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan iodium, angka peroksida, TBA, angka karbonil, timbulnya kekentalan minyak, terbentuknya busa dan adanya kotoran dari bumbu bahan yang digoreng. Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Penggunaan minyak berkali-kali akan mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat atau flavor yang tidak

disukai pada bahan makanan yang digoreng. Minyak goreng yang digunakan berulang kali memiliki angka peroksida yang sangat tinggi sehingga terjadi perubahan mutu pada bilangan peroksida (Wijana dkk, 2005).

2.1.7 Parameter Kualitas Minyak Goreng

2.1.7.1 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida menyatakan terjadinya oksidasi dari minyak. Oksidasi minyak merupakan hasil kerja radikal bebas yang diketahui paling awal dan paling mudah pengukurannya. Peroksida minyak merupakan inisiasi reaksi berantai oleh radikal hidrogen atau oksigen, yang menyebabkan teroksidasinya asam lemak tak jenuh ganda atau *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA). PUFA lebih rentan terhadap reaksi radikal bebas dibandingkan asam lemak jenuh. Jembatan metilen yang dimiliki PUFA merupakan sasaran utama bagi radikal bebas, yang akan membentuk radikal alkil, peroksil, dan alkoksil. Bentuk radikal asam lemak tersebut adalah diena terkonjugasi, termasuk didalamnya hidroperoksida (Winarsi, 2007).

Hidroperoksida tidak mempunyai aroma atau bau, akan tetapi pecahnya dengan cepat membentuk senyawa aldehid yang mempunyai aroma dan bau yang tidak menyenangkan. Bilangan peroksida merupakan ukuran oksidasi atau derajat kerusakan minyak pada tahap awal. Peroksida berguna untuk penentuan kualitas minyak setelah pengolahan dan penyimpanan. Peroksida akan meningkat sampai pada tingkat tertentu selama penyimpanan sebelum penggunaan, yang jumlahnya tergantung pada waktu, suhu, dan kontakannya dengan cahaya dan udara. Tingginya bilangan peroksida menandakan oksidasi yang berkelanjutan, tetapi rendahnya bilangan peroksida bukan berarti bebas dari oksidasi. Pada suhu penggorengan,

peroksida meningkat, tetapi menguap dan meninggalkan sistem penggorengan pada temperatur yang tinggi (Sinaga, 2010).

Bilangan peroksida didefinisikan sebagai jumlah miliequivalen peroksidadalam setiap 1000 g minyak atau lemak. Bilangan peroksida >20 menunjukkan kualitas minyak yang sangat buruk, biasanya teridentifikasi dari bau yang tidak enak. Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida.

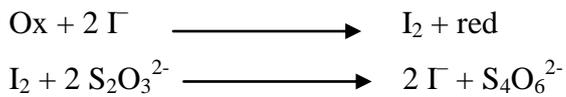
Bilangan peroksida ditentukan menggunakan metode iodometri yaitu jumlah iodin yang dibebaskan setelah lemak atau minyak ditambahkan KI. Lemak direaksikan dengan KI dalam pelarut asam asetat dan kloroform, kemudian iodin yang terbentuk ditentukan dengan titrasi memakai $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Rumus untuk menentukan bilangan peroksida :

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{\text{ml Thio Sulfat} \times \text{N Thio} \times 1000}{\text{Berat sampel (gram)}} \text{ mEq (Abdul Rohman, 2013).}$$

2.1.7.2 Teori Iodometri

Iodimetri adalah analisa titrimetri untuk zat-zat reduktor seperti natrium tiosulfat, arsenat dengan menggunakan larutan iodin baku secara langsung. Iodometri adalah analisa titrimetri untuk zat-zat reduktor dengan penambahan larutan iodin baku berlebihan dan kelebihannya dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat baku. Pada titrasi iodimetri titrasi oksidasi reduksinya menggunakan larutan iodum. Artinya titrasi iodometri suatu larutan oksidator ditambahkan dengan kalium iodida berlebih dan iodium yang dilepaskan (setara dengan jumlah oksidator) dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat.

Bagan reaksi :



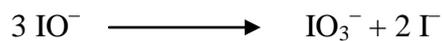
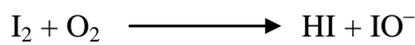
Titration dapat dilakukan tanpa indikator dari luar karena larutan iodine yang berwarna khas dapat hilang pada titik akhir titration hingga titik akhir tercapai. Tetapi pengamatan titik akhir titration akan lebih mudah dengan penambahan larutan kanji sebagai indikator, karena amilum akan membentuk kompleks dengan I_2 yang berwarna biru sangat jelas. Penambahan amilum harus pada saat mendekati titik akhir titration. Hal ini dilakukan agar amilum tidak membungkus I_2 yang menyebabkan sukar lepas kembali, dan ini akan menyebabkan warna biru sukar hilang, sehingga titik akhir titration tidak terlihat tajam.

Indikator kanji merupakan indikator yang sangat lazim digunakan, namun indikator kanji yang digunakan harus selalu dalam keadaan segar dan baru karena larutan kanji mudah terurai oleh bakteri sehingga untuk membuat larutan indikator yang tahan lama hendaknya dilakukan sterilisasi atau penambahan suatu pengawet. Pengawet yang biasa digunakan adalah merkuri(II) iodida, asam borat atau asam formiat. Kepekatan indikator juga berkurang dengan naiknya temperatur dan oleh beberapa bahan organik seperti metil dan etil alkohol.

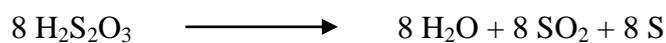
Pada proses iodometri atau titration tidak langsung banyak zat pengoksidasi kuat yang dapat dianalisis dengan menambahkan KI berlebihan dan menitrasi iodine yang dibebaskan. Karena banyak zat pengoksidasi yang menuntut larutan asam untuk bereaksi dengan iodida, natrium tiosulfat lazim digunakan sebagai titran. Beberapa tindakan pencegahan perlu diambil untuk menangani KI untuk menghindari galat. Misalnya ion iodida dioksidasi oleh oksigen di udara :



Pada titrasi iodometri titrasi harus dalam keadaan asam lemah atau nertal karena dalam keadaan alkali akan terbentuk iodat yang terbentuk dari ion hipiodit yang merupakan reaksi mula-mula antara iodin dan ion hidroksida, sesuai dengan reaksi :

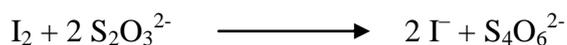


Dalam keadaan alkali ion-ion ini akan mengoksidasi sebagian tiosulfat menjadi ion sulfat sehingga titik kesetarannya tidak tepat lagi. Namun pada proses iodometri juga perlu dihindari konsentrasi asam yang tinggi karena asam tiosulfat yang dibebaskan akan mengendap dengan pemisahan belerang, sesuai dengan reaksi berikut :



Larutan tiosulfat tidak stabil dalam waktu lama. Bakteri yang memakan belerang akan masuk ke dalam larutan ini dan proses metaboliknya akan mengakibatkan pembentukan SO_3^{2-} , SO_4^{2-} dan belerang koloidal.

Tiosulfat diuraikan dalam bentuk belerang dalam suasana asam sehingga endapan mirip susu. Tetapi reaksi tersebut lambat dan tak terjadi jika larutan dititrasi ke dalam larutan iodium yang asam dan dilakukan pengadukan yang baik. Iodium mengoksidasi tiosulfat menjadi ion tetraionat



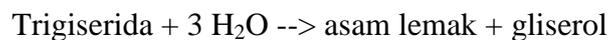
Reaksi ini sangat cepat dan berlangsung sampai lengkap benar tanpa reaksi samping. Dalam larutan netral atau sedikit sekali basa oksidasi ke sulfat tidak terjadi terutama jika digunakan iodium sebagai titran.

2.1.7.3 Bilangan Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak.

Bilangan asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar pula, yang berasal dari hidrolisa minyak atau lemak, ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi bilangan asam, maka makin rendah kualitasnya.

Asam lemak bebas merupakan hasil degradasi atau deesterifikasi atau hidrolisis lemak yang dapat menunjukkan kualitas bahan makanan mulai menurun. Reaksi hidrolisis lemak adalah sebagai berikut:



Banyaknya asam lemak bebas yang terdapat dalam suatu lemak atau minyak dinyatakan dengan bilangan asam. Bilangan asam merupakan jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram lemak atau minyak. Penetapan bilangan asam dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak lemak dalam alkohol netral panas dan ditambahkan beberapa tetes fenolftalein sebagai indikator. Alkohol netral panas digunakan sebagai pelarut netral supaya tidak mempengaruhi pH karena titrasi ini merupakan titrasi asam basa. Alkohol dipanaskan untuk meningkatkan kelarutan asam lemak. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi asam dengan basa yang menghasilkan garam. Reaksinya adalah sebagai berikut:



2.2. Tinjauan Tentang Minyak Jelantah

2.2.1 Definisi Minyak Jelantah

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) adalah minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti minyak jagung, minyak sayur dan minyak samin yang telah digunakan sebagai minyak goreng. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga. Meskipun dapat digunakan kembali karena alasan ekonomis, misalnya untuk keperluan kuliner. Namun bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karasinogenik yang terjadi selama proses penggorengan (Putra dkk, 2012).

Ketika minyak digunakan untuk menggoreng terjadi peristiwa oksidasi dan hidrolisis yang memecah molekul minyak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Proses ini bertambah besar dengan pemanasan yang tinggi dan waktu yang lama selama penggorengan makanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar 0,2 persen dari berat lemak akan mengakibatkan *flavor* yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Minyak dengan kadar asam lemak bebas yang lebih besar dari 1%, jika dicicipi akan terasa membentuk *filem* pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat, menyebabkan karat dan warna gelap jika dipanaskan dalam wajan besi (Ketaren, 2005).



**Gambar 2.1 Minyak goreng Jelantah
(sumber: Dokumentasi Pribadi 2017)**

2.2.2 Komposisi Minyak Jelantah

Minyak goreng bekas adalah minyak makan nabati yang telah digunakan untuk menggoreng dan biasanya dibuang setelah warna berubah menjadi coklat tua. Proses pemanasan selama minyak digunakan merubah sifat fisika – kimia minyak. pemanasan dapat mempercepat hidrolisis trigliserida dan meningkatkan kandungan asam lemak bebas (FFA) di dalam minyak. Kandungan FFA dan air didalam minyak bekas berdampak negatif terhadap reaksi transesterifikasi, karena metil ester dan gliserol menjadi susah untuk dipisahkan. Minyak goreng bekas lebih kental dibandingkan dengan minyak segar disebabkan oleh pembentukan dimer dan polimer asam dan gliserid di dalam minyak goreng bekas karena pemanasan sewaktu digunakan. Berat molekul dan angka iodin menurun sementara berat jenis dan angka penyabunan semakin tinggi. (Wijana dkk, 2005)

2.2.3 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida di tentukan berdasarkan jumlah iodine yang terbentuk di tentukan dengan titrasi memakai thiosulfat. Bilangan peroksida dinyatakan

sebagai miliequivalen peroksida tiap 1000 g (1 kg) minyak atau lemak. (Kusnandar, 2010).

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak maka dengan mengetahui angka peroksidanya sehingga dapat di ketahui ketahanan minyak atau lemak terhadap proses oksidasi. Apabila kerusakan minyak dalam bentuk peningkatan nilai peroksida belum menunjukkan bau tengik, tetapi setelah peroksida berubah menjadi aldehid dan keton barulah timbul bau tengik. Hubungan antara angka peroksida dan ketengikan karena minyak yang angka peroksidanya tinggi berarti telah tengik dan minyak yang angka peroksidanya rendah berarti minyak berada saat mulai tengik

Selain itu, peroksida dapat menyebabkan destruksi beberapa macam vitamin dalam bahan pangan berlemak (misalnya vitamin A, C, D, E, K dan sejumlah kecil vitamin B). Jika dilihat secara kasat mata minyak goreng cenderung berwarna coklat tua sampai kehitaman, jika dibandingkan dengan minyak goreng yang kadar peroksidanya sesuai standar berwarna kuning sampai coklat muda (Wijana dkk, 2005).

2.2.4 Bahaya Peroksida pada Minyak Jelantah

Semakin sering minyak goreng di gunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Minyak goreng akan mengalami pemanasan pada suhu tinggi \pm 170-180°C dalam waktu yang cukup lama. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi yang menghasilkan senyawa-senyawa hasil degradasi minyak seperti keton, aldehid dan polimer yang merugikan kesehatan manusia (Chairunisa, 2013).

Peroksida pada minyak jelantah akan memacu terbentuknya senyawa karsinogenik yang dapat merusak kesehatan tubuh diantaranya adalah menimbulkan penyakit kanker, kerusakan organ-organ penting lainnya serta dapat menimbulkan penyakit degeneratif seperti jantung, diabetes dan strok. Selain itu, mengkonsumsi minyak dengan angka peroksida tinggi menyebabkan rasa gatal pada tenggorokan, iritasi saluran pencernaan dan dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya (Sitepoe, 2008).

2.3. Tinjauan Tentang Buah Naga

2.3.1. Sejarah Buah Naga

Buah naga atau *dragon fruit* merupakan buah yang termasuk kedalam kelompok tanaman kaktus. Buah naga berasal dari Negara Mexico, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Buah naga sudah banyak di budidayakan di Negara Asia, salah satunya di Indonesia. Menurut sejarah penyebarannya, Tanaman kaktus pemanjat penghasil buah naga, ditemukan pertama kali ditempat tumbuhnya yang asli, dilingkungan hutan belantara. Di Meksiko buah naga disebut pitahaya. Sedangkan di Amerika Selatan disebut pitaya roja. Sebagai hasil hutan, buah ini sudah lama dimanfaatkan oleh orang Indian, tetapi selama itu tidak pernah diberitakan dalam media massa dunia (Winarsih, 2007).

Buah naga berbentuk bulat lonjong seperti nanas yang memiliki sirip warna kulitnya merah jambu dihiasi sulur atau sisik seperti naga. Buah ini termasuk dalam keluarga kaktus, yang batangnya berbentuk segitiga dan tumbuh memanjat. Batang tanaman ini mempunyai duri pendek dan tidak tajam.

Bunganya seperti terompet putih bersih, terdiri atas sejumlah benang sari berwarna kuning.

Buah naga tergolong buah yang dibudidayakan karena bentuk dan warnanya yang menarik. Buah naga dikonsumsi dalam bentuk buah segar, karena kandungan air buah ini sangat tinggi, sehingga dapat menghilangkan dahaga (Winarsih, 2007).



Gambar 2.2 Buah naga
(Sumber: Anonim, 2017)

2.3.2. Klasifikasi Buah Naga

Adapun klasifikasinya sebagai berikut (Kristanto, 2008)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermiae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanea
Genus	: Hylocereus
Species	: <i>Hylocereus undatus</i> (berdaging putih), <i>Hylocereus costaricensis</i> (berdaging merah)

2.3.3. Jenis – jenis Buah Naga

Jenis buah naga yang telah dibudidayakan ada empat, yaitu :

- a. Buah naga berdaging putih (*Hylocereus undatus*) *Hylocereus undatus* yang lebih populer dengan sebutan white pitaya adalah buah naga yang kulitnya berwarna merah dan daging berwarna putih. Rasa buahnya masam bercampur manis. Dibanding jenis lainnya, kadar kemanisannya tergolong rendah, sekitar 10-13 briks.
- b. Buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*) *Hylocereus polyrhizus* yang lebih banyak dikembangkan di Cina dan Australia ini memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah keunguan. Rasa buah lebih manis dibanding *Hylocereus undatus*.
- c. Buah naga berdaging super merah (*Hylocereus costaricensis*) Buah *Hylocereus costaricensis* sepiantas memang mirip buah *hylocereus polyrhizus*. Namun warna daging buahnya lebih merah. Rasa manis buah ini memiliki kadar kemanisan mencapai 13-15 briks.
- d. Buah naga kulit kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*) *Selenicereus megalanthus* berpenampilan berbeda dibanding jenis anggota *hylocereus*. Kulit buah berwarna kuning tanpa sisik sehingga cenderung lebih halus. Rasa buahnya jauh lebih manis dibanding buah naga lainnya karena memiliki kadar kemanisan 15-18 briks.

2.3.4. Morfologi Buah naga

a. Akar

Akar tumbuhan buah naga tidak hanya dapat tumbuh dipangkal batang didalam tanah, tetapi juga dicelah-celah batang yang berfungsi sebagai alat pelekat sehingga tumbuhan dapat melekat atau memanjat tumbuhan lain atau pada tiang penyangga. Akar pelekat ini disebut akar gantung, akar buah naga sangat tahan dengan kekeringan dan tidak tahan dengan genangan air cukup lama.



**Gambar 2.3 : Akar Buah naga
(Sumber : Anonim, 2017)**

b. Batang

Tidak seperti kaktus pada umumnya, tumbuhan ini memiliki duri pendek dan hampir tidak terlihat sehingga sering disebut kaktus tidak berduri (Winarsih, 2007).



**Gambar 2.4 : Batang Buah naga
(Sumber : Anonim, 2017)**

c. Bunga

Berbentuk seperti terompet, mahkota bunga bagian luar berwarna krem dan mahkota bunga bagian dalam berwarna putih, memiliki sejumlah benang sari (sel kelamin jantan) yang berwarna kuning dan putik (sel kelamin betina). Bunga tumbuh disepanjang batanag dibagian yang berduri (Cahyo, 2009)



**Gambar : 2.5 Bunga Buah naga
(Sumber : Anonim, 2017)**

d. Buah naga

Buah naga berbentuk bulat lonjong seperti nanas yang memiliki sirip warna kulitnya merah jambu dihiasi sulur atau sisik seperti naga. Berat buah naga kira-kira 400-650 gr, buah naga mempunyai daging buah seperti buah kiwi (Winarsih, 2007).



Gambar : 2.5 Buah naga
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2017)

e. Biji

Biji buah naga sangat banyak sekali dan tersebar didalam daging buah, biji buah naga keci-kecil seperti biji selasih dan dapat langsung dimakan tanpa mengganggu kesehatan, juga bisa dijadikan bibit (Winarsih, 2007).

2.3.5. Manfaat buah naga

Buah naga memiliki khasiat untuk kesehatan manusia, diantaranya ialah sebagai penyeimbang kadar gula darah, membersihkan darah, menguatkan ginjal, menyetatkan lever, perawatan kecantikan, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata, mengurangi keluhan panas dalam, menstabilkan tekanan darah, mencegah sembelit dan memperlancar feses, pencegah kanker usus, pelindung kesehatan mulut, serta pengurang kolestrol, pencegah pendarahan, dan obat keluhan keputihan. Adanya khasiatkhasiat tersebut disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam buahnya yang sangat mendukung kesehatan manusia (Kristanto D,2008).

2.3.6. Kandungan Buah Naga

Buah naga mengandung zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam bentuk asam askorbat, betakaroten, dan

antosianin), dan serat pangan dalam bentuk pektin. Buah naga merah mengandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga merah yaitu vitamin C.

Hal menarik pada buah naga adalah manfaat dari kulit buahnya. Kulit buah naga dapat bermanfaat dalam produksi pangan maupun industri seperti pewarna alami pada makanan dan minuman. Selain itu dalam industri, kulit buah naga dapat dijadikan bahan dasar pembuatan kosmetik. Dalam bidang farmakologi kulit buah naga juga dapat dijadikan sebagai obat herbal alami yang dapat bermanfaat sebagai antioksidan. Jenis buah naga ada empat, yaitu *Hylocereus undatus* (buah naga daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga daging super merah), *Hylocereus polyrhizus* (buah naga daging merah), *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih) (Cahyono, 2009).

2.3.7. Kandungan Kulit Buah Naga

Kulit buah naga mengandung vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin (Jaafar, *et al.*, 2009). Keunggulan dari kulit buah naga yaitu kaya polifenol dan merupakan sumber antioksidan. Selain itu aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurliyana *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa di dalam 1 mg/ml kulit buah naga merah mampu menghambat 83,48 1,02% radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga hanya mampu menghambat radikal bebas sebesar 27,45 5,03 %.

Menurut Herawati (2013) terdapat kandungan betasianin sebesar 186,90mg/100g berat kering dan aktivitas aktioksidan sebesar 53,71% dalam kulit buah naga merah tersebut. Kulit buah naga merah juga mengandung zat warna alami antosianin. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008).

2.4. Pengaruh Pemberian Kulit Buah Naga Terhadap Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah

Buah naga atau *dragon fruit* mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan antosianin), serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu, dalam buah naga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan lain-lain. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga antara lain vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (Farikha dkk., 2013).

Buah naga merah memiliki betalains yang mengandung fenolik dan struktur non-fenolik yang bertanggung jawab untuk kapasitas antioksidan utama *Hylocereus* ungu, sedangkan fenolik non-betalainik menyumbang senyawa hanya sampai batas kecil yaitu $7,21 \pm 0,02$ mg CE/100 gram. Betalains terkait dengan *anthocyanin* (yaitu turunan flavonoid), pigmen kemerahan yang ditemukan di kebanyakan tanaman. Namun, betalains secara struktural dan kimia seperti *anthocyanin* karena mengandung nitrogen sedangkan *anthocyanin* tidak.

Flavonoid yang terkandung dalam buah naga meliputi quercetin, kaempferol, dan isorhamnetin (Nurliyana dkk, 2005).

Buah naga biasanya dikonsumsi oleh orang-orang secara langsung atau diproses menjadi jus. Oleh karena itu, produk sampingan utama buah naga adalah kulitnya. Betalains di pulp spesies *Hylocereus* ungu bertanggung jawab atas kapasitas antioksidan utama dan kulit juga mengandung lebih atau kurang sifat antioksidan karena warna yang sama. Dengan demikian, baik kulit dan buah dapat bermanfaat terutama dalam makanan (Nurliyana dkk., 2010).

Kadar bilangan peroksida dapat turun disebabkan karena adanya kandungan antioksidan yang terdapat pada kulit buah naga. Antioksidan yang terdapat pada kulit buah naga yaitu flavonoid yang dapat menghambat outooksidasi dan menghambat bilangan peroksida meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa kulit buah naga dapat menurunkan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

2.5. Hipotesis

Ada efektivitas kulit buah naga terhadap bilangan peroksida pada minyak jelantah.