

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

2.1.1 Definisi Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai bahan pengolah bahan-bahan makanan. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggoreng yang sangat penting dan kebutuhannya semakin meningkat. Minyak dapat bersumber dari tanaman, misalnya minyak zaitun, minyak jagung, minyak kelapa, dan minyak biji bunga matahari. Minyak juga bersumber dari hewan, misalnya ikan sarden, ikan paus, minyak dari babi dan minyak dari sapi (Derom B, 2009).

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung dan kedelai



Gambar 2.1 Minyak Goreng (Anonim^a, 2017)



Gambar 2.2 Minyak Jelantah (Anonim^b, 2017)

2.1.2 Macam-macam Minyak Goreng

Secara umum minyak terdapat dua macam, yaitu minyak goreng yang berasal dari hewan seperti minyak sapi dan babi, kemudian minyak goreng yang berasal dari tumbuhan (minyak nabati) seperti minyak sawit, minyak kelapa, minyak jagung, minyak kedelai, minyak zaitun dll (Zahdan, 2011)

2.1.3 Sifat Fisika Kimia Minyak Goreng

Tabel 2.1 Sifat Fisika Kimia Minyak Goreng

1. Sifat Fisika	Warna	Minyak goreng memiliki warna putih kekuningan.
	Bau dan rasa	Minyak goreng tidak memiliki bau dan rasa
	Kelarutan	Minyak goreng larut dalam dietil eter, tak larut dalam air dingin, sangat larut dalam kloroform, karbon disulfida, petroleum bensin.
	Titik cair	Minyak goreng memiliki titik cair pada suhu 28-30°C.
	Titik didih	Titik didih minyak goreng > 450°C (842°F).
	Bobot jenis	Minyak goreng memiliki bobot jenis 0,9-0,9115 (air=1).
	Indeks bias	Indeks bias minyak goreng 1,448-1,450 yakni pada suhu 40°C.
	Titik asap, titik nyala dan titik didih api	Minyak kelapa memiliki flash point pada suhu 216°C (420,8°F).

2. Sifat Kimia	Hidrolisa	Dalam reaksi hidrolisa, minyak akan berubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam lemak.
	Oksidasi	Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak.
	Hidrogenasi	Proses hidrogenasi sebagai suatu proses industri bertujuan untuk menjenuhkan ikatan rangkap dari rantai asam lemak pada minyak.
	Esterifikasi	Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester.

(Sumber: Maria, 2009)

2.1.4 Sumber Minyak Goreng

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

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 antara lain yaitu, tidak larut dalam air karena adanya asam lemak yang berantai karbon panjang dan tidak adanya rantai gugus polar, viskositas bertambah dan 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).

2.1.5 Karakteristik Minyak Goreng

Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	Merah/kuning	Maks. 5,0/50
2	Kadar air dan bahan menguap	%	Maks. 0,1
3	Asam lemak bebas	%	Maks 0,3
4	Bilangan peroksida	Mek O ₂ /kg	Maks. 10
5	Vitamin A	IU/g	Min. 45
6	Minyak pelican		Negatif
7	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

(SNI 7709, 2012)

2.1.6 Kerusakan Minyak Goreng

Minyak akan mengalami kerusakan apabila mengalami pemanasan berulang kali, kontak dengan air, udara dan logam. Kerusakan minyak yang terjadi selama proses penggorengan meliputi oksidasi, polymerase, dan hidrolisis. Minyak goreng bekas yang telah rusak akan membentuk senyawa-senyawa yang tidak diinginkan seperti senyawa polimer, asam lemak bebas (ALB), peroksida dan kotoran lain yang tersuspensi dalam minyak (Wulyoadi, 2014)

2.1.6.1 Parameter Kualitas Minyak Goreng

1. Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Bilangan peroksida ditentukan berdasarkan jumlah iodin yang terbentuk ditentukan dengan titrasi memakai tiosulfat. Bilangan peroksida

adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak bilangan peroksida minyak yang rendah menunjukkan bahwa produk lebih tahan terhadap ketengikan (Panji W, 2009).

Peroksida akan membentuk persenyawaan lipoperoksida secara non enzimatis dalam otot usus dan mitochondria. Lipoperoksida dalam aliran darah mengakibatkan denaturasi lipoprotein yang mempunyai kerapatan rendah. Lipoprotein dalam keadaan normal mempunyai fungsi aktif sebagai alat transportasi trigliserida, dan jika lipoprotein mengalami denaturasi akan mengakibatkan deposisi lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan gejala atherosclerosis. (Winarno, 2014).

Bilangan peroksida didefinisikan sebagai jumlah miliequivalen peroksida dalam setiap 1000 g minyak atau lemak. Bilangan peroksida >20 menunjukkan kualitas minyak yang sangat buruk, biasanya teridentifikasi dari bau yang tidak enak (Rahman dalam Fatoni, 2012). 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 (Herlina dkk, 2012)

Bilangan 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 kontak 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)

2. Bilangan Asam

Bilangan asam menunjukkan banyaknya asam lemak bebas dalam minyak dan dinyatakan dengan mg basa per 1 gram minyak. Bilangan asam juga merupakan parameter penting dalam penentuan kualitas minyak. Bilangan ini menunjukkan banyaknya asam lemak bebas yang ada dalam minyak akibat terjadi reaksi hidrolisis pada minyak terutama pada saat pengolahan. Asam lemak merupakan struktur kerangka dasar untuk kebanyakan bahan lipid (Agoes, 2014).

3. Bilangan Iodine

Bilangan iodine memberikan gambaran mengenai derajat ketidak jenuhan suatu lemak atau minyak. Besarnya jumlah iodine yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh.

4. Bilangan Penyabunan

Bilangan ini menyatakan besar kecilnya molekul lemak. Makin besar bilangan penyabunan suatu lemak, makin kecil molekul lemak tersebut, sebaliknya makin kecil bilangan penyabunan suatu lemak makin besar molekul lemaknya.

5. Kadar Air

Air adalah konstituen yang keberadaannya dalam minyak sangat tidak diinginkan karena akan menghidrolisis minyak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang menyebabkan bau tengik pada minyak.

6. Kadar Kotoran

Kadar kotoran yang terdapat pada minyak dapat menurunkan kualitas minyak karena dapat mempengaruhi rasa, bau, dan warna pada bahan pangan yang digoreng.

7. Indeks Bias

Indeks bias dapat digunakan untuk menentukan kemurnian minyak dan dapat menentukan dengan cepat terjadinya hidrogenasi katalisis. Semakin panjang rantai karbon dan semakin banyak ikatan rangkap, indeks bias bertambah besar. Indeks bias dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kadar asam lemak bebas, proses oksidasi dan suhu.

8. Titik Asap

Titik asap adalah temperatur pada saat minyak atau lemak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan.

9. Titik Kekeruhan

Titik kekeruhan adalah untuk menentukan adanya pencemaran oleh bahan asing atau pencampuran minyak.

2.1.6.2 Faktor Penyebab Kerusakan Minyak Goreng

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan minyak

1. Suhu

Minyak yang dipanaskan pada suhu 160 dan 200°C menghasilkan bilangan peroksida lebih rendah dibandingkan dengan pemanasan pada suhu 120°C. Hal ini merupakan indikasi bahwa persenyawaan peroksida bersifat tidak stabil terhadap panas. Kenaikan nilai kekentalan dan indeks bias paling besar pada suhu 200°C,

Karena pada suhu tersebut jumlah senyawa polimer yang terbentuk relatif cukup besar.

2. Akselerator oksidasi

Kecepatan aerasi juga memegang peranan penting dalam menentukan perubahan-perubahan selama oksidasi. Nilai 10 kekentalan naik secara proposional dengan kecepatan aerasi. Konsentrasi persenyawaan karbonil dalam lemak-lemak yang telah dipanaskan dapat berfungsi sebagai pro-oksidan atau sebagai akselerator pada proses oksidasi.

3. Lamanya kontak dengan panas

Berdasarkan penelitian terhadap minyak jagung, pada pemanasan 10-12 jam pertama, bilangan iod berkurang dengan kecepatan konstan, sedangkan jumlah oksigen dalam lemak bertambah dan selanjutnya menurun setelah pemanasan 4 jam kedua berikutnya. Kandungan persenyawaan karbonil bertambah dalam minyak selama proses pemanasan, kemudian berkurang sesuai dengan berkurangnya jumlah oksigen. (Zahra, 2013)

2.1.6.3 Pencegahan Kerusakan Minyak Goreng

Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mencegah kerusakan pada minyak goreng antara lain yaitu dengan penyimpanan minyak yang baik dalam tempat tertutup yang gelap dan dingin. Wadah lebih baik terbuat dari aluminium atau *stainless steel*, lemak harus dihindari dari logam besi atau logam.

Antioksidan terbagi menjadi dua macam berdasarkan mekanisme reaksinya, yaitu:

1. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah suatu zat atau senyawa yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas yang melepaskan

hidrogen. Zat-zat yang termasuk golongan ini dapat berasal dari alam disebut antioksidan alami (Antioksidan hasil ekstraksi bahan alam). Antioksidan ini mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi. Dan ada pula antioksidan buatan biasa disebut antioksidan sintetik yang biasanya sering ditambahkan dalam minyak atau bahan pangan untuk mencegah ketengikan. Proses reaksi antioksidan primer terjadi pemutusan rantai radikal bebas yang sangat reaktif dan diubah menjadi senyawa yang stabil atau tidak reaktif. Antioksidan ini dapat berperan sebagai donor hidrogen atau CB-D (*Chain Breaking Donor*) dan dapat berperan sebagai akseptor elektron atau CB-A (*Chain Breaking Acceptor*). Senyawa flavonoid dengan sedikitnya dua gugus hidroksil pada posisi *orto* dan *para* antioksidan yang baik. (Triyem, 2010).

2. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder disebut juga dengan antioksidan eksogeneus atau non enzimatis. Antioksidan ini menghambat pembentukan senyawa oksigen reaktif dengan cara menjadikannya kelat metal, atau dirusak pembentukannya. Prinsip kerja system antioksidan non enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai radikal bebas atau dengan menangkap radikal tersebut sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder diantaranya adalah Vitamin E, Vitamin C, beta karoten, flavonoid, asam lipoat, asam urat, bilirubin, melatonin, dan sebagainya (Triyem, 2010)

2.2 Minyak Jelantah

2.2.1 Definisi Minyak Jelantah

Menurut Mahreni (2010), minyak jelantah adalah minyak yang telah digunakan untuk menggoreng dan biasanya dibuang setelah warna minyak 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 di dalam minyak.

Pemanasan minyak pada suhu diatas 200°C dapat mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai penyakit karena terjadi isomerasi ikatan rangkap bentuk isomer *trans* dan terbentuknya polimer, semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Penggunaan minyak berkali-kali mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat serta bau yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng. Kerusakan minyak yang berlangsung selama penggorengan juga akan menurunkan nilai gizi dan berpengaruh terhadap mutu dan nilai bahan pangan yang digoreng dengan menggunakan minyak yang telah rusak akan mempunyai struktur dan penampakan yang kurang menarik serta cita rasa dan bau yang tidak enak (Trubusagrisarana, 2015).

2.2.2 Komposisi Minyak Jelantah

Minyak goreng bekas adalah minyak nabati yang yang telah digunakan untuk menggoreng dan biasanya dibuang setelah warna minyak 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) didalam minyak. dimana ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh rusak, sehingga yang tersisa hanya asam lemak jenuh. (Angelina, 2012)

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 didalam minyak goreng bekas karena pemanasan sewaktu digunakan. Berat molekul dan angka iodin menurun sementara berat jenis dan angka penyabunan semakin tinggi. (Mahreni, 2010)

2.2.3 Mekanisme Pembentukan Bilangan Peroksida

Reaksi oksidasi oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh akan menyebabkan terbentuknya bilangan peroksida, aldehid, keton, serta asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan organoleptik yang tidak disukai seperti perubahan bau dan aroma (ketengikan). Oksidasi dimulai dari pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh. Minyak mengalami oksidasi menjadi senyawa peroksida yang tidak stabil ketika dipanaskan (Raharjo, 2009).

Proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya. Adanya antioksidan dalam lemak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi seperti antioksidan yang terdapat dalam kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*).

2.2.4 Dampak Negatif Minyak Jelantah

Pemakaian minyak yang berulang-ulang menyebabkan perubahan pada minyak. Karena teroksidasi, minyak menjadi kotor dan berwarna coklat, semakin sering minyak goreng digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Selama penggorengan, 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 mengakibatkan timbulnya dampak negatif bagi yang mengkonsumsinya, yaitu menyebabkan berbagai gejala keracunan seperti pusing, mual-mual, dan muntah. Kerusakan utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik sedangkan kerusakan lain meliputi peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA), perubahan indeks refraksi, angka peroksida, angka karbonil, timbulnya kekentalan minyak, terbentuknya busa dan adanya kotoran dari bumbu yang digunakan dan dari bahan yang digoreng. Maka dari itu penggunaan minyak jelantah secara berulang-ulang sangat berbahaya bagi kesehatan (Julius, 2013).

2.3 Jeruk / *Citrus* sp

2.3.1 Definisi Jeruk *Citrus* sp

Tanaman jeruk adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Cina dipercaya sebagai tempat pertama kali jeruk tumbuh. Sejak ratusan tahun yang lalu, jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. Tanaman jeruk yang ada di Indonesia adalah peninggalan orang belanda yang mendatangkan jeruk manis dan keprok dari Amerika dan Itali (Deptan, 2012).

Jeruk manis merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik di daerah tropis dan subtropis. Jeruk manis dapat beradaptasi dengan baik didaerah tropis pada ketinggian 900-1200 meter di atas permukaan laut, serta mempunyai persyaratan air tertentu. Buah jeruk manis mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, banyak mengandung vitamin C untuk mencegah penyakit sariawan dan menambah selera makan. Selain vitamin C buah jeruk juga mengandung antioksidan yang mampu memutus reaksi berantai dari radikal bebas pada minyak goreng sisa pakai. Antioksidan yang terdapat dalam kulit jeruk manis diantaranya adalah fenol dan flavonoid (Simbolon, 2009).

2.3.1.1 Klasifikasi Jeruk

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Family : Rutaceae
Genus : *Citrus L.*
Spesies : *Citrus sp.* (Zaifbio, 2011).

2.3.1.2 Morfologi Jeruk

Morfologi tanaman jeruk secara umum sama dengan tanaman pohon lainnya yaitu terdapat batang, buah, daun, akar dan bunga. Setiap organ tersebut memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda.

1. Batang

Batang tanaman jeruk berkayu dan keras. Batang jeruk tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting yang jumlahnya banyak sehingga dapat membentuk mahkota yang tinggi hingga mencapai 15 meter atau lebih. Cabang tanaman jeruk ada yang tumbuh tegak bersudut $>45^{\circ}$ dan ada yang bersudut $<45^{\circ}$, tergantung jenisnya. Batang tanaman ada yang berduri dan tidak, batang tanaman jeruk berkulit halus, warna kulit batang kecoklatan (Cahyono, 2015).

2. Akar

Tanaman jeruk memiliki akar tunggang dan akar serabut (akar rambut). Akar tunggang tumbuh cukup dalam bisa mencapai kedalaman 4 meter lebih (bibit bersala dari biji). Akar serabut tumbuh agak dangkal, akar serabut (akar lateral) memiliki 2 tipe, yaitu akar cabang yang berukuran besar dan akar serabut yang berukuran kecil. Pada akar serabut yang kecil hanya terdapat bulu akar. Sel-sel akar tanaman jeruk sangat lembut dan lemah sehingga sulit tumbuh pada tanah yang keras dan padat (Cahyono, 2015).

3. Daun

Daun terdiri dari 2 bagian, yaitu lembaran daun besar dan kecil. Bentuk daun bulat telur (elips), panjangnya 5 – 15 cm dan lebar 2 – 8 cm. Ujungnya runcing sedikit tumpul dan biasanya sedikit berlekuk. Bagian tepi daun kadang-kadang bergerigi, halus tidak berbulu pada kedua permukaannya. Permukaan atas berwarna hijau tua mengkilat dengan titik-titik kuning muda dan permukaan bawah berwarna hijau muda sampai berwarna hijau kekuningan kusam dengan titik-titik hijau tua. Tulang daun bagian tengah bila dilihat dari permukaan bawah

berwarna hijau muda, mempunyai cabang berjumlah 7 – 15 pasang (Pracaya, 2009).

4. Bunga

Bunga tumbuh pada ketiak daun, bau sangat harum, bila membuka penuh garis tengahnya 2 – 3 cm. Kelopak berbentuk mangkok bergaris tengah 0,4 – 0,5m. Mahkota bunga berjumlah 5 helai, warnanya putih atau kekuningan, bentuknya bulat telur yang bagian bawah menyempit dan ujungnya tumbuh atau runcing tidak berbulu. Panjang mahkota 1 – 2 cm dan lebar 0,5 – 0,7 cm, benang sari membentuk suatu tepung yang lebih pendek dari mahkota bunga yang mengelilinginya. Tangkai benang sari berwarna putih tidak berbulu, terletak di dalam mahkota. Bakal buah berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan mengkilat, tidak berbulu, berbitik hijau, garis tengah 2 – 2,5 mm. Tangkai putik panjang berwarna putih kehijauan (Pracaya, 2009).

Bunga tanaman jeruk tergolong bunga sempurna, yakni dalam satu bunga terdapat kelamin jantan dan kelamin betina. Tanaman jeruk berbunga tunggal, tetapi kadang-kadang 2-4 (majemuk), bunga tanaman jeruk berbentuk bintang dan memiliki tipe bunga radikal simetris. Bunga berbau harum dan banyak mengandung nectar (Cahyono, 2015)

5. Buah

Jeruk mempunyai permukaan buah yang halus, bentuknya bulat sampai bulat pendek, dan bobot rata-rata per buah 55-86% (Sumeru, 2004). Buah jeruk terdiri dari kulit luar (albedo), kulit dalam (flavedo), segmen buah (endocarp), yang terdiri dari gelembung-gelembung kecil berisi cairan dan terbungkus oleh segmen (endocarp), berwarna orange, lunak, teksturnya halus, banyak

mengandung air dan rasanya manis sampai agak asam segar. Dalam satu buah jumlah segmen buah berkisar antara 8-15 tergantung pada varietas (Cahyono, 2015).

Buah jeruk manis berbentuk bulat atau hampir bulat, berukuran agak besar, bertangkai bulat, kulit buah berwarna hijau sampai kuning mengkilat. Kulit buah sulit dilepaskan. Bunga jeruk manis berukuran agak besar yang mempunyai kelopak bunga membentuk cawan bertangkai bunganya berwarna atau kuning dengan daun bunga sebanyak 5 helai. Bunga yang masih kuncup berwarna putih atau putih kekuningan dan mempunyai 20-30 benang sari (Rukmana, 2013).

2.3.1.3 Jenis jeruk

1. Jeruk manis (*Citrus sinensis*) buah jeruk ini memiliki kulit berwarna hijau hingga jingga dan daging buahnya mengandung banyak air. Sari buah hasil perasannya sering dijadikan minuman. Kulit jeruknya dapat dijadikan manisan atau selai. Jeruk jenis ini adalah jenis jeruk yang paling banyak ditanam, sekitar 70% dari produksi jeruk diseluruh dunia.
2. Jeruk lemon (sitrun) tanaman ini memiliki nama ilmiah *Citrus limon* yang buahnya berbentuk sangat khas. Biasanya berwarna kuning atau hijau dengan bentuk seperti tabung, lebih panjang atau lonjong dari pada buah jeruk lainnya yang lebih mengarah ke bentuk bulat. Lemon banyak dibudidayakan di Spanyol, Argentina, Brazil dan Amerika Serikat. Lemon lebih terkenal didunia barat yang sering diolah menjadi minuman lemonade dan kue pai lemon meringue.
3. Jeruk bali disebut juga jeruk besar atau pomelo ini mempunyai nama ilmiah *Citrus grandis* atau *Citrus maxima*. Jeruk ini sebenarnya tidak ada

hubungannya dengan pulau bali, sehingga departemen pertanian menyarankan nama pamelon. Daging buahnya ada yang berwarna pink atau merah muda, ada juga yang berwarna lebih pucat atau putih kekuningan.

4. Jeruk nipis, jeruk ini sering juga disebut limau nipis, mempunyai nama ilmiah *Citrus aurantifolia*. Vitamin C yang dikandungnya merupakan yang paling banyak dibandingkan jeruk jenis lainnya. Perasan isi buahnya di Indonesia sering digunakan pada masakan soto.
5. Jeruk purut merupakan salah satu spesies dari limau nipis asli dari Asia tropis dengan nama ilmiah *Citrus hystrix* atau *Mauritius papeda*. Jeruk purut memiliki kulit buah yang penuh dengan tonjolan, kasar, dan tebal
6. Jeruk mandarin di Indonesia disebut jeruk keprok yang memiliki nama latin *Citrus reticulata*. Rasa yang mendominasi buahnya adalah rasa manis yang kuat dengan rasa asam yang sangat rendah. Jeruk ini merupakan salah satu terluhur dari berbagai jenis dan varietas jeruk di dunia selain citron, pamelon dan papeda. Karena rasa manisnya yang kuat, jeruk ini kebanyakan dikonsumsi dengan dimakan langsung.

2.3.2 Jeruk manis (*Citrus sinensis*)



Gambar 2.2 Pohon Jeruk Manis (Anonim, 2017)



Gambar 2.3 Jeruk Manis (Dokumen Pribadi, 2017)

Jeruk manis yang mempunyai ciri tanaman perdu dengan ketinggian 3-10 meter, ranting berduri, tangkai daun panjang 0,5-3,5 cm, helaian daun bulat telur, eliptis atau memanjang dengan ujung tumpul atau meruncing tumpul. Mahkota bunga putih atau putih kekuningan, buah berbentuk bola atau bentuk bola tertekan berwarna kuning, oranye atau hijau dengan kuning. Daging buah kuning muda, oranye kuning atau kemerah-merahan dengan gelembung yang besatu dengan yang lain (Steenis, 2011).

2.3.3 Manfaat Jeruk Manis

Jeruk manis mempunyai rasa yang manis, kandungan air yang banyak dan memiliki kandungan vitamin C yang tinggi (berkisar 27-49 mg/100 gram daging buah). Vitamin C bermanfaat sebagai antioksidan dalam tubuh, yang dapat mencegah kerusakan sel akibat aktivitas molekul radikal bebas. Sari buah jeruk manis mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 ml, tergantung jenis jeruknya. Makin tua buah jeruk, umumnya kandungan vitamin C semakin berkurang, tetapi rasanya semakin manis (Retno. K, 2013). Selain vitamin C buah jeruk juga mengandung antioksidan yang mampu memutus reaksi berantai dari radikal bebas pada minyak goreng sisa pakai. Antioksidan yang terdapat dalam kulit jeruk manis diantaranya adalah fenol dan flavonoid (Simbolon, 2009).

2.3.4 Kandungan Kimia Dalam Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*)

Kulit jeruk menghasilkan minyak atsiri yang sering digunakan sebagai aromatik dengan komposisi senyawanya adalah limonene, sitronelal, geraniol, linalool, α -pinen, mirsen, β -pinen, sabinen, geranil asetat, nonanal, geranial, β kariofilen dan α -terpiol (Indah, 2013). Kulit jeruk mengandung peptin dalam konsentrasi tinggi berkisar antara 15-25% dari berat kering dan terdapat senyawa limonene 94% dalam kulit jeruk. peptin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang di hubungkan oleh ikatan β -1,4 glikosidik. Sebagian gugus karboksil pada polimer peptin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksin. Senyawa ini disebut sebagai asam peptinat atau peptin. Asam peptinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti yang terjadi pada pembuatan slay (Nurisdini, 2011).

Kandungan antioksidan pada kulit jeruk manis mampu memutus reaksi berantai dari radikal bebas pada minyak goreng sisa pakai. Antioksidan yang terdapat dalam kulit jeruk manis diantaranya adalah fenol dan flavonoid. Antioksidan tersebut yang digunakan untuk untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak (Almatsier, 2010).

2.3.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif adalah radikal bebas, senyawa ini terbentuk di dalam tubuh dan dipicu oleh bermacam-macam faktor (Winarsi, 2014). Sadikin (2011) berpendapat bahwa serangan radikal bebas terhadap molekul sekelilingnya akan menyebabkan terjadinya reaksi berantai, yang kemudian menghasilkan senyawa radikal baru. Dampak reaktivitas senyawa radikal bebas mulai dari kerusakan sel atau jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif, hingga kanker. Oleh karena itu tubuh memerlukan substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa radikal bebas tersebut (Karyadi, 2010).

Antioksidan dalam pangan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi (Widjaya, 2013). Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar (Dalimartha dan Soedibyo, 2012).

Jenis antioksidan terdiri dari dua, yaitu antioksidan alam dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Winarsi, 2015), sedangkan yang termasuk dalam antioksidan sintetik yaitu butil hidroksilanisol (BHA), butil hidroksitoluen (BHT), propilgallat, dan etoksiquin (Cahyadi, 2016)

Turunan polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Hattenschwiler dan Vitousek, 2010). Salah satu senyawa golongan polifenol dari gugus flavonoid yaitu katekin. Katekin merupakan senyawa flavonoid yang dapat ditemukan pada teh hijau, teh hitam, gambir, anggur dan tanaman pangan lainnya seperti buah-buahan dan kakao (Natsume dkk, 2014).

2.3.6 Kandungan Antioksidan Kulit Jeruk Manis

Senyawa antioksidan yang dapat menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan sumber antioksidan alami yang biasanya terdapat dalam tumbuhan. Selain itu, antioksidan memiliki kemampuan dalam memberikan elektron, mengikat dan mengakhiri reaksi berantai radikal bebas yang mematikan. Antioksidan yang dipakai kemudian didaur ulang oleh antioksidan lain untuk mencegahnya menjadi radikal bebas (bagi dirinya sendiri) atau tetap dalam bentuk tersebut tetapi dengan struktur (Vaya J, 2013).

Fenol dan Flavonoid termasuk senyawa antioksidan, Javed Intekhab dan Mohammad Aslam (2009) telah melakukan penelitian terhadap senyawa fenol dan

flavonoid pada kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan telah menemukan struktur senyawa fenol dan flavonoid pada kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) yaitu 5,8-dihidroksi-4,6,7-trimetoksiflavon.

2.3.7 Pengaruh Penambahan Antioksidan Kulit Jeruk Manis Terhadap Bilangan Peroksida

Kadar bilangan peroksida dapat turun disebabkan oleh kandungan antioksidan yang terdapat pada kulit jeruk manis. Kulit jeruk manis mengandung senyawa antioksidan yang dapat menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif yang relatif stabil. Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan sumber antioksidan alami yang biasanya terdapat dalam tumbuhan. Selain itu, antioksidan memiliki kemampuan dalam membedakan elektron, mengikat dan mengakhiri reaksi berantai radikal bebas yang mematikan (Pracaya, 2010).

2.4 Hipotesis

Terdapat daya hambat perendaman serbuk kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap bilangan peroksida pada minyak jelantah.