

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak Goreng

1. Definisi Minyak Goreng

Minyak merupakan golongan lemak. Minyak adalah lemak yang berwujud cair pada suhu kamar yaitu 25°C, merupakan trigeliserida (triasil gliserol) dari gliserol dan berbagai asam lemak. (Simanjuntak, 2012)

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk senyawa akrolein yang dapat menyebabkan rasa gatal pada tenggorokan. Minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak goreng menghasilkan energi sebanyak 9 kkal, sedangkan pada karbohidrat dan protein menghasilkan energi sebanyak 4 kkal/gram (Winarno, 2004).

Minyak di Indonesia umumnya bersumber dari bahan nabati yaitu dari kelapa sawit. Minyak nabati merupakan sumber minyak tidak jenuh, yang merupakan asam lemak esensial (asam oleat, linoleat, dan asam arachidonat). Asam lemak esensial dapat mencegah timbulnya gejala arthero sclerosis, karena penyempitan pembuluh darah oleh tumpukan kolesterol. Minyak berguna sebagai pelarut bagi vitamin A, D, E, dab K. (Anggrainy, dkk 2014)

2. Klasifikasi Minyak

a. Berdasarkan kejenuhannya (ikatan rangkap)

1) Asam lemak jenuh

Tabel 2. Asam lemak jenuh

Nama asam	Struktur	Sumber
Butirat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	Lemak susu
Palmitat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	Lemak hewani dan nabati
Stearat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	Lemak hewani dan nabati

Sumber : Anggrayni, dkk 2014

2) Asam lemak tidak jenuh

Tabel 3. Asam lemak tidak jenuh

Nama asam	Struktur	Sumber
Palmitoleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	Lemak hewani dan nabati
Oleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{OH}$	Lemak hewani dan nabati
Linoleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	Minyak nabati
Linolenat	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	Minyak biji rami

Sumber : Anggrainy, dkk 2014

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung ikatan tunggal pada rantai hidrokarbon. Sedangkan asam lemak tidak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbon. Trigliserida tak jenuh ganda (poliunsaturat) cenderung berbentuk minyak (Anggrainy, 2014).

b. Berdasarkan sifat mengering

1) *Non-drying oil* (minyak tidak mengering)

- a) Minyak zaitun : minyak zaitun, minyak buah persik, minyak kacang
- b) Minyak grape : minyak biji grape, minyak mustard
- c) Minyak hewani : minyak sapi

2) *Semi-drying oil* (minyak setengah mengering)

Minyak *semi-drying oil* merupakan minyak yang mempunyai daya mengering lebih lambat. Contoh : minyak biji kapas, minyak bunga matahari.

3) *Drying oil* (minyak nabati mengering)

Minyak nabati mengering mempunyai sifat dapat mengering jika terkena oksidasi dan berubah menjadi lapisan tebal yang bersifat kental.

4) Minyak atsiri (*essential oil*)

Minyak atsiri sangat mudah menguap pada suhu kamar yang digunakan sebagai obat-obatan. Nama lain dari minyak atsiri adalah minyak terbang, karena mudah menguap.

3. Mutu Minyak Goreng

Di Indonesia standar minyak goreng diatur dalam SNI-3741-2013.

Tabel 4. standar mutu minyak goreng

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Warna	-	Normal
2.	Kadar air dan bahan menguap	% b/b	Maks 0,15
3.	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks 0,6
4.	Bilangan peroksida	mg O ₂ /g	Maks 2,0
5.	Minyak pelican	-	Negatif
6.	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks 2
7.	Cemaran logam		
	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
	Timah (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
	Timbal (Sn)	mg/kg	Maks 0,40/250,0*
8.	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1

Sumber : Departemen Perindustrian (SNI 3741-2013)

4. Sifat Fisika Kimia Minyak

a. Sifat Fisika Minyak

fisika minyak dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Warna

Warna dalam minyak dibagi menjadi 2, yaitu zat warna alami dan zat warna hasil degradasi dari zat warna alami. Zat warna yang termasuk dalam zat warna alami terdapat di dalam bahan yang secara alamiah mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak saat proses ekstraksi. Zat warna alami terdiri dari alpha dan betha karoten, xanthofil, klorofil, serta athosianin. Zat warna alami menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan, dan kemerah-merahan.

Sedangkan zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah ditandai dengan warnanya yang gelap akibat proses oksidasi terhadap tokoferol. Warna coklat yang dihasilkan hanya terdapat pada minyak atau lemak yang berasal dari bahan yang tidak layak pakai. Warna kuning sering ditemukan pada minyak tidak jenuh.

2) *Flavor* dan *odor*

Flavor dan *odor* ditemukan secara alami dalam minyak, dikarenakan pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek.

3) Kelarutan

Minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*castor oil*), dan minyak larut dalam air hanya sedikit yang larut dalam alkohol. Akan tetapi akan larut dalam etil eter, karbon disulfide dan pelarut-pelarut halogen.

Ketiganya termasuk pelarut yang bersifat non polar. Kelarutan minyak dalam lemak digunakan sebagai dasar untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak.

4) Titik cair dan *polymorphism*

Minyak akan mencair dengan sempurna dengan temperatur tertentu.

Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari bentuk satu Kristal.

5) Titik didih (*boiling point*)

Dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak akibat peningkatan titik didih.

6) Titik lunak (*Softening point*)

Titik lunak digunakan untuk identifikasi minyak.

7) *Sliping point*

Untuk mengetahui pengaruh komponen-komponennya dan mengenal minyak.

8) *Shot melting point*

Temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.

9) Titik asap, titik nyala, dan titik api

Sebagai patokan kriteria minyak yang digunakan untuk penggorengan.

10) Titik kekeruhan (*turbidity point*)

Titik kekeruhan dapat ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak atau lemak dengan pelarut lemak.

11) Bobot jenis

Bobot jenis ditentukan pada temperatur 25°C, dan dilakukan juga pengukuran dengan temperatur 40°C dan 60°C untuk minyak yang mempunyai titik didih tinggi.

b. Sifat Kimia Minyak

1) Hidrolisa

Dalam proses hidrolisa minyak atau lemak akan berubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Proses hidrolisa akan mengakibatkan kerusakan pada minyak atau lemak karena adanya sejumlah air. Proses tersebut mengakibatkan *hydrolic rancidity* yang menghasilkan rasa tengik pada minyak atau lemak. (Ariyanto, dkk 2012)

2) Oksidasi

Pada proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara oksigen dan lemak atau minyak, yang mengakibatkan ketengikan. Adanya oksigen dan logam-logam yang bersifat katalisator akan mempercepat terjadinya proses oksidasi. Proses oksidasi menghasilkan aldehida, keton, dan asam-asam lemak bebas yang akan menimbulkan bau tidak enak. Komponen yang terbentuk karena proses oksidasi dinamakan peroksida. (Ariyanto, dkk 2012)

3) Hidrogenasi

Industri telah mengembangkan minyak tumbuhan menjadi lemak padat dengan cara hidrogenasi katalik (reaksi reduksi). Proses konversi minyak menjadi lemak dengan cara hidrogenasi disebut juga dengan proses

pengerasan. Salah satu caranya adalah dengan mengalirkan gas hydrogen dengan tekanan ke dalam tangki minyak panas (200°C) yang mengandung katalis nikel yang terdispersi (Amin, dkk 2013).

4) Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam lemak trigliserida dalam bentuk ester. Pada prinsip ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap (Amin, dkk 2013).

B. Minyak Jelantah

Minyak jelantah merupakan minyak dari sisa penggorengan berulang-ulang dengan pemanasan tinggi. Minyak jelantah menyebabkan minyak berasap atau berbusa pada saat pemanasan, meninggalkan warna coklat, serta flavor yang tidak disukai dari makanan yang digoreng (Yulian, dkk, 2014).

Perbedaan minyak jelantah dengan minyak goreng terletak pada komposisi asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Minyak jelantah memiliki kandungan asam lemak jenuh lebih besar dari minyak goreng. Hal ini disebabkan oleh proses pemanasan terjadi perubahan rantai tidak jenuh pada senyawa penyusunnya. Komposisi asam lemak tidak jenuh pada minyak jelantah adalah 30% sedangkan asam lemak jenuh 70% (Sudarmadji, 2007).

Ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan (pemanasan). Minyak jelantah yang digunakan secara berulang

akan membentuk akrolein, yaitu senyawa yang menyebabkan gatal pada tenggorokan dan memicu terjadinya batuk.

C. Bilangan Peroksida

Peristiwa oksidasi dan hidrolisis adalah penyebab utama kerusakan minyak, baik secara enzimatik maupun non enzimatik. Pengaruh paling besar terhadap cita rasa pada makanan yang digoreng diakibatkan oleh proses autooksidasi. Bau tengik disebabkan adanya proses oksidasi oleh aldehid dan keton. Bilangan peroksida atau angka thiobarbitural adalah cara untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak. Bilangan peroksida dapat ditentukan dengan metode iodometri. (Ariyanto, dkk 2012)

1. Mekanisme pembentukan bilangan peroksida

Reaksi oksidasi oleh oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh menyebabkan terbentuknya angka peroksida, aldehid, keton, dan asam-asam lemak berantai pendek yang menyebabkan perubahan organoleptik berupa ketengikan dan perubahan bau. Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen pada ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tidak jenuh.

peroksida secara sintetik, misalnya senyawa amino, sianida, sulfat, dan phosphate. (Ketaren, 2012)

Ketengikan disebabkan oleh pengaruh prooksidan dan antioksidan. Prooksidan sangat mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan menghambat terjadinya oksidasi.

Ada dua macam antioksidan, yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder.

a. Antioksidan primer

Antioksidan primer yaitu zat yang digunakan sebagai penghenti reaksi berantai yang mengakibatkan terbentuknya radikal dengan cara melepaskan ion Hidrogen. Antioksidan primer meliputi antioksidan alam maupun buatan. Contoh dari antioksidan alam adalah tokoferol, lesitin, fosfatida, sesamol, gasipol, dan asam askrobat. Di dalam minyak nabati ditemukan antioksidan tokoferol yang mempunyai keaktifan vitamin E.

b. Antioksidan sekunder

Zat yang dapat mencegah terjadinya prooksidan dan digolongkan sebagai sinergik disebut antioksidan sekunder. Asam-asam organik (di- atau trikarboksilat) digunakan untuk mengikat logam-logam (sequestran) yang tidak diinginkan oleh tubuh. Misalnya satu molekul asam sitrat akan mengikat prooksidan Fe yang sering dilakukan pada minyak kacang kedelai. Didalam minyak salad sering menggunakan

EDTA (Etilendiamin tetraasetat) sebagai sequestran logam.
(Anggrainy, dkk 2014)

3. Penetapan bilangan peroksida

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak goreng. Oksigen dapat mengikat asam lemak tidak jenuh yang dapat menyebabkan terjadinya peroksida. Angka peroksida dapat ditentukan dengan metode iodometri. Angka peroksida menyatakan banyaknya mili-ekivalen peroksida dalam setiap 1000 g minyak atau senyawa lainnya. Cara yang sering digunakan untuk menentukan angka peroksida adalah berdasarkan reaksi antara kalium iodide dengan peroksida dalam suasana asam. Selanjutnya iodium dilepaskan dan dititrasi menggunakan larutan baku natrium tiosulfat dengan menambahkan indikator amylum sampai warna biru tepat hilang.



Kelemahan penentuan angka peroksida dengan metode iodometri adalah beberapa peroksida jenis tertentu hanya bisa bereaksi sebagian. Selain itu, kesalahan dapat disebabkan oleh reaksi antara kalium iodide dengan oksigen dari udara. (Abdul Rohman, 2007)

D. Tanaman Pandan Wangi

1. Definisi Tanaman Pandan Wangi (*Pandanus amarylifolius*)

Tanaman pandan wangi merupakan jenis tumbuhan monokotil dari famili Pandanaceae yang memiliki daun beraroma wangi yang khas. Bentuk daun tanaman pandan wangi seperti pedang lurus dengan tepi daun yang bergerigi (Diana, dkk 2014).

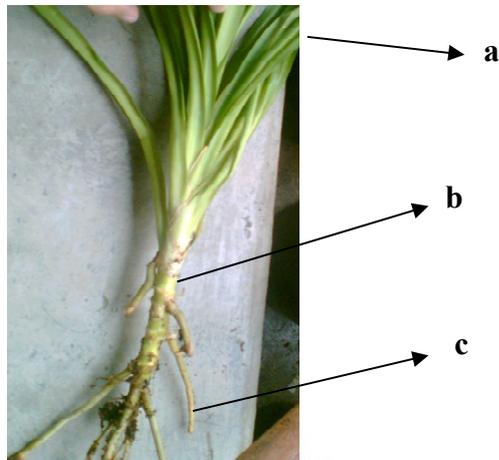
Daun pandan merupakan daun yang digunakan untuk memasak sebagai penyedap makanan dan pewarna makanan alami. Daun pandan banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, contohnya karena mengandung antioksidan dapat melawan kanker.

2. Klasifikasi Tanaman Pandan Wangi

Klasifikasi ilmiah tanaman daun pandan adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Pandanales
Family	: Pandanaceae
Genus	: Pandanus
Spesies	: <i>Pandanus amarylifolius</i>

3. Morfologi Tanaman Pandan Wangi



Gambar 2. Tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Sumber : Wikipedia

a. Akar

Pandan wangi mempunyai akar berserabut. Akar pandan wangi merupakan akar tunjang yang berfungsi sebagai penopang. Panjang akar pandan mencapai 30-60 cm berwarna kecoklatan sehingga mencapai kedalaman tanah 30 cm.

b. Batang

Batang pandan wangi menjalar berbentuk bulat, lunak, bercabang dan mencapai 2 meter. Batang pandan wangi sering dikenal sebagai batang perdu atau tanaman perdu yang dapat meneduhkan sekitarnya.

c. Daun

Daun pandan wangi memanjang menyerupai daun tumbuhan palem bahkan rumput. Daun pandan memiliki bagian tepi bergerigi, pangkal ujung runcing dengan pertulangan menonjol memanjang. Daun pandan tersusun beberapa garis spiral 3-4 garis. Warna daun pandan wangi adalah hijau muda sampai hijau tua.

4. Kandungan Kimia Daun Pandan

Pandan wangi mempunyai aroma yang khas pada daunnya. Komponen penyusunnya berasal dari senyawa kimia *2-acetyl-1-pyrroline* (ACPY) yang terdapat juga pada tanaman jasmin, hanya saja konsentrasinya lebih tinggi. Pandan wangi mempunyai senyawa metabolik sekunder yang merupakan senyawa pertahanan yang dihasilkan oleh tanaman daun pandan didalam jaringan tumbuhannya (Rahayu, dkk 2008). Senyawa-senyawa yang terkandung meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri sebagai berikut :

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, bersifat optis aktif. Kebanyakan alkaloid berbentuk Kristal dan hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar. Sebagian alkaloid mempunyai rasa yang pahit. Beberapa pereaksi uji yang sering digunakan adalah Mayer, Bouchardat, dan Dragendorf.

b. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid mempunyaikerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C6) terikat pada suatu rantai popan (C3) sehingga membentuk susunan C6-C3-C6. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian besar warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan.

c. Tannin

Tannin terdapat luas pada tumbuhan berpembuluh, dalam Angiospermae terdapat khusus di jaringan kayu. Tannin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang kuat dan tidak larut dalam air. Dalam industri, tannin adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengubah kulit hewan yang mentah menjadi kulit siap pakai karena kemampuannya menyambung silang protein. Tannin mempunyai mekanisme mempresipitasi

d. Minyak atsiri

Senyawa khas tumbuhan akan tetapi tidak semua tumbuhan menghasilkan minyak atsiri. Minyak atsiri hanya ditemukan pada tumbuhan yang memiliki sel glandula.

Hasil uji fitokimia daun pandan wangi tertera pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil uji fitokimia daun pandan wangi

Uji fitokimia	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih	+
	Wagner	Terbentuk endapan coklat	+
	Dragendorf	Terbentuk endapan merah	+
Tannin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kebiruan	+
Saponin		Tidak terbentuk busa yang stabil	-
Flavonoid	Mg+HCl+etanol	Terbentuk warna merah	+
Polifenol	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kebiruan	+

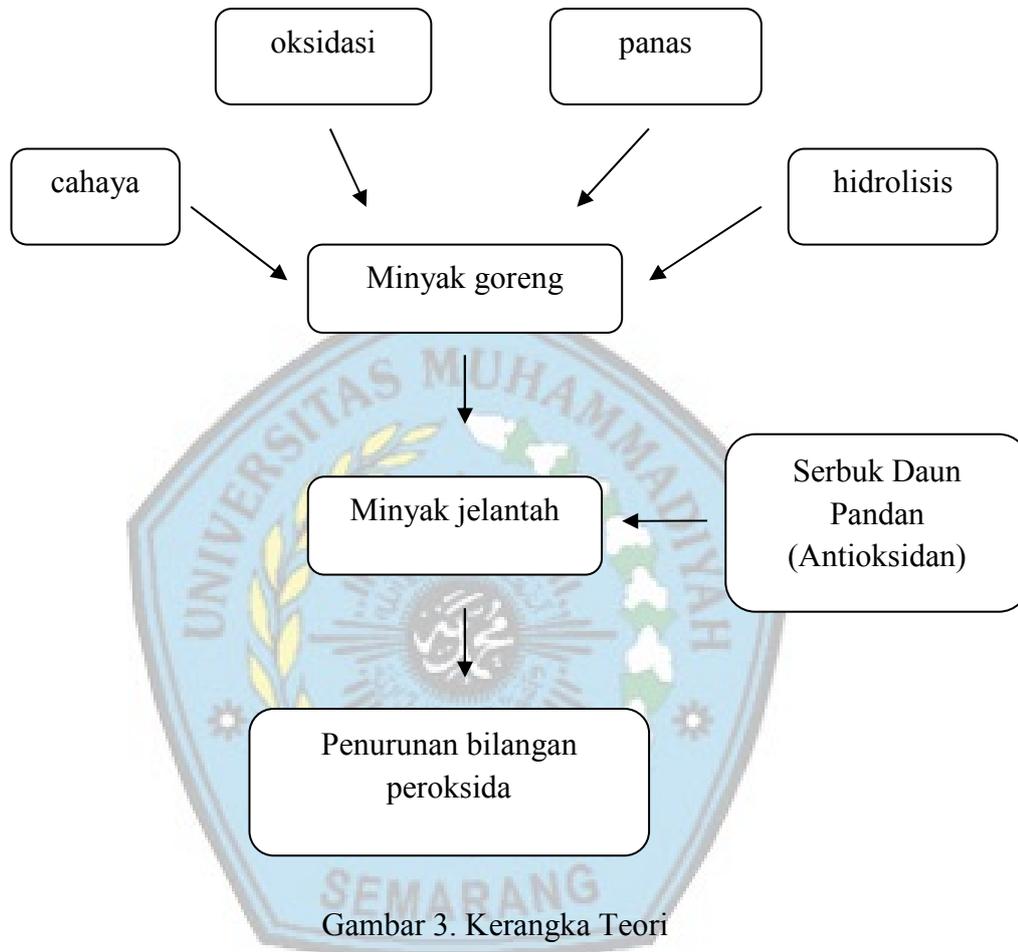
Keterangan : (+) = mengandung senyawa uji

(-) = tidak mengandung senyawa uji

Sumber : Prameswari, dkk (2014)

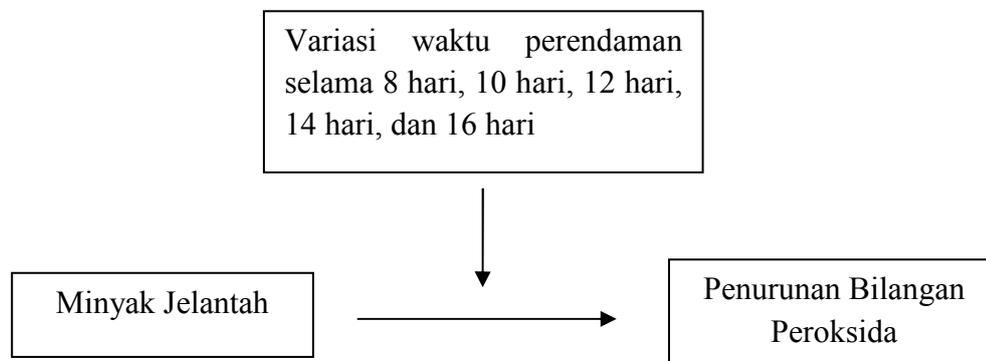
E. Kerangka Teori, Kerangka Konsep, dan Hipotesa

1. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

2. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

3. Hipotesa

Ha : ada pengaruh variasi waktu perendaman 8 hari, 10 hari, 12 hari, 14 hari, dan 16 hari menggunakan serbuk daun pandan 10 % b/v terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

