

LAPORAN PENELITIAN PROYEK AKHIR

**PENGARUH VARIASI *PEROXIDE VALUE* DAN WAKTU
PENYIMPANAN *REFINED PALM OIL* (RPO) TERHADAP MUTU
RBDPO**



Disusun Oleh:

NAMA : Tri Joko Susilo
NIM : 17.01.059

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK LPP
YOGYAKARTA
2020

Lembar Pengesahan

LAPORAN PENELITIAN PROYEK AKHIR
PENGARUH VARIASI *PEROXIDE VALUE* DAN WAKTU
PENYIMPANAN *REFINED PALM OIL (RPO)* TERHADAP PARAMETER
UJI *FREE FATTY ACID*, WARNA DAN *PEROXIDE VALUE* DENGAN
TEMPERATUR 30°C

Disusun Oleh :

Nama : Tri Joko Susilo
NIM : 17.01.059
Program Studi : Teknik Kimia

Telah diperiksa dan disetujui
Yogyakarta, Agustus 2020



Ketua Program Studi Teknik Kimia,

Fathur Rahman R., S.T., M.Eng)

NIDN. 0514088001

Dosen Pembimbing,

(Kunthi Widhwasih., S.T., M.Eng)

NIDN. 9909007461

LembarPengesahan

**LAPORAN PENELITIAN PROYEK AKHIR
PENGARUH VARIASI *PEROXIDE VALUE* DAN WAKTU
PENYIMPANAN *REFINED PALM OIL* (RPO) TERHADAP MUTU
RBDPO**

Disusun Oleh :

Nama : Tri Joko Susilo
NIM : 17.01.059
Program Studi : Teknik Kimia

Telah diperiksa dan disetujui
Yogyakarta, 08 Sepember 2017

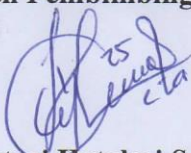
Dosen Pembimbing dan Penguji I,



(Kunthi Widhyasih., S.T., M.Eng)

NUPN. 9909007461

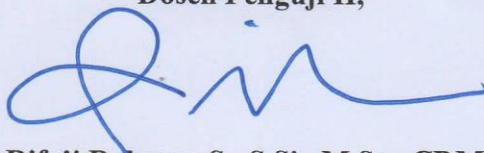
Dosen Pembimbing dan Penguji I,



(Lestari Hetalesi S., S.T., M.Eng)

NIDN. 0525108401

Dosen Penguji II,



(Rifa'i Rahman S., S.Si., M.Sc., CDMP)

NIDN. 0525108401

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Kimia,



(Fathur Rahman Rifai, S.T., M.Eng)

NIDN. 0514088001

Lembar Pernyataan

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : TRI JOKO SUSILO

NIM : 17.01.059

Program Studi : D-III Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Peroxide Value* Dan Waktu

Penyimpanan *Refined Palm Oil* (RPO) Terhadap Mutu
RBDPO

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Penelitian Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari hasil penelitian ini merupakan hasil penjiplakan atau plagiat saya siap bertanggung jawab dan menerima konsekuensi atas hal tersebut.

Penulis



Tri Joko Susilo

Abstract

The processing of Crude Palm Oil (CPO) into Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO), cannot be separated from problems related to quality. Research on the quality of RBDPO was conducted by testing the free fatty acid content, peroxide value, and color. The purpose of this research is to determine the optimal quality of RBDPO for each of the low and high Peroxide Value (PV) variations so that RBDPO is produced suitable with a standart. The conclusion show that for free fatty acid levels, the degree of increase in FFA in samples 1 and 2 are 0%, 0.001%, 0.002%, 0.003% and 0.02%, 0.02%, 0.02%, 0.01%. The value of the degree of increment in the PV for samples 1 and 2 is 0.1 meq / kg; 0.03 meq / kg; 0.03 meq / kg; 0.03 meq / kg and 0.69 meq / kg; 0.26 meq / kg; 0.01 meq / kg; 0.06 meq / kg. The value of the degree of increase in the color of samples 1 and 2 is 0.1; 0.1; 0.1; 0.1 and 0.4; 0.4; 0.2 and 0.4. Based on the data, it can be seen that the increase in PV, FFA and color is influenced by the size of the PV and the length of storage time.

Keywords: RBDPO, peroxide value, free fatty acid, color

Intisari

Pengolahan dari *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi minyak *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO), tentunya tidak lepas dari masalah yang berhubungan dengan kualitas. Penelitian terhadap kualitas RBDPO dilakukan dengan menguji kadar *free fatty acid*, *peroxide value*, dan warna. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk menentukan kualitas RBDPO yang optimal untuk masing-masing variasi *Peroxide Value* (PV) yang rendah dan tinggi sehingga dihasilkan perbandingan RBDPO yang sesuai standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kadar *free fatty acid* di dapatkan derajat kenaikan FFA sampel 1 dan 2 adalah 0%, 0,001%, 0,002%, 0,003% dan 0,02%, 0,02%, 0,02%, 0,01%. Nilai derajat kenaikan PV sampel 1 dan 2 adalah 0,1 meq/kg; 0,03 meq/kg; 0,03 meq/kg; 0,03 meq/kg dan 0,69 meq/kg; 0,26 meq/kg; 0,01 meq/kg; 0,06 meq/kg. Nilai derajat kenaikan warna sampel 1 dan 2 adalah 0,1; 0,1; 0,1; 0,1 dan 0,4; 0,4; 0,2 dan 0,4. Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa meningkatnya PV, FFA dan warna dipengaruhi oleh besar kecilnya PV dan lamanya waktu penyimpanan.

Kata kunci: *RBDPO, peroxide value, free fatty acid, colour.*

KATA PENGANTAR



AssalamualaikumWr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridha-Nya penulis diberikan kesabaran dan kekuatan untuk dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Salawat dan salam penghormatan penulis sampaikan kepada nabi besar umat islam, Nabi Muhammad SAW. Atas izin Allah SWT, Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini yang dilaksanakan di PT. Wilmar Nabati Indonesia. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan materi sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan proyek akhir.
2. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit yang memberikan beasiswa secara penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik LPP Yogyakarta.
3. Bapak Ari Wibowo, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik LPPYogyakarta.
4. Bapak Fathur Rahman Rifai, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
5. Bapak Rachmadsyah, selaku *General Manager* PT. Wilmar Nabati Indonesia Dumai.
6. Ibu Kunthi Widhyasih., S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir di kampus Politeknik LPP Yogyakarta
7. Rekan rekan mahasiswa yang telah memberikan saran dan pendapat serta semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Semoga Allah SWT membalas segala bantuan yang telah diberikan dengan kebaikan yang berlipat ganda, Amin. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat menambah pengetahuan dan memberi manfaat bagi penulis khususnya bagi pembaca pada umumnya dalam menambah ilmu pengetahuan serta mendapat gambaran tentang dunia kerja.

Yogyakarta , Juli 2020

A handwritten signature in black ink, consisting of a circle followed by stylized, cursive letters.

Penulis

DAFTAR ISI

LembarPengesahan	iii
LembarPernyataan	iii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
DAFTAR ISI.....	viii
Daftar tabel.....	ix
Daftar gambar	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Keaslian Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Standart Mutu Minyak RBDPO.....	5
II.2 Penyebab Kerusakan Minyak RBDPO	7
II.3 Landasan Teori	8
II.4 Hipotesisi	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
III.1 Metodologi Penelitian	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
IV.1 Analisa <i>Free Fatty Acid</i>	13
VI. 2 Analisa Warna	14
BAB V PENUTUP.....	16
V.I Kesimpulan	16
V.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
Lampiran	19

Daftar tabel

Tabel 1. Standar mutu PORAM dan Perusahaan	5
Tabel 2. Hasil Penelitian Free Fatty Acid	13
Tabel 3. Hasil Penelitian Warna.....	14

Daftar gambar

Gambar 1. Alur penelitian.....	12
Gambar 5. Reaksi Hidrolisis	13
Gambar 5. Reaksi Hidrolisis	15

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Peningkatan ketergantungan gaya hidup masyarakat terhadap konsumsi minyak goreng dan perkembangan industri yang semakin besar mengakibatkan kebutuhan dan permintaan akan minyak goreng terus meningkat. Hal tersebut menyebabkan variasi kualitas dari setiap produsen dalam memproduksi minyak goreng, akibat ketersediaan minyak goreng yang sudah lebih dari cukup untuk kebutuhan masyarakat mendorong produsen untuk berkreaitivitas dalam memproduksi minyak goreng. Minyak goreng merupakan bahan pokok rumah tangga yang banyak digunakan di kehidupan masyarakat, seperti pada pemakaian untuk menggoreng, dan juga bahan baku untuk memasak.

Pengendalian mutu minyak goreng dapat didasarkan pada standar dari minyak goreng yang aman dikonsumsi. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Dasar standarisasi mutu dapat menggunakan standar SNI (Standar Nasional Indonesia). Standar SNI merupakan standar yang digunakan untuk mendasari penetapan akan mutu dari suatu produk yang umum digunakan di Indonesia.

Proses pembuatan RBDPO Olein yang berbahan baku *crude palm oil* (CPO) diproses melalui proses *refinery* dengan beberapa tahapan, mulai dari *pretreatment*, *degumming*, *bleaching*, *deodoritation* dan *fractionation*. Minyak RBDPO olein yang telah diproduksi akan dialirkan ke tangki timbun. Beberapa pengaruh yang dapat menyebabkan kerusakan pada RBDPO olein yaitu air yang akan menyebabkan proses hidrolisis yang akan menyebabkan kenaikan asam lemak bebas, waktu juga merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam penyimpanan RBDPO olein karena akan membuat minyak akan terus menerus mengalami hidrolisis yang menyebabkan ketengikan pada minyak.

Faktor faktor yang menentukan kualitas RBDPO dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dan juga proses pengolahan. Jika kualitas bahan sudah memiliki asam lemak bebas yang tinggi maka akan menyebabkan produk RBDPO juga memiliki asam lemak yang tinggi, begitu juga dengan warna dan juga air serta kadar kotoran. Produk RBDPO yang diproduksi akan memiliki kualitas yang berbeda jika bahan baku yang digunakan memiliki bilangan peroksida yang berbeda. Faktor proses juga merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh, terutama faktor suhu. Kondisi operasi harus sesuai dengan standar operasional prosedur. Suhu yang tinggi dalam proses dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas dan begitu pula pada saat proses deodorisasi bila suhu terlampau tinggi maka akan menyebabkan pemecahan warna, akibatnya dapat meningkatkan nilai warna dari produk RBDPO. Sementara untuk proses *bleaching* dan proses filtrasi, jika ada kebocoran pada *filter leaf* maka juga akan mengganggu proses penyaringan dan *spent bleaching earth* tidak akan tersaring namun akan ikut ke proses selanjutnya sehingga menyebabkan kerusakan produk.

Berdasarkan uraian di atas, kajian mutu dan karakteristik minyak sawit Indonesia dan fraksinya perlu dilakukan untuk mendapatkan komposisi minyak RBDPO yang sesuai standart indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui mutu dan karakteristik minyak RBDPO olein yang dipengaruhi oleh nilai bilangan peroksida pada bahan baku serta diharpkan dapat menjadi acuan penentuan kelayakan produk minyak tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui pengaruh bilangan peroksida terhadap warna RBDPO
2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap *free fatty acid* RBDPO

1.3 Keaslian Penelitian

Penelitian sejenis yang berkaitan tentang penelitian ini antara lain:

1. Rizky Luthfian Ramadhan Silalahi dkk (2017) tentang Pengujian *Free Fatty Acid* (FFA) dan *Colour* untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. Sendora. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pengendalian mutu FFA dan *colour* minyak goreng produksi PT. Sendora. Data kandungan FFA dan *colour* minyak goreng PT. Sendora diperoleh dengan cara pengamatan langsung pada laboratorium tempat uji dilakukan, selama sembilan hari. Penelitian ini melakukan analisis permasalahan mutu FFA dan *colour* untuk dievaluasi penyebabnya, menggunakan diagram sebab-akibat. Dari penelitian Rizky Luthfian Ramadhan penyebab utama dari permasalahan tersebut adalah penyimpanan, lingkungan kerja, proses, manusia, mesin dan juga bahan baku .
2. Ruth Maria Magdalena dkk (2017) tentang penetapan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa, minyak kelapa sawit dan minyak zaitun kemasan. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan minyak zaitun telah memenuhi persyaratan Badan Standardisasi Nasional sesuai dengan persyaratan masing-masing minyak goreng yaitu minyak kelapa (SNI N0. 01-7381-2008) yaitu maksimal 0,2%. Minyak kelapa sawit (SNI No. 01-2901- 2006) yaitu maksimal 0,5% dan minyak zaitun (SNI No. 01-4474-1998) yaitu maksimal 1,8% . Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa asam lemak bebas dari masing-masing sampel memenuhi persyaratan mutu minyak dari masing-masing sampel dan baik untuk dikonsumsi dan digunakan.
3. Penelitian Al Ainna (2019) tentang penentuan kadar asam lemak bebas dan kandungan jenis asam lemak dalam minyak yang dipanaskan dengan metode titrasi asam basa dan kromatografi gas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar asam lemak bebas pada minyak goreng sebelum dan setelah pemanasan. Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa dan kandungan asam lemak dilakukan dengan metode kromatografi gas. Hasil penelitian Al Ainna menunjukkan bahwa lama waktu pemanasan dan tinggi suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap

peningkatan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng, hal ini di tunjukan pada hasil analisis sebelum pemanasan terdapat 17 jenis asam lemak dengan kandungan tertinggi asam oleat 44,39% setelah dilakukan pemanasan asam oleat menurun menjadi 38,28%.

Sementara penelitian ini membahas tentang Pengaruh Variasi *Peroxide Value* an Waktu Penyimpanan *Refined Palm Oil* (RPO) terhadap Mutu RBDPO. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya terdapat pada sampel yang akan dianalisa. Sampel yang digunakan berupa RBDPO yang memiliki *Peroxide Value* yang berbeda.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Standart Mutu Minyak RBDPO

Pengendalian mutu minyak RBDPO dapat didasarkan pada standar dari minyak goreng yang aman dikonsumsi. Dasar standarisasi mutu dapat menggunakan standar SNI (Standar Nasional Indonesia). Selain standar SNI, untuk standar mutu minyak RBDPO dapat juga dilihat pada standar PORAM (*Palm Oil Regional Association of Malaysia*). Standar PORAM merupakan standar mutu yang digunakan oleh perusahaan lingkup luar negeri khususnya Malaysia dan Singapura. Perusahaan umumnya menggunakan dua standar mutu, yaitu standar mutu PORAM dan standar mutu perusahaan. Standar mutu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar mutu PORAM dan Perusahaan

Parameter	Standar	
	PORAM	Mutuperusahaan
<i>Free fatty acid</i>	0.1 % max	0.1 % max
<i>Moisture & impurities</i>	0.1 % max	0.1 % max
<i>Peroxide value</i>	-	1,5 % max
<i>Iodine value</i>	56 min	-
M.Pt°C	24 ⁰ C max	27 ⁰ C max
<i>Colour</i>	3 red	3 red

Sumber :Standar Operasional Prosedur PT WINA, 2012

Standar mutu minyak RBDPO pada perusahaan didapatkan dari hasil analisa pengujian di laboratorium. Analisa ini menguji sampel olein dari proses *filtration* pada *membrane filter* yang berada pada *Fractionation Plant*. Sampel minyak RBDPO (olein) diambil melalui *line olein* yang ada di *membrane filter*. Masing-masing dari analisa pengujian penting dilakukan karena dari pengujian

tersebut dapat diketahui bagaimana standar mutu minyak goreng yang dihasilkan. Macam-macam fungsi pengujian yang dilakukan meliputi:

1. FFA (*Free Fatty Acid*)

Pengujian FFA (*Free Fatty Acid*) digunakan untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang terkandung di dalam minyak goreng. Kenaikan nilai FFA menunjukkan minyak mengalami kerusakan akibat hidrolisa. Semakin tinggi nilai FFA dalam minyak maka kualitas minyak rendah dan sebaliknya semakin rendah nilai FFA dalam minyak maka kualitas minyak bagus (Fauziah,2013). Nilai FFA yang tinggi dalam minyak jika dikonsumsi dapat menimbulkan rasa gatal di tenggorokan.

2. M&I (*Moisture and Impurities*)

Pengujian M&I (*Moisture and Impurities*) diuraikan menjadi 2, yaitu pengujian *moisture* yang digunakan untuk mengetahui kadar air dalam minyak RBDPO. Hal ini dikarenakan air dalam minyak dapat mempercepat proses kerusakan minyak, yaitu terjadi reaksi hidrolisa. Semakin rendah kadar air maka ketahanan minyak serta kualitas minyak semakin bagus. *Impurities* digunakan untuk mengetahui kadar kotoran yang terdapat dalam minyak goreng. Sama halnya seperti *moisture*, semakin rendah kadar kotorannya maka kualitas minyak goreng semakin bagus. Oleh karena itu, nilai M&I yang baik adalah serendah mungkin. Minyak goreng dengan nilai M&I yang rendah maka dalam penggunaannya pada saat minyak goreng dipanaskan tidak akan menimbulkan percikan minyak.

3. IV (*Iodin Value*)

Pengujian IV (*Iodin Value*) yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar derajat ketidakjenuhan dari minyak goreng. Semakin tinggi nilai IV maka minyak tersebut semakin tidak jenuh sehingga akan terlihat jernih dan tidak beku, begitu sebaliknya semakin rendah nilai IV maka minyak tersebut akan terlihat keruh terutama pada suhu rendah (Alamatsier, 2009).

4. *Melting Point*

Melting Point yaitu pengujian titik leleh dari minyak. Semakin rendah nilai $M.Pt^{\circ}C$ maka minyak goreng akan lebih cepat panas saat dipanaskan dan tidak memerlukan waktu lama dalam memanaskan minyak.

5. PV (*Peroxide Value*)

Peroxide value atau bilangan peroksida merupakan adalah suatu nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan minyak akibat oksidasi. Pengujian *peroxide value* digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat oksidasi pada minyak tak jenuh yang disebabkan oleh udara. Semakin kecil nilai PV maka semakin baik kualitas minyak tersebut, dan sebaliknya semakin besar nilai PV maka semakin buruk kualitas minyak tersebut (menandakan minyak sudah rusak) (Ketaren, 2008).

6. *Analisa Colour*

Analisa colour dilakukan untuk mengetahui warna dari minyak goreng. Pucat tidaknya warna minyak goreng tergantung kualitas CPO serta BE (*bleaching earth*) yang ditambahkan saat proses dalam *bleacher*. Pengujian *colour* dilakukan menggunakan alat lovibond tintometer.

II.2 Penyebab Kerusakan Minyak RBDPO

Kerusakan pada minyak RBDPO dapat terjadi karena beberapa reaksi:

a. Oksidasi udara

Oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang dapat terjadi karena paparan oksigen akan menyebabkan pembentukan banyak senyawa, seperti radikal bebas, hidroperoksida, aldehid, dan keton. Reaksi-reaksi kimia yang terjadi saat proses oksidasi ini berkontribusi membentuk produk-produk dekomposisi minyak yang *volatile* maupun yang *non-volatile*. Selama proses oksidasi berlangsung, ikatan-ikatan rangkap asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak menjadi sasaran dari reaksi kimia tersebut. Hal ini yang menyebabkan kerusakan yang bersifat oksidatif. Reaksi oksidasi dipercepat oleh suhu tinggi, konsentrasi produk oksidasi yang lebih tinggi (peroksida dan aldehid),

katalis logam, *lipoxydase*, senyawa hematin, reduksi antioksi dan, ketidakhadiran deaktivator logam, waktu penyimpanan dan sinar ultraviolet atau sinar *visible*. Reaksi oksidasi akan menyebabkan rusaknya karotenoid, asam lemak esensial (linoleat dan linolenat), dan tokoferol yang terkandung di dalam minyak.

b. Hidrolisis

Hidrolisis terjadi ketika minyak dan air membentuk suatu larutan, minyak dan air tidak dapat bercampur kecuali pada suhu tinggi di bawah tekanan tinggi pada 260⁰C atau lebih tinggi pada suhu penggorengan (149-213⁰C), larutan minyak dan air yang terbentuk hanya sedikit kecuali jika terdapat sejumlah kecil sufraktan di dalam penggorengan, suatu sufraktan dapat memfasilitasi pembentukan larutan minyak dan air selama penggorengan, hal ini terutama menjadi penyebab terjadinya pembentukan asam lemak bebas di dalam minyak RBDPO.

II.3 LANDASAN TEORI

Minyak olein kelapa sawit atau *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO) memiliki standar kualitas mutu yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), parameter kualitas RBDPO terdiri dari *free fatty acid*, *iodin value*, *peroxide value*, dan *colour*. Penentuan nilai dari masing masing parameter dapat dilakukan dengan cara analisa laboratorium. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan yaitu RBDPO yang memiliki bilangan peroksida berbeda. Secara garis besar, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bilangan peroksida terhadap warna dari RBDPO dan mengetahui waktu simpan atau lama penyimpanan minyak RBDPO dapat berpengaruh terhadap kenaikan nilai *free fatty acid* atau asam lemak bebas yang terkandung dalam RBDPO.

Tahapan dari penelitian ini yakni: pengambilan sampel RBDPO dari line pengambilan sampel yang berasal dari pabrik dan analisa bilangan peroksida pada sampel 1 dan sampel 2. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui nilai bilangan peroksida dan juga FFA serta warna untuk mengawali penelitian yang akan dilakukan pada tiga hari selanjutnya. Penelitian *free fatty acid* dilakukan dengan

prinsip alkalimetri, analisa bilangan peroksida dengan prinsip titrasi iodometri, analisa warna menggunakan alat pengukur warna atau *colourmeter*.

II.4 HIPOTESIS

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini:

1. Bilangan peroksida akan mempengaruhi warna yang akan menyebabkan menurunnya kualitas RBDPO
2. Lama waktu simpan akan mempengaruhi nilai *free fatty acid*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini membahas mengenai pengaruh variasi *peroxide value* pada bahan baku dan waktu penyimpanan *refined palm oil* (RPO) terhadap parameter uji *free fatty acid* dan warna.

a. Variabel dan Variasi Penelitian

Variabel penelitian ini ada dua yaitu: variabel sampel RBDPO dengan berbagai variasi bilangan peroksida dan variabel waktu penyimpanan Variasi sampel RBDPO yang digunakan memiliki nilai peroksida rendah (sampel 1 P_vnya sebesar 0,34meq/g) dan tinggi (sampel 2 P_vnya sebesar 1,04 meq/g) serta variasi waktu hari ke-0 sampai hari ke -12 dengan interval 3 hari.

b. Perlakuan

Perlakuan bahan baku untuk dilakukan penelitian ini ialah bahan baku yang berupa RBDPO olein diambil dari sampel *line*, kemudian dilakukan pengujian *free fatty acid*, *colour* dan *peroxide value*. RBDPO olein yang akan diteliti untuk hari berikutnya disimpan di tempat penyimpanan. sebelum dilakukan pengujian suhu dari sampel harus diukur dengan standar 30⁰C, jika suhu tidak tercapai maka dilakukan pemanasan, namun jika suhu melebihi maka sampel dimasukkan ke dalam *chiller*.

c. Waktu dan tempat

Waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan agustus sampai september 2019 bersamaan dengan pelaksanaan PKL II dan tempat pelaksanaan di Laboratorium Oleochemical PT. Wilmar Nabati Indonesia.

d. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian terdiri dari *Lovibond tintometer*, lemari penyimpanan, neraca analitik, *digital burette*, *gelas beaker*, *thermometer*, *erlenmeyer*, pipet tetes, dan *tissue*.

Bahan yang digunakan pada penelitian terdiri dari RBDPO (minyak sawit fase cair), Indikator pp (*Phenolphthalein*), *Acetic Chloroform*, *starch* 1%, Aquadest, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Etanol 96%, KOH, KI.

e. Analisa pengujian

1. Pengujian mutu sampel

Pengujian sampel minyak sawit fase cair (RBDPO) meliputi uji asam lemak bebas, warna dan *peroksida value* mengikuti SNI 7709:2012

2. Analisa kadar *free fatty acid*

Pengujian FFA dilakukan terhadap RBDPO bertujuan untuk menguji asam lemak bebas yang tidak terikat pada senyawa trigliserida. Prinsip pengujian menggunakan asidi-alkalimetri dengan KOH sebagai titran dengan normalitas KOH 0,1N. Prosedurnya dengan cara mengambil sampel lalu ditimbang sebanyak ± 28 gram. kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 50 mL, lalu dipanaskan sampai suhu 40°C , setelah itu ditambahkan indikator pp sebanyak 2 mL lalu sampel dititrasi dengan larutan KOH sampai warnanya berubah dari bening menjadi merah muda.

3. Analisa *peroxide value*

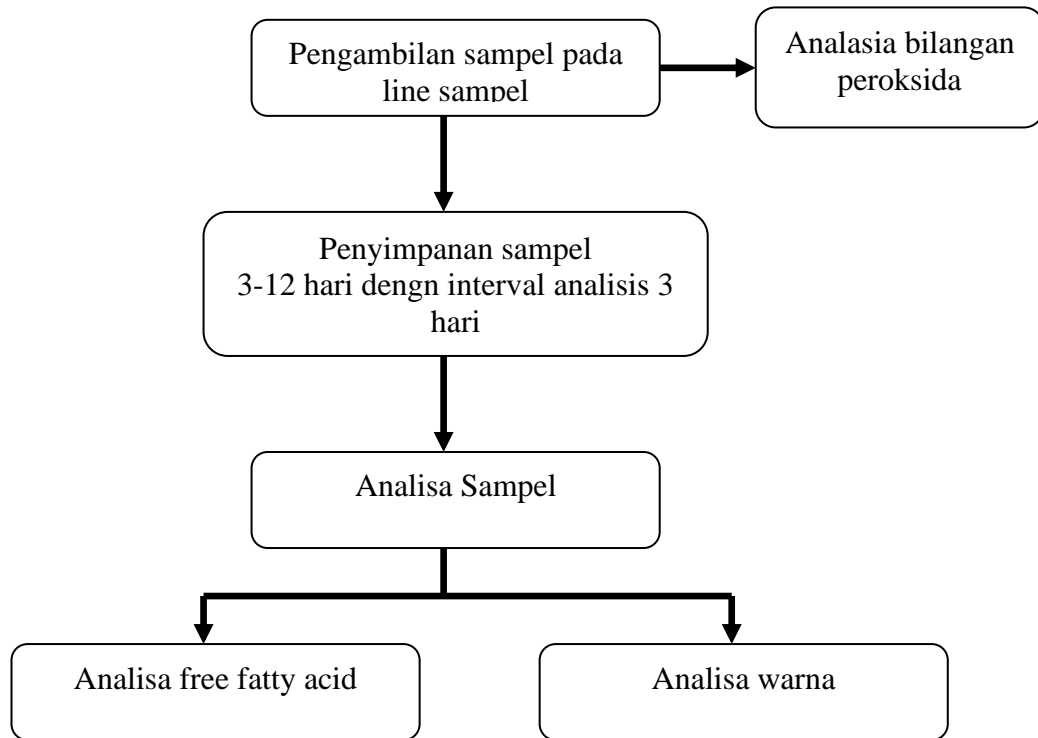
Pengujian PV ini dilakukan terhadap minyak sawit fase cair (RBDPO). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui derajat kerusakan pada minyak, prinsip pengujian menggunakan prinsip titrasi iodometri dengan prosedur pengujiannya dengan cara mengambil sampel lalu ditimbang sebanyak 5 gram, lalu ditambahkan *acetic chloroform* 25 mL dan KI 0,5 mL lalu campuran digojog sampai merata, selanjutnya ke dalam campuran tersebut ditambahkan *aquadest* 30 mL dan *starch* 1% sebanyak 2 mL. Kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (natrium tiosulfat) 0,01N sampai warna coklat hampir hilang, dibuat juga larutan blanko yang akan diberi perlakuan yang sama seperti pada sampel.

4. Analisa warna

Pengujian warna dilakukan terhadap minyak sawit fase cair (RBDPO)

dengan menggunakan *cuvet* ukuran 5,22 inchi dengan prosedur pengujianya dengan cara sampel dipanaskan sampai jernih pada suhu 40°C–50°C lalu sampel dianalisa warnanya dengan menggunakan alat *colourimeter*.

f. Alur Peneltian



Gambar 1. Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Analisa *Free Fatty Acid*

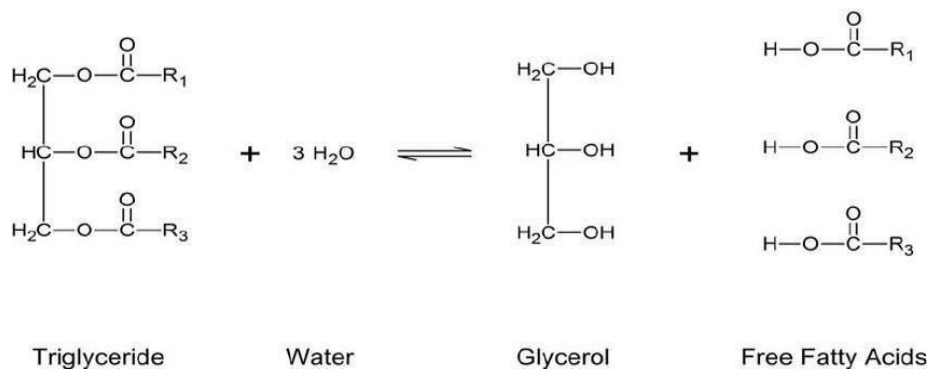
Hasil analisa *free fatty acid* terhadap lama waktu penyimpanan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Penelitian *Free Fatty Acid*

NO	Variasi Waktu Penyimpanan (Hari Ke-)	<i>Free fatty acid</i> (%)	
		Sampel 1	Sampel 2
1	0	0,058	1,04
2	3	0,058	1,06
3	6	0,059	1,08
4	9	0,061	1,10
5	12	0,064	1,11

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kenaikan nilai *free fatty acid* tidak terlalu tinggi, namun pada hari ke 9 ke hari 12 mengalami kenaikan nilai yang sangat tinggi yaitu sebesar 0,03%. Hal ini disebabkan oleh reaksi hidrolisis yang dapat meningkatkan nilai asam lemak bebas. Pada dasarnya semakin lama penyimpanan minyak atau RBDPO maka proses hidrolisis juga akan semakin sering terjadi dan akibatnya terjadi kenaikan asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi kualitas RBDPO tersebut.

Pembentukan FFA saat waktu penyimpanan semakin lama akan terus meningkat dikarenakan terbentuknya air di dinding samping botol plastik akibat terhidrolisisnya trigliserida seperti reaksi berikut:



Gambar 2. Reaksi Hidrolisis

Pengujian FFA dilakukan menggunakan metode titrasi alkalimetri. Metode titrasi alkalimetri merupakan metode analisa yang didasarkan pada reaksi asam basa. Penggunaan indikator PP (*Phenolphthalein*) dikarenakan memiliki rentan pH yang cenderung bersifat basa dan tidak berwarna. Sementara penggunaan KOH untuk titrasi dikarenakan sifat dari KOH yaitu basa kuat. Perhitungan kadar FFA menggunakan rumus:

$$\%FFA = \frac{N \times V \times 25,6}{W}$$

VI. 2 Analisa Warna

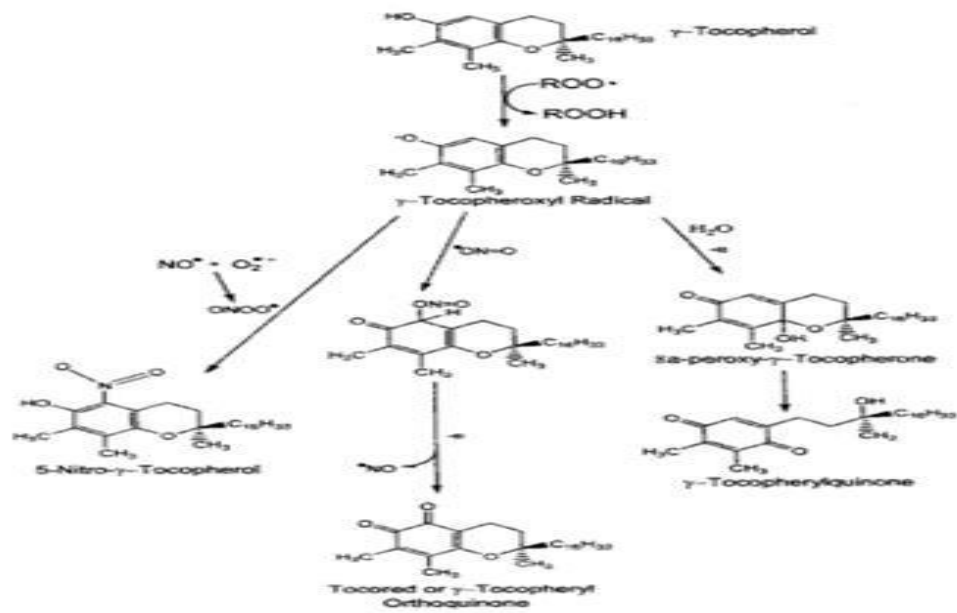
Hasil analisa warna terhadap lama waktu penyimpanan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Penelitian Warna

NO	Variasi Waktu Penyimpanan (Hari Ke-)	Colour	
		Sampel 1 <i>Red/yell/blue</i>	Sampel 2 <i>Red/yell/blue</i>
1	0	2,5/20/0.0	3.4/30/0.0
2	3	2,6/20/0.0	3.8/30/0.0
3	6	2,7/20/0.0	4.0/40/0.0
4	9	2,8/20/0.0	4.4/40/0.0
5	12	2,9/20/0.0	4.8/40/0.0

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kenaikan nilai warna tidak terlalu tinggi. Nilai dari warna RBDPO yang dianalisa juga masih memenuhi standar nasional indonesia. Warna merupakan hal yang sangat penting untuk diamati pada minyak. Hal tersebut dikarenakan suatu minyak dapat dikatakan baik apabila warna yang dihasilkan bagus. Warna RBDPO dapat terdegradasi menjadi warna kehitaman akibat terjadinya reaksi oksidasi. Terbentuknya warna minyak yang semakin gelap dikarenakan di dalam minyak tersebut terkandung Tokoperol atau vitamin E. Vitamin tersebut terjadi oksidasi dengan terlepasnya atom hidrogen yang mengikat oksigen. Kemudian terbentuklah Tokoperol radikal dan pada gugus oksigen tersebut mengalami delokalisasi elektron yang menyebabkan resonansi ikatan rangkap sehingga meningkatkan energi yang terdapat di dalam

senyawa tersebut dan menjadikan elektron tereksitasi sehingga menimbulkan warna. Dengan waktu penyimpanan yang lama maka akan menyebabkan warna terus terbentuk menjadi gelap. Warna RBDPO dapat terdegradasi menjadi warna gelap akibat dari terjadinya oksidasi seperti pada reaksi berikut:



Gambar 3. Reaksi Pembentukan Warna

BAB V

PENUTUP

V.I Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sampel bahan baku dengan bilangan peroksida tinggi memiliki warna yang semakin gelap disebabkan oleh reaksi oksidasi.
2. Semakin lama waktu penyimpanan bahan baku, maka kadar FFA akan semakin tinggi. Ini disebabkan karena reaksi hidrolisis.

V.2 SARAN

Perlu diteliti lebih lanjut mengenai analisa uji yang berpengaruh pada kualitas RBDPO, misalnya pengujian analisa tidak hanya pada warna dan asam lemak bebas, namun perlu dilakukan juga pengujian untuk semua parameter yang ditetapkan oleh SNI. Sementara untuk variabel-variabel yang lain masih perlu divariasikan agar dapat ditemukan perbedaan hasil yang diperoleh untuk membandingkan kualitas RBDPO yang mendekati standar nasional indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, S. 2005. *Pemeriksaan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng yang Beredar dikota Medan Tahun 2005*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Al Ainna. 2019. *Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kandungan Jenis Asam Lemak Dalam Minyak Yang Dipanaskan Dengan Metode Titrasi Asam Basa Dan Kromatografi Gas*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Almatsier,S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka UtamaJakarta.
- DeMan. 1999. *Principle of Food Chemistry*. Connecticut: The Avi Publishing Co Inc, Westport.
- Fauziah, SaifuddinS, dan UlfahN. 2013. *Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Gorengan Dan Minyak Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan Workshop UNHAS* .Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin.Makassar.
- Hannum, J., Hanum, C., dan Ginting, J. (2014). Kadar N, P Daun dan Produksi Kelapa Sawit Melalui Penempatan TKKS Pada Rorak. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(4):1279-1286.
- Herliza, S. (2012). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Minyak Sawit (CPO) pada PT. Sawit Riau Makmur Kec. Tanah Putih Kab. RokanHilir. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan SyarifKhasim Riau.
- Ketaren, S.1986.*Pengantar Teknologi Minyakdan Lemak Pangan*.UI-Press. Jakarta.
- Ketaren, S. (2005). Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Penerbit: Universitas Indonesia. Halaman 284.
- Ketaren, S. (2008). Minyak dan Lemak Pangan. CetakanPertama. Jakarta: Universitas Indonesia Pers.

- Ketaren, S. (2012). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Kusnandar, F. (2010). Kimia Pangan Komponen Makro. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta
- Lina, A., dan Nur, K. 2014. *Analisa Hubungan Faktor Yang Mempengaruhi Harga Jual Minyak Kelapa Sawit Pada PT. Langkat Nusantara Kepong PKS Padang Brahrang*. Informasi dan Teknologi Ilmiah, Medan.
- Sudarmadji, S. B., Haryono, dan Suhardi, E. 1989, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.

Lampiran

- ❖ Sampel 1
- ❖ Hari ke-0
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned}\%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0987 \text{ N} \times 0,65 \text{ ml} \times 25,6}{28,1371 \text{ gram}} \\ &= 0,058\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{0,184 \text{ ml} \times 0,0095 \text{ N} \times 1000}{5,0703 \text{ gram}} \\ &= 0,34 \text{ meq/gram}\end{aligned}$$

- ❖ Sampel 2
- ❖ Hari ke-0
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned}\%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,1007 \text{ N} \times 11,36 \text{ ml} \times 25,6}{28,1090 \text{ gram}} \\ &= 1,04\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{2,37 \text{ ml} \times 0,0095 \text{ N} \times 1000}{5,6456 \text{ gram}} \\ &= 4 \text{ meq/gram}\end{aligned}$$

- ❖ Sampel 1
- ❖ Hari ke-3
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,1007 \text{ N} \times 0,64 \text{ ml} \times 25,6}{28,3860 \text{ gram}} \\ &= 0,058\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{0,250 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,3249 \text{ gram}} \\ &= 0,44 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 2
- ❖ Hari ke-3
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,1007 \text{ N} \times 11,70 \text{ ml} \times 25,6}{28,4419 \text{ gram}} \\ &= 1,06\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{2,64 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,2826 \text{ gram}} \\ &= 4,69 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 1
- ❖ Hari ke-6
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0973 \text{ N} \times 0,69 \text{ ml} \times 25,6}{28,76715 \text{ gram}} \\ &= 0,058\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{0,28025 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,5618 \text{ gram}} \\ &= 0,47 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 2
- ❖ Hari ke-6
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0973 \text{ N} \times 12,24 \text{ ml} \times 25,6}{28,2519 \text{ gram}} \\ &= 1,08\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{2,964 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,6215 \text{ gram}} \\ &= 4,95 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 1
- ❖ Hari ke-9
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0994 \text{ N} \times 0,69 \text{ ml} \times 25,6}{28,3414 \text{ gram}} \\ &= 0,061\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{0,284 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,3246 \text{ gram}} \\ &= 0,50 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 2
- ❖ Hari ke-9
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0994 \text{ N} \times 12,15 \text{ ml} \times 25,6}{28,1067 \text{ gram}} \\ &= 1,1\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{2,804 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,3180 \text{ gram}} \\ &= 4,96 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 1
- ❖ Hari ke-12
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0994 \text{ N} \times 0,72 \text{ ml} \times 25,6}{28,4312 \text{ gram}} \\ &= 0,064\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{0,30155 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,3655 \text{ gram}} \\ &= 0,53 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$

- ❖ Sampel 2
- ❖ Hari ke-12
- ❖ Perhitungan FFA dan PV

$$\begin{aligned} \%FFA &= \frac{N \times V \times 25,6}{W} \\ &= \frac{0,0994 \text{ N} \times 12,4 \text{ ml} \times 25,6}{28,3688 \text{ gram}} \\ &= 1,11\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV &= \frac{S \times N \times 1000}{W} \\ &= \frac{2,84 \text{ ml} \times 0,0094 \text{ N} \times 1000}{5,314 \text{ gram}} \\ &= 5,02 \text{ meq/gram} \end{aligned}$$