

**PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR
HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK
KEMIRI DARI DAERAH KALIMANTAN**



TUGAS AKHIR

Oleh :

RINI SUTIOFANI

18080136

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

**PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR
HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK
KEMIRI DARI DAERAH KALIMANTAN**



TUGAS AKHIR

Ditujukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Mencapai
Gelar Derajat Ahli Madya

Oleh :

RINI SUTIOFANI

18080136

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR
HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK
KEMIRI DARI DAERAH KALIMANTAN

TUGAS AKHIR



DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING I



ALDI BUDI R, S.Si, M.T
NIDN: 0602038701

PEMBIMBING II



apt. PURGIYANTI, S.Si, M.Farm
NIDN: 0619057802

HAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : RINI SUTIOFANI

NIM : 18080136

Jurusan / Program Studi : DIII FARMASI

Judul Tugas Akhir : PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK KEMIRI DARI DAERAH KALIMANTAN.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Jurusan/ Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Harapan Bersama Tegal.

TIM PENGUJI

Ketua Penguji : Wilda Amananti, M.Si

Penguji 1 : apt. Purgiyanti, S.Si,M.Farm

Penguji 2 : Kusnadi, M.Pd



Tegal, 23 Maret 2021

Program Studi Diploma III Farmasi

Ketua Program Studi,



apt. Sari Prabandari., MM

NIPY: 08.015.223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA	: RINI SUTIOFANI
NIM	: 18080136
Tanda Tangan	: 
Tanggal	: Selasa, 30 Maret 2021

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rini Sutiofani
NIM : 18080136
Jurusan / Program Studi : DIPLOMA III Farmasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

PENGARUH RASIO SANGARAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK KEMIRI DARI DAERAH KALIMANTAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

Pada Tanggal : 2 NOVEMBER 2020

Yang menyatakan



(RINI SUTIOFANI.)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Dunia akan mengenalmu, jika kamu membuat perubahan untuk dunia.
2. Jika suatu saat nanti kamu terjatuh maka buktikanlah kamu bisa bangkit kembali, jadikanlah jatuhmu menjadi sebuah pelajaran dalam sebuah proses menjadi lebih baik.
3. Tetaplah menjadi dirimu sendiri untuk saat ini, tengoklah kebelakang sesekali untuk memperbaiki dirimu dan menjadi lebih baik untuk kedepan.
4. Ingatlah bahwa kesuksesan selalu disertai dengan kegagalan.
5. Jadilah diri sendiri dan jangan menjadi orang lain, walaupun dia terlihat lebih baik dari kita.

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untu:

1. Kedua orang tuaku
tercinta.
2. Teman – temanku
angkatan 2018.
3. Keluarga besar
Politeknk Harapan
Bersama Tegal

PRAKATA

Assalamualaikum wr. wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat dan atas segala limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang selalu istiqomah membantu perjuangan beliau dalam menegakkan Dinullah di muka bumi ini.

Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis, diantaranya:

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E., MPP selaku direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu apt., Sari Prabandari., MM selaku Kaprodi Farmasi.
3. Bapak Aldi Budi R, S.Si., M.T selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis. Terima kasih atas waktu dan bimbingannya.
4. Ibu apt. Purgiyanti, S.Si., M.Farm selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan masukan bagi penulis. Terima kasih atas waktu dan bimbingannya
5. Laboran Farmasi yang telah membantu dalam proses penelitian ini, terima kasih atas tenaga dan waktunya.

6. Keluarga tercinta bapak, ibu, adek yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'anya.
7. Sahabat-sahabat yang telah memberikan banyak dukungan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen Farmasi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman mahasiswa Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal Tahun Akademik 2020/2021 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu terima kasih atas pertemanan selama ini.

Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmatnya dan kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan karena itu penulis berharap saran yang sifatnya membangun. Namun demikian semoga Tugas Akhir ini berguna bagi semua pihak yang membaca dan membutuhkannya.

Tegal,.....

Penulis

INTISARI

Sutiofani, Rini. Aldi Budi Riyanta. Purgiyanti. 2021. Pengaruh Rasio Sangrai Dengan Media Pasir Hitam Terhadap Karakteristik Fisik Minyak Kemiri Dari Daerah Kalimantan.

Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya sebagai bumbu masakan. Karakteristik minyak kemiri digunakan untuk menentukan kualitas minyak. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari rasio sangrai dan untuk mengetahui perbandingan rasio sangrai dengan kualitas terbaik dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari daerah Kalimantan.

Metode yang dilakukan dengan menguji perbandingan rasio sangrai antara biji kemiri dan pasir hitam dengan perbandingan 1:1,3 ; 1:2 ; dan 1:4. Pengumpulan data eksperimen laboratorium. Analisis data menggunakan analisis ANOVA satu arah (*one way*).

Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan uji karakteristik fisik minyak kemiri hasil rendemen, viskositas, bilangan asam tidak sesuai dengan literatur. Hasil bobot jenis dan % inhibisi sesuai dengan standar literatur yaitu pada rasio 1:2. Pada hasil bobot jenis rasio 1:2 yaitu 0,928 g/mL dan pada uji % inhibisi menunjukkan nilai % inhibisi terginggi dari perbandingan 1:1,3 dan 1:4 yaitu 23,51% dengan menggunakan metode operating time pada menit ke-40. Pada uji titik cair semua perbandingan rasio sangrai sesuai dengan standar literatur. Kesimpulan dari penelitian ini karakteristik fisik minyak kemiri berpengaruh terhadap rasio sangrai kecuali pada uji bilangan asam yang menunjukkan bahwa uji tersebut berpengaruh terhadap rasio sangrai biji kemiri dari Daerah Kalimantan dan minyak kemiri dengan kualitas terbaik yaitu rasio 1:2.

Kata Kunci: Biji Kemiri, Pasir Hitam, Rasio Sangrai, Karakteristik Minyak Kemiri.

ABSTRACT

Sutiofani, Rini. Aldi Budi Riyanta. Purgiyanti. 2021. *The Effect of Roaster Rasio with Black Sand Media to The Physical Characteristics Of Cundlenut Oil From Borneo.*

Candlenut (Aleurities moluccana (L.) Willd) is widely used as a spice in cooking. Characteristics of hazelnut oil used to determine the quality of the oil. The purpose of this research was to know the effect of the roast ratio and to know the roast ratio with the best quality with black sand media fos physical characteristics hazelnut oil from the Kalimantan area.

The method is carried out by testing the roast ratio between beans candlenut and black sand with a ratio of 1:1,3; 1:2; and 1:4. The data collection was a laboratory experiment. The data analysis held by using ANOVA analysis one-way (one way).

The result of this study were carried out after testing the physical characteristics of hazelnut oil yield, viscosity, acid number are not in accordance with the literature. The result of weight type and inhibition precentage according with the literature standards, namely at a ratio of 1:2, the results of density ratio 1:2 is 0,928 g/ mL and the % inhibition test shows the value of % the highest inhibition 1:3 and 1:4 is 23,51% using method of operating time in the 40th minute. In the liquid point test, all the roast ratio comparisons are according to literary standards. The conclusion of this research is characteristic of the physical effect of hazelnut oil has an effect on the roast ratio, except for this acid number test which indicates that the test has an effect on the roasted hazelnut ratio from Kalimantan and cundlenut oil with the best quality, namely the ratio of 1:2.

Keywords : *Characteristics physical, Black Sand, Cundlenut, Cundlenut Oil, Ratio*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSEUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
PRAKATA.....	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Hipotesis.....	27
BAB III	28
METEDOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Objek Penelitian	28

3.2	Sampel dan Teknik Sampling.....	28
3.3	Variabel Penelitian	28
3.4	Teknik Pengumpulan Data	29
3.4.1	Cara Pengambilan Data.....	29
3.4.2	Bahan dan Alat yang digunakan	30
3.5	Cara Kerja.....	30
3.5.1	Pengambilan Sampel dan Perlakuan Awal	30
3.5.2	Pembuatan Serbuk Simplisia	31
3.5.3	Identifikasi Makroskopik	31
3.5.4	Identifikasi Mikroskopik.....	32
3.5.5	Pembuatan Ekstrak Biji Kemiri	33
3.5.6	Uji Organoleptis Minyak Kemiri	34
3.5.7	Uji Rendemen Minyak Kemiri.....	34
3.5.8	Uji Bobot Jenis.....	35
3.5.9	Uji Viskositas Minyak Kemiri	36
3.5.10	Uji Titik Cair Minyak Kemiri	39
3.5.11	Bilangan Asam Minyak Kemiri	40
3.5.12	Inhibisi Minyak Kemiri.....	41
3.6	Cara Analisis	45
BAB IV		46
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Uji Makroskopik.....	46
4.2	Uji Mikroskopik	49
4.3	Pembuatan Ekstrak	52
4.4	Uji Organoleptik.....	54
4.5	Rendemen Minyak Kemiri	56
4.6	Uji Bobot Jenis Minyak.....	58
4.7	Uji Viskositas	60
4.8	Uji Titik Cair Minyak Kemiri	62
4.9	Uji Bilangan Asam Minyak Kemiri	64
4.10	Uji % Inhibisi Minyak Kemiri.....	67
4.11	Rangkuman.....	73

BAB V.....	75
KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 1.2 Lanjutan Tabel Keaslian	7
Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Kemiri	13
Tabel 4.1 Identifikasi Mikroskopik Biji Kemiri	48
Tabel 4.2 Lanjutan Identifikasi Makroskopik Biji Kemiri	49
Tabel 4.3 Identifikasi Mikroskopik Biji Kemiri	51
Tabel 4.4 Lanjutan Identifikasi Mikroskopik Biji Kemiri	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Organoleptik	56
Tabel 4.6 Hasil Rendemen Minyak Kemiri	57
Tabel 4.7 Hasil Uji Bobot Jenis	59
Tabel 4.8 Hasil Analisis Statistik Uji Bobot Jenis Minyak Kemiri	60
Tabel 4.9 Hasil Uji Viskositas	61
Tabel 4.10 Hasil Analisis Statistik Viskositas Minyak Kemiri	62
Tabel 4.11 Hasil Uji Titik Cair Minyak	63
Tabel 4.12 Hasil Uji Bilangan Asam	65
Tabel 4.13 Hasil Analisis Statistik Bilangan Asam Minyak Kemiri	66
Tabel 4.14 Panjang Gelombang Maksimum DPPH	68
Tabel 4.15 Aktivitas Antioksidan Minyak Kemiri	70
Tabel 4.16 Hasil Analisis Statistik Uji % Inhibisi Minyak Kemiri	72
Tabel 4.17 Uji Sifat Minyak Kemiri terhadap Rasio	73
Tabel 4.18 Standar Karakteristik Fisik Minyak Kemiri	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biji Kemiri	8
Gambar 2.2 Pohon Kemiri	10
Gambar 2.3 Kulit Batang Pohon Kemiri	10
Gambar 2.4 Daun Kemiri dengan Tepi Bergelombang	10
Gambar 2.5 Mahkota Bunga Kemiri Berwarna Putih	10
Gambar 2.6 Buah Kemiri Bentuk Bulat Telur	11
Gambar 2.7 Skema Cara Memperoleh Minyak dengan Pengepressan	16
Gambar 2.8 Reaksi antara DPPH dengan Antioksidan dengan membentuk DPPH-H	24
Gambar 3.1 Skema Identifikasi Makroskopik	31
Gambar 3.2 Skema Identifikasi Mikroskopik	32
Gambar 3.3 Skema Ekstraksi Minyak Kemiri	33
Gambar 3.4 Skema Rendemen Minyak Kemiri	34
Gambar 3.5 Skema Uji Bobot Jenis	35
Gambar 3.6 Skema Uji Viskositas	38
Gambar 3.7 Skema Uji Titik Cair	39
Gambar 3.8 Skema Uji Bilangan Asam	40
Gambar 3.9 Skema Pembuatan Larutan Blanko	41
Gambar 3.10 Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM	41
Gambar 3.11 Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM	42
Gambar 3.12 Skema Penentuan Panjang Gelombang Maksimal	43
Gambar 3.13 Skema Pembuatan Larutan Kontrol	44
Gambar 3.14 Pembuatan Larutan Minyak 1000 ppm	44
Gambar 4.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimal	69
Gambar 4.2 Kurva Hubungan Antara Operating Time dan % Inhibisi ..	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Rendemen Minyak Kemiri	81
Lampiran 2 Perhitungan Bobot Jenis Minyak Kemiri	83
Lampiran 3 Perhitungan Viskositas Minyak Kemiri	89
Lampiran 4 Perhitungan Bilangan Asam	98
Lampiran 5 Perhitungan % Inhibisi	104
Lampiran 6 Gambar Alat dan Praktikum	116

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia kemiri merupakan tanaman yang tidak asing, karena hampir di seluruh wilayah Nusantara tersebar kemiri dan tumbuh dengan baik (Arlene *et al.*, 2013). Sebanyak lebih dari 2 juta tanaman kemiri terbesar, berada pada provinsi Nusa Tenggara Timur dan Sumatera Utara (Krisnawati *et al.*, 2011), dengan demikian kedua provinsi tersebut merupakan daerah sentra penghasil kemiri di Indonesia. Akan tetapi di daerah Kalimantan juga terdapat tanaman kemiri terutama pada Provinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan. Salah satu penghasil kemiri di Kalimantan yaitu di Kalimantan Selatan berdasarkan penelitian dari Maryati (2011), di Desa Paramasan Kecamatan Paramasan Kabupaten Banjar jumlah kemiri yang terdapat disana ada 33 buah, dengan masing – masing usia pertumbuhan mencapai < 3 tahun, 3-10 tahun, dan > 10 tahun.

Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya sebagai bumbu masakan. Tidak hanya itu minyak dari biji kemiri juga dinilai berkhasiat sebagai penyubur rambut, oleh karenanya banyak peneliti yang memanfaatkan minyak kemiri untuk diteliti lebih lanjut. Berat dari biji kemiri mengandung minyak yang tergolong tinggi yaitu 55 – 65%. Sebagian besar minyak kemiri mengandung asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh dengan presentase yang relative sedikit (Arlene, 2013).

Minyak kemiri memiliki sifat yang unik, yaitu mudah mengering bila dibiarkan diudara terbuka. Minyak kemiri memiliki derajat ketidakjenuhan yang tinggi karena sebagian besar tersusun oleh asam lemak tak jenuh membentuk polimer berupa lapisan film dan memiliki sifat mudah teroksidasi. Minyak kemiri memiliki bilangan iodin 136 – 167 yang berarti memiliki kandungan asam lemak tak jenuh tinggi sehingga berfungsi sebagai minyak pengering. Bilangan penyabunan 188 – 202, bilangan asam 6,3 – 8. Memiliki bentuk cair, berwarna kuning serta memiliki indeks bias berkisar antara 1,473 – 1,479 (Arlene, 2013).

Karakteristik minyak kemiri digunakan untuk menilai atau sebagai parameter bahwa minyak tersebut merupakan minyak yang baik untuk digunakan masyarakat setelah diuji coba. Terdapat dua karakteristik minyak kemiri yaitu, karakteristik kimia dan karakteristik fisik. Karakteristik kimia minyak kemiri terdiri dari bilangan peroksida (*Peroxide Value/PV*), asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*), komposisi asam lemak dan bilangan asam (*Smoke Point*), sedangkan untuk karakteristik fisik minyak kemiri terdiri dari warna, bau, titik cair, titik didih, bobot jenis, viskositas dan indeks bias. Mutu yang digunakan untuk menilai karakteristik minyak kemiri diantaranya yaitu asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan asam, warna minyak, dan komposisi asam lemak (Taufik & Hermawan Seftiono, 2018).

Metode penyangraian dengan menggunakan media pasir dalam proses transfer panasnya lebih efisien karena luas kontak permukaan panas pasir cukup besar dan disamping itu pasir dengan wujud butiran (*fluidized*) yang disertai

dengan pengadukan mempunyai sifat yang hampir sama dengan fluida (minyak) dalam hal menghantarkan panas selama penyangraian. Di Indonesia banyak terdapat jenis pasir yang digunakan sebagai media penyangraian. Pasir hitam digunakan karena diameter pasir hitam menurut SNI, (2013) mempunyai ukuran butir maksimum 5,00mm sedangkan pasir lebih efisien pada proses transfer panas yaitu $\leq 2,00\text{mm}$ yang akan menghasilkan luas kontak panas lebih besar sehingga diperlukan perbandingan yang sesuai untuk pasir dalam penyangraian biji kemiri (Nirwana *et al.*, 2018).

Variasi rasio terhadap daerah yang bukan sentra penghasil minyak kemiri yaitu Kalimantan akan menghasilkan minyak kemiri yang berbeda - beda maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan variasi rasio sangrai antara berat biji kemiri dan berat pasir hitam yang efektif untuk mengetahui karakteristik minyak kemiri dengan kualitas yang baik dalam jumlah yang maksimal. Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian tentang **“PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK MINYAK KEMIRI DARI DARI DAERAH KALIMANTAN”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari daerah Kalimantan?
2. Berapa perbandingan rasio sangrai yang menghasilkan minyak kemiri dengan kualitas baik terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari daerah Kalimantan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan untuk uji karakteristik fisik minyak kemiri adalah biji kemiri yang berasal dari Banjarmasin Kalimantan Selatan.
2. Pasir hitam yang digunakan untuk menyangrai biji kemiri sebagai pra-perlakuan diambil dari Brebes.
3. Biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) di ekstraksi menggunakan metode press dengan alat press ulir.
4. Rasio pra-perlakuan (penyangraian) minyak kemiri yang digunakan yaitu perbandingan antara biji kemiri dan pasir hitam 1:1,3 ; 1:2 ; dan 1:4.
5. Identifikasi sampel dilakukan dengan menggunakan metode makroskopik dan mikroskopik.
6. Analisis kualitatif meliputi uji organoleptik dan uji titik cair.
7. Analisis kuantitatif meliputi uji bilangan asam, bobot jenis, viskositas, % rendemen, % inhibisi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh dari rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari daerah Kalimantan.
2. Untuk mengetahui perbandingan rasio sangrai yang menghasilkan minyak kemiri dengan kualitas baik terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari daerah Kalimantan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi bagi ilmu pengetahuan tentang karakteristik fisik minyak kemiri dengan menggunakan perbandingan rasio sangrai yang tepat.
2. Memberi kemudahan bagi para peneliti yang memerlukan informasi tentang sifat – sifat fisik minyak kemiri.
3. Memberikan informasi kepada peneliti yang akan meneliti lebih lanjut tentang karakteristik fisik minyak kemri dengan perbandingan rasio sangrai yang tepat.

1.6 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Lumbantoruan, 2014	Putri, 2019	Rifdah, 2017	Sutiofani, 2021
1.	Judul Penelitian	Uji Pengaruh Suhu Pemanasan Biji Kemiri Dengan Menggunakan Oil Press Tipe Ulir Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak yang Dihasilkan	Uji Kualitas Minyak Kemiri (<i>Aleurities moluccana</i> (L.) Willd) Dengan Metode Pengepressan Menggunakan Variasi Temperatur dan Ukuran Biji	Pengaruh Operasi Temperatur Pemanasan, Waktu Pemanasan Terhadap Persen Yield Pada Proses Pengurusan Minyak Biji Kemiri Menggunakan Peralatan Expeller Pressing	Pengaruh Rasio Sangrai Dengan Media Pasir Hitam Terhadap Karakteristik Fisik Minyak Kemiri Dari Daerah Kalimantan
2.	Sampel (Subjek Penelitian)	Biji Kemiri	Minyak Kemiri	Biji Kemiri	Biji Kemiri
3.	Variabel Penelitian	Variabel Bebas: suhu pemanasan. Variabel Terikat: Rendemen dan Mutu Minyak Kemri	Varibel Bebas: Variasi temperatur dan ukuran biji kemiri. Variabel Terikat: Kualitas Minyak Kemiri. Variabel Kontrol: Waktu oven, suhu press mekanik, tekanan press mekanik.	Variabel Bebas: Operasi temperatur pemanasan. Variabel Terikat: Persen Yield. Variabel Kontrol: Metode Pressing.	Variabel Bebas: Rasio sangrai dengan meda pasir hitam. Variabel Terikat: Karakteristik fisik minyak kemiri. Variabel Kontrol: Suhu sangrai, waktu sangrai metode press dan suhu press.
4.	Metode Penelitian	Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan tiga	Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktor dan dianalisis dengan	-	Eksperimen Laboratorium dan dianalisis dengan <i>One Way ANOVA</i>

Tabel 1.2 Lanjutan Tabel Keaslian Penelitian

Metode Penelitian	Ulangan perlakuan dan dilanjutkan dengan uji DUCAN.	disetiap dan dilanjutkan dengan uji DUCAN.	<i>Two Way Anova</i> , dan dilanjutkan uji <i>DUCAN's Multiple Range Test (DMRT)</i>	-	
5. Hasil Penelitian	Perlakuan pemanasan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap presentase kadar air, asam lemak bebas dan rendemen minyak.	suhu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap presentase kadar air, asam lemak bebas dan rendemen minyak.	Nilai – nilai yang dihasilkan dari uji kualitas kemiri pada suhu 90°C dengan ukuran biji kemiri serbuk memenuhi standar baku yang telah ditetapkan oleh SNI.	Pengaruh temperatur pemanasan memberikan efek yang signifikan terhadap persen yield minyak kemiri. pengaruh temperatur sangat besar setelah temperatur mulai pada 50°C, Sedangkan kondisi operasi proporsional terhadap yield minyak kemiri pada penelitian temperatur pemanasan 70°C. Pada kondisi proporsional tersebut, yield minyak kemiri yang diperoleh sebesar 48,03%.	Dari hasil uji sifat fisik yang telah dilakukan menunjukkan adanya pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan kecuali pada uji sifat fisik bilangan asam. Minyak kemiri yang menunjukkan kualitas terbaik yaitu pada rasio 1:2 yang dilihat dari hasil bobot jenis dan %Inhibisi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Kemiri

Kepulauan Hawaii merupakan asal muasal tanaman kemiri. Tanaman ini kemudian menyebar hingga ke Indonesia, dan Maluku menjadi tempat pertama tumbuhnya. Kemiri menjadi komoditas penting di Indonesia untuk ekspor dan konsumsi Indonesia (Arlene dan Ciumbuleuit, 2013). Tanaman kemiri mampu memproduksi biji kemiri hingga 30 -80 kg (Hadiah dkk., 2017).



Gambar 2.1 Dokumen Pribadi, 2020

1. Klasifikasi Tanaman Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd)

Secara sistematis tanaman ini diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plaantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Aangiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Archichlamydae
Family	: Euphorbiaceae

Genus : *Aleurites*

Spesies : *Aleurites moluccana, Willd.*

2. Morfologi Tanaman Biji Kemiri

Kemiri tergolong pohon berukuran sedang dengan tajuk lebar (**Gambar 2.2**) yang dapat mencapai ketinggian hingga 20 m dan diameter setinggi dada hingga 90 cm. Kulit batangnya berwarna abu-abu coklat dan bertekstur agak halus dengan garis-garis vertikal yang indah (**Gambar 2.3**). Daunnya mudah dikenali dari bentuknya yang khas, umumnya terdiri dari 3–5 helai daun dari pangkal, berselang-seling dan pinggir daun bergelombang. Panjang satu helai daun sekitar 10 – 20 cm dengan dua kelenjar di bagian perpotongan antara pangkal dan tangkai yang mengeluarkan getah manis (**Gambar 2.4**). Bunga kemiri memiliki kelamin ganda, dimana bunga jantan dan betina berada pada pohon yang sama. Bunga kemiri berwarna putih kehijauan, harum dan tersusun dalam sejumlah gugusan sepanjang 10–15 cm, dimana terdapat banyak bunga jantan kecil mengelilingi bunga betina. Mahkota bunga berwarna putih dengan lima kelopak bunga berwarna putih kusam (krem), berbentuk lonjong dengan panjang 1,3 cm (**Gambar 2.5**). Buah kemiri berwarna hijau sampai kecoklatan, berbentuk oval sampai bulat dengan panjang 5–6 cm dan lebar 5–7 cm (**Gambar 2.6**). Satu buah kemiri umumnya berisi 2–3 biji, tetapi

pada buah jantan kemungkinan hanya ditemukan satu biji (Krisnawati et al., 2011).

Biji kemiri dapat dimakan jika dipanggang terlebih dahulu. Kulit biji kemiri umumnya kasar, hitam, keras dan berbentuk bulat panjang sekitar 2,5–3,5 cm (Elevitch dan Manner, 2006 dalam Krisnawati *et al.*, 2011).



Gambar 2.2 Pohon Kemiri
Sumber: Krisnawati *et al.*, 2011



Gambar 2.3 Kulit Batang
Sumber: Krisnawati *et al.*, 2011



Gambar 2.4 Daun Kemiri dengan tepi yang bergelombang

Sumber : Krisnawati et al., 2011



Gambar 2.5 Mahkota bunga kemiri berwarna putih
Sumber: Krisnawati *et al.*, 2011



Gambar 2.6 Buah kemiri bentuk bulat telur

Sumber: Krisnawati *et al.*, 2011

3. Manfaat Kemiri

Kemiri sendiri selain sebagai bumbu masak, juga dapat digunakan untuk menyuburkan rambut. Buah kemiri juga diyakini berkhasiat mengobati buang air besar yang berdarah, diare, disentri, sakit perut, sembelit, demam, sariawan, dan sakit gigi (Husaini & Tuiyo, 2008). Biji kemiri digunakan untuk obat sembelit dengan cara ditumbuk dan dibakar dengan menggunakan arang, kemudian dioleskan ke sekitar pusar (perut) (Krisnawati *et al.*, 2011).

4. Nama Lain Biji Kemiri

Buwa kare, kembiri, kemili, kemiling, kereh, madang ijo, tanoan (Sumatera); kamere, kemiri, komere, midi, miri, muncang, pidekan (Jawa); keminting, kemiri (Kalimantan); berau, bontalo dudulaa, boyau, lana, saketa, wiau (Sulawesi); kemiri, kemwiri, kumiri, mi, nena, nyenga (Maluku); tenu (Nusa Tenggara); anoi (Papua) (Martawijaya *dkk.* 1989 dalam Krisnawati *et al.*, 2011). Nama lokal di negara lain: candlenut, candleberry, varnish tree, Indian or

Belgaum walnut (Inggris); bancoulier, noyer de bancoul, noyer des Moluques, aleurites, noisette, noix, noyer, noyer des Indes (Perancis); calumban, noz da India (Portugal); arbol lloron, avellano, avellano criollo, nogal de la India, nuez (Spanyol); ragaur (Carolina Utara) (Elevitch dan Manner 2006 dalam Krisnawati et al., 2011).

2.1.2 Minyak Kemiri

Bagian buah (biji) mengandung minyak sebesar 55-65 persen, dan kadar minyak dalam tempurung sebesar 60 persen. Asam lemak yang terkandung dalam minyak terdiri dari 55 persen asam palmitat, 6,7 persen stearat, 105 persen oleat, 48,5 persen linoleat dan 28,5 persen linolenat. Asam lemak palmitat dan stearat termasuk golongan asam lemak jenuh, sedangkan asam oleat, linoleat dan linolenat termasuk golongan asam lemak tidak jenuh (Ketaren, 1986 dalam Parwati 2017).

Kemiri memiliki kandungan minyak esensial yang penting dan dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai macam olahan. Minyak kemiri dapat dijadikan bahan baku biodiesel seperti yang dilakukan oleh beberapa peneliti (Hadiah dkk., 2017; Pham dkk., 2018).

Tabel 2.1. Karakteristik Minyak Kemiri

Karakteristik	Nilai
Bilangan penyabunan	188 – 202
Bilangan asam	6,3 – 8
Bilangan iod	136 – 167
Bilangan thiocynogen	97 – 107
Bilangan hidroksil	Tidak ada
Bilangan Reichert-Meissel	0,1 – 0,8
Bilangan Polenske	Tidak ada
Indeks bias pada 25° C	1,473 – 1,479
Komponen tidak tersabunkan	0,3 – 1%
Bobot jenis pada 15°C	0,924 – 0,929

(Ketaren, 2008 dalam Putri, 2019)

2.1.3 Penyangraian

Penyangraian menurut bahasa berasal dari kata sangrai yang artinya menggoreng tanpa minyak. Sehingga penyangraian dapat di artikan sebagai proses menggoreng bahan tanpa menggunakan minyak. Bahan yang diolah dengan menggunakan penyangraian adalah biji kopi, kakao, dan biji kacang – kacang. Menurut Mawaddah, (2012) penyangraian adalah proses pindah panas baik tanpa media maupun menggunakan pasir dengan tujuan mendapatkan cita rasa tertentu. Contoh : penyangraian kerupuk, kopi, biji kakao, dan kacang.

Penyangraian dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan mesin. Penyangraian secara manual menggunakan wajan baik terbuat dari besi maupun wajan yang terbentuk dari tanah. Proses penyangraian dengan menggunakan wajan yaitu terjadi perpindahan panas dari

permukaan pemanas kedalam bahan. Panas yang menyebabkan perubahan temperatur tersebut disebut dengan panas sensible. Kondisi ini akan berakhir ketika keadaan mulai jenuh yaitu bila suhu bahan semakin meningkat sampai mendekati suhu penyangraian.

2.1.4 Proses Ekstraksi Minyak Kemiri

Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara pengepresan dan pemanasan. Disamping dengan cara pengepresan, minyak juga dapat dipisahkan dari sumbernya dengan menggunakan pelarut lemak yang bersifat non – polar dan tidak toksik. Ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak (Mamuaja, 2017). Metode pengambilan minyak dari biji – bijian terdiri dari beberapa cara :

1. *Rendering*

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air tinggi. Penggunaan panas bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung didalamnya. Menurut pengerjaannya *rendering* dibagi menjadi dua cara yaitu *wet rendering* dan *dry rendering* (Mamuaja, 2017).

a. *Wet Rendering*

Proses *rendering* dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel terbuka dan tertutup dengan menggunakan temperature yang tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap 40 – 60 psi. penggunaan temperature rendah dalam proses *wet rendering* dilakukan jika diinginkan flavor netral dari minyak atau lemak (Mamuaja, 2017).

b. *Dry Rendering*

Dry rendering adalah cara *rendering* tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Dry rendering* dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan dengan steam jacket serta alat pengaduk (agiator). Bahan yang diperkirakan mengandung minyak atau lemak dimasukkan kedalam ketel tanpa penambahan air. Bahan tadi dipanasi sambil diaduk. Pemanasan dilakukan pada suhu 220°C sampai 230°F (105°C – 110°C).

2. Pengepresan Mekanis

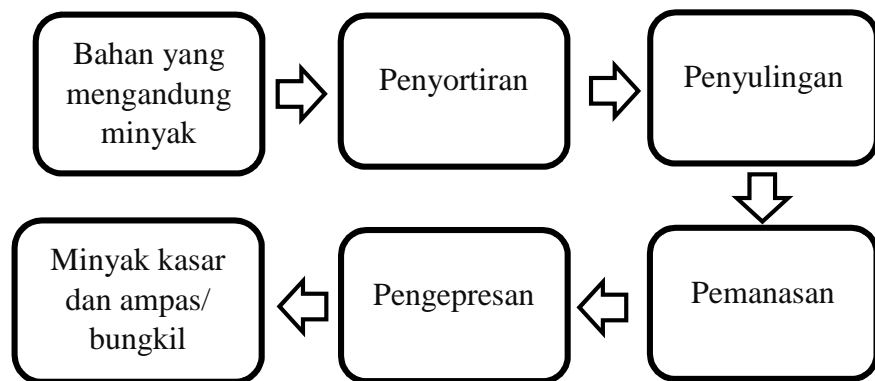
Pengepresan mekanis merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan biji – bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30 -70 persen). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pedahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya.

Perlakuan pendahuluan tersebut mencakup pembuatan serpih, perajangan dan penggilingan serta *tempering* atau pemasakan.

Dua cara yang umum dalam proses pengepresan mekanis yaitu pengepresan hidrolis (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*).

a. Pengepresan Hidrolis (*hydraulic pressing*)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 2000 lb/in². Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstraksi tergantung dari lamanya pengepresan, tekanan yang digunakan serta kandungan minyak dalam bahan. Tahap – tahap yang dilakukan dalam proses yang dilakukan dalam proses pemisahan minyak dengan cara pengepresan mekanis dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2.7 Skema Cara Memperoleh Minyak Dengan Pengepresan

b. Pengepresan Berulir (*Expeller Pressing*)

Cara *screw pressing* memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau *tempering*. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 240°F dengan tekanan sekitar 15 – 20 ton/inch². Kadar air minyak atau lemak yang dihasilkan berkisar 2,5 – 3,5%, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak sekitar 4 – 5%. Cara lain untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak adalah gabungan dari proses *wet rendering* dengan pengepresan mekanik atau dengan sentrifugasi (Mamuaja, 2017).

3. Ekstraksi Dengan Pelarut

Prinsip dari proses ini adalah ekstraksi dengan melarutkan minyak dalam pelarut minyak atau lemak. Pada cara ini dihasilkan bungkil dengan kadar minyak yang rendah yaitu sekitar 1% atau lebih rendah, dan mutu minyak yang dihasilkan menyerupai hasil dengan cara *expeller pressing*, karena sebagian fraksi bukan minyak ikut terekstraksi. Pelarut minyak atau lemak yang biasa dipergunakan dalam proses ekstraksi dengan pelarut menguap adalah petroleum eter, gasoline karbon disulfide, karbon tetraklorida, benzene dan n-heksana (Mamuaja, 2017). Cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan. Ampasnya harus

dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak.

2.1.5 Analisis Hasil

1. Organoleptis

Organoleptis yaitu penilaian dan mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minuman, maupun obat – obatan (Nasiru, 2014). Penilaian organoleptis digunakan untuk menilai mutu suatu makanan. Organoleptis merupakan pengujian berdasarkan proses penginderaan. Penginderaan artinya suatu proses fisio psikologis, yaitu kesadaran pengenalan alat indera terhadap sifat benda karena adanya rangsangan terhadap alat indera dari benda itu (Agusman, 2013).

2. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari ekstrak tanaman. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai minyak nabati yang dihasilkan semakin banyak (Fahmi, 2016). Jumlah rendemen juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{jumlah minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{jumlah bahan sebelum diolah (gram)}} \times 100\%$$

3. Bobot Jenis

Bobot jenis merupakan perbandingan massa suatu zat dengan massa air pada suhu dan volume yang sama. Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam zat tersebut. Menurut Simbolon (2012), besar kecilnya nilai bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen – komponen yang terkandung didalamnya.

4. Viskosita

Kekentalan atau viskositas adalah tingkat kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gaya gesek pada fluida. Dengan semakin kentalnya fluida atau zat cair yang melewati pembuluh, semakin besar gesekan terhadap dinding pembuluh dan konsekuensinya diperoleh tahanan semakin besar yang tentunya akan berpengaruh terhadap debit pada fluida (Ahmadi, 2007 dalam Parwati, 2017).

Kemampuan cairan untuk mengalir biasanya diukur dengan viskositasnya. Makin besar viskositas cairan, makin sulit cairan itu mengalir. Pada zat – zat yang ikatan antar molekulnya kuat, kemampuannya mengalir kecil, karena untuk mengalir harus dapat mengatasi gaya van der Waals. Jika zat cair itu sudah dapat mengalir, proporsi kecepatan molekul sesuai dengan distriusi Boltzmann. Viskositas zat cair itu akan terasa bila bagian – bagian zat cair yang saling berdekatan itu mengalir (bergerak) dengan kecepatan yang tidak sama. Misalkan zat cair dalam pipa yang

mengalir, bagian tengah pipa zat cair mengalir cepat sedang bagian yang menempel di dinding pipa adalah diam, maka akan terlihat bahwa zat cair yang viskositasnya tinggi sulit mengalir, sedang yang viskositasnya rendah cepat mengalir (Wiryoatmojo, 1988 dalam Parwati, 2017).

5. Titik Cair

Titik cair merupakan sifat fisik dari asam lemak yang penting. Titik cair menunjukkan suhu dimana lemak atau minyak berubah wujud dari fase padat menjadi fase cair. Titik cair asam lemak akan menentukan titik cair dan sifat kristalisasi dari lemak yang disusunnya. titik cair lemak atau minyak ditentukan oleh ada tidaknya ikatan rangkap asam lemak penyusunnya. Asam lemak jenuh memiliki titik cair yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak tidak jenuh. Titik cair juga dipengaruhi oleh panjang rantai asam lemak penyusun lemak atau minyak, dimana lemak yang tersusun oleh asam lemak pendek akan memiliki titik cair yang lebih rendah dibandingkan dengan yang disusun oleh asam lemak rantai panjang (Mamuaja, 2017).

6. Bilangan Asam

Bilangan asam menunjukkan banyaknya asam lemak bebas dalam minyak dan dinyatakan dengan mg basa per satu gram minyak. Bilangan asam juga merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas minyak. Bilangan ini menunjukkan banyaknya asam lemak bebas yang ada dalam minyak akibat terjadi reaksi hidrolis pada minyak terutama pada saat pengolahan. Asam lemak merupakan struktur kerangka dasar untuk kebanyakan bahan lipid (Mamuaja, 2017).

Bilangan asam atau angka asam adalah jumlah milligram KOH (Kalium Hidroksida) yang dibutuhkan untuk mentralkan asam – asam lemak bebas dari satu gram minyak atau lemak. Bilangan asam dipergunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam lemak atau minyak. Hidrolis lemak atau minyak oleh air dengan katalis enzim atau panas pada ikatan ester trigliserida akan menghasilkan asam lemak bebas. Pembentukan asam lemak bebas akan mempercepat kerusakan oksidatif lemak atau minyak karena asam lemak bebas lebih mudah teroksidasi jika dibandingkan dengan bentuk esternya (Mamuaja, 2017).

7. % Inhibisi

Antioksidan berfungsi sebagai senyawa yang dapat menghambat radikal bebas penyebab penyakit karsinogenesis, kardiovaskuler, dan penuaan dalam tubuh manusia. Antioksidan diperlukan karena tubuh manusia tidak memiliki sistem pertahanan antioksidan yang cukup, sehingga apabila terjadi paparan radikal berlebihan, maka tubuh membutuhkan antioksidan oksigen (berasal dari luar) (Muchtadi, 2013). Fungsi utama antioksidan adalah memperkecil terdajinya proses oksidasi lemak atau minyak, memperkecil terjadinya kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi (Apriandi, 2011)

Radikal bebas didefinisikan sebagai suatu molekul, atom atau beberapa grup atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Muchtadi, 2013). Kondisi tersebut membuat radikal bebas memiliki reaktivitas yang sangat tinggi, mampu bereaksi dengan protein, lipid, karbohidrat, atau asam deoksiribonukleat (DNA) sehingga terjadi perubahan struktur dan fungsi sel. Kehadiran satu atau lebih elektron tak berpasangan menyebabkan molekul ini mudah tertarik pada suatu medan magnetik (paramagnetik) dan menyebabkan molekul reaktif. Radikal bebas dapat terbentuk ketika suatu radikal bebas

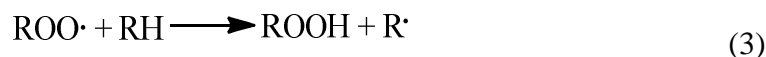
menyumbangkan satu elektronnya, mengambil satu elektron dari molekul lain, atau bergabung dengan molekul nonradikal lainnya. Akibatnya terjadi reaksi – reaksi berantai yang menghasilkan radikal bebas baru. Reaksi radikal bebas dengan molekul nonradikal bebas ini merupakan gambaran tentang bagaimana suatu reaksi berantai terjadi. Reaksi berantai ini akan terus berlanjut sampai radikal bebas itu dihilangkan oleh reaksi dengan radikal bebas lainnya atau sistem antioksidan tubuh (Yuslianti,2018).

Menurut Dewi (2012) Mekanisme reaksi pembentukan radikal bebas dibagi menjadi 3 tahapan reaksi, yaitu:

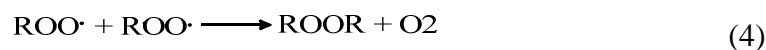
a. Inisiasi:



b. Propagasi:

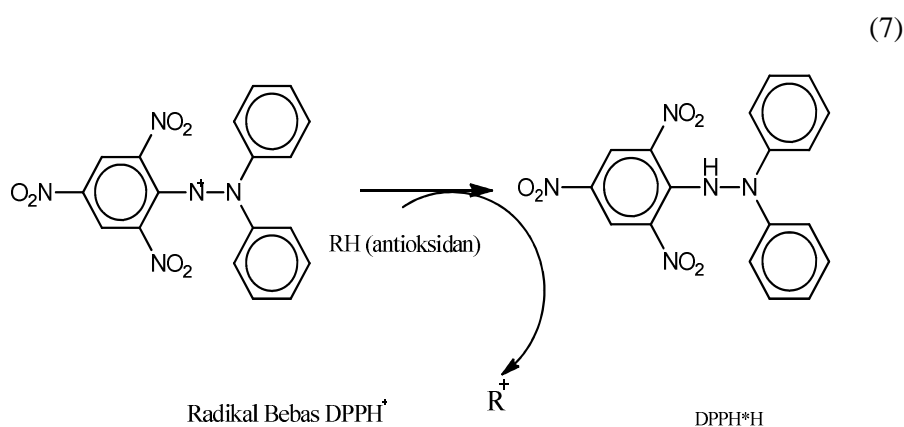


c. Terminasi:



Metode penentuan aktivitas antioksidan ada bermacam cara, salah satunya adalah metode DPPH 1,1-difenil-2-pikrilhidazil (α,α -difenil β pikrilhidazil). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil

dan tidak membentuk dimer akibat delokalisasi dari elektron bebas pada seluruh molekul (Agustina et al., 2020). Delokalisasi elektron bebas ini juga mengakibatkan terbentuknya warna ungu pada larutan DPPH, sehingga bisa diukur absorbansinya. Ketika larutan DPPH dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, maka warna ungu dari larutan akan hilang seiring dengan tereduksinya DPPH. Reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan dapat dilihat pada **Gambar 2.8** uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ini dapat diamati berdasarkan hilangnya warna ungu akibat tereduksinya DPPH oleh antioksidan. Intensitas warna dari larutan uji diukur melalui spektrofotometri UV-Vis. Hasil persen (%) inhibisi tersebut disubstitusikan dalam persamaan linier.



Gambar 2.8 Reaksi antara DPPH* dengan antioksidan membentuk DPPH-H (Liang & Kitts, 2014)

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Minyak

Umumnya pada metode pengepresan perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi minyak kemiri baik secara kualitas maupun kuantitas yaitu:

1. Perlakuan Awal Hasil

Hasil pengepresan minyak kemiri dipengaruhi oleh perlakuan awal biji kemiri sebelum di press. Perlakuan awal yang dilakukan dengan cara memanaskan atau mengeringkan biji kemiri seperti dijemur dibawah sinar matahari, oven atau sangrai dengan tujuan meningkatkan volume minyak. Pemanasan pada biji kemiri bertujuan untuk menggumpalkan protein dalam biji sehingga menyebabkan emulsi pecah mengakibatkan butiran minyak lebih mudah mengalir pada waktu pengepresan. Pemanasan sebelum pengepresan menyebabkan perolehan minyak lebih maksimal jika dibandingkan dengan biji kemiri yang di press tanpa adanya perlakuan awal terlebih dahulu (Yusnita, 1999 dalam Putri, 2019).

2. Ukuran Partikel (Biji Kemiri)

Biji kemiri yang memiliki ukuran besar akan lebih susah terekstraksi dibandingkan dengan biji kemiri yang memiliki ukuran kecil (serbuk), hal ini menyebabkan perolehan minyak menjadi kurang maksimal. Biji kemiri yang memiliki ukuran lebih kecil (serbuk) akan menghasilkan volume minyak kemiri yang lebih banyak dibandingkan dengan yang biji utuh. Hal ini disebabkan

karena dinding sel pada serbuk kemiri akan lebih mudah pecah, ketika terjadi pemanasan dan ketika dilakukan penekanan akan lebih merata (Arlene dkk., 2010 dalam Putri, 2019).

3. Suhu dan Waktu Pemanasan

Suhu dan waktu pemanasan mempengaruhi volume minyak yang dihasilkan, karena dengan pemanasan ini dapat memecah sel tumbuhan dan juga dapat mengkoagulasi protein yang ada dalam biji, sehingga viskositas minyak turun dan akan mempercepat aliran minyak keluar. Suhu dan waktu pemanasan yang dibutuhkan tergantung pada jenis biji tumbuhan. Selain itu suhu juga akan mempengaruhi kadar air dalam minyak, semakin sedikit air yang terkandung didalam minyak maka akan semakin baik kualitas minyak kemiri. Air yang terkandung didalam minyak akan menyebabkan minyak terhidrolisis sehingga minyak tersebut akan memiliki nilai bilangan asam yang tinggi, hal ini menandakan bahwa kualitas minyak yang buruk. Semakin banyak air yang terkandung didalam minyak akan menyebabkan minyak mudah teroksidasi sehingga minyak akan mudah tengik atau penyimpanan tidak tahan lama (Estrada dkk., 2007 dalam Putri, 2019).

Kerusakan pada minyak ditandai dengan adanya perubahan bau dan rasa minyak atau lemak. Kemungkinan kerusakan atau ketengikan ini juga dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis dan oksidasi (Ketaren, 1986 dalam Putri, 2019).

1. Hidrolisis

Reaksi hidrolisis, minyak akan diubah menjadi asam – asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air didalam minyak atau lemak tersebut. Reaksi hidrolisis ini akan mengakibatkan rasa dan bau tengik pada minyak (Mamuaja, 2017).

2. Oksidasi

Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak atau lemak. Reaksi oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tahap selanjutnya ialah terurainya asam – asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam – asam lemak bebas. *Rancidity* terbentuk oleh aldehida bukan peroksida (Mamuaja, 2017).

2.2 Hipotesis

1. Diduga rasio sangrai biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) berpengaruh terhadap karakteristik fisik dari minyak kemiri.
2. Diduga rasio sangrai biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) paling berpengaruh untuk menghasilkan karakteristik fisik minyak kemiri dengan kualitas baik yaitu pada rasio 1:2 (50 gram biji kemiri : 100 gram pasir hitam).

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian yang dilakukan adalah pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan.

3.2 Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah biji kemiri (*Aleurities moluccana* (L.) Willd) yang diambil langsung dari Banjarmasin Kalimantan Selatan dengan cara pengambilan sampel secara acak karena pengambilan sampel anggota populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada pada populasi itu.

3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel antara lain:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas atau independent adalah variabel yang mempunyai pengaruh atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain (Sulistyaningsih, 2011). Variabel bebas pada penelitian ini adalah Rasio 1:1,3 (50 gram biji kemiri : 65 gram pasir hitam), 1:2 (50 gram biji kemiri: 100 gram pasir hitam), 1:4 (50 gram biji kemiri : 200 gram pasir hitam).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau dependent adalah variabel yang keberadaannya menjadi suatu akibat dikarenakan adanya variabel bebas. Disebut variabel terikat karena kondisi atau variasinya terikat dan dipengaruhi oleh variasi lain (Sulistiyaningsih, 2011). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah uji karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dibatasi dan dikendalikan pengaruhnya sehingga tidak berpengaruh pada gejala yang sedang diteliti, dengan kata lain yaitu dampak dari variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang diteliti (Sulistiyaningsih, 2011). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah suhu sangrai, waktu sangrai, metode press, dan suhu press

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Cara Pengambilan Data

1. Jenis data yang digunakan bersifat kuantitatif dan kualitatif.

Pada data kualitatif meliputi: uji organoleptis dan uji titik cair.

Pada data kuantitatif meliputi: rendemen, bobot jenis, viskositas, bilanganan asam dan % inhibisi.

2. Metode pengumpulan data adalah eksperimen laboratorium.

3.4.2 Bahan dan Alat yang digunakan

1. Bahan Penelitian

Biji kemiri dari Banjarmasin Kalimantan Selatan, metanol, DPPH , etanol 96%, aquadest, indikator PP dan KOH 0,1N.

2. Alat Penelitian

Mesin press, centrifuge, tabung centrifuge, timbangan analitik, vortex, termometer, kompor listrik, wajan, botol kaca, kuvet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur 10 mL, gelas ukur 50 mL, stopwatch, spatel, pipa kapiler, Bunsen, viscometer Ostwald, piknometer, statif dan klem, buret 50 mL, labu erlenmeyer, Ganesys 10S UV-Vis Spectrophotometer, mikroskop, blender, ayakan No mesh 20.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Pengambilan Sampel dan Perlakuan Awal

Biji kemiri diambil langsung dari Daerah Banjarmasin, Kalimantan Selatan berwarna coklat muda. Bahan yang telah diperoleh dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan tanah dan kotoran yang menempel kemudian dikeringkan dan diangin-anginkan. Pembuatan minyak kemiri diawali dengan perbandingan jumlah sampel kemiri terhadap jumlah pasir yang digunakan. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:1,3 (50 gram biji kemiri : 65 gram pasir hitam), 1:2 (50 gram biji kemiri : 100 gram pasir hitam) dan 1:4 (50 gram biji kemiri : 200 gram pasir hitam). Biji kemiri dipotong dan proses selanjutnya

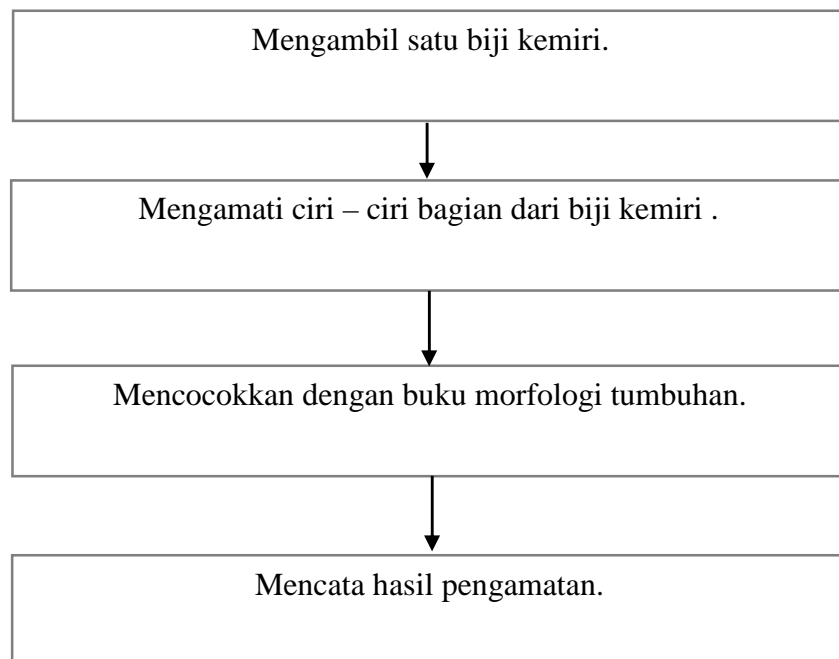
yaitu penyangraian biji kemiri dengan menggunakan pasir hitam dengan suhu sangrai 75°C dalam waktu sangrai 15 menit.

3.5.2 Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia (bahan) yang telah diketahui kadar airnya ($\leq 10\%$) di tumbuk pada lumping besi sampai halus, diayak dengan ayakan no. 20. Serbuk halus ditampung, dan disimpan dalam toples masing - masing diberi nama atau tabel (Adawiyah, 2017).

3.5.3 Identifikasi Makroskopik

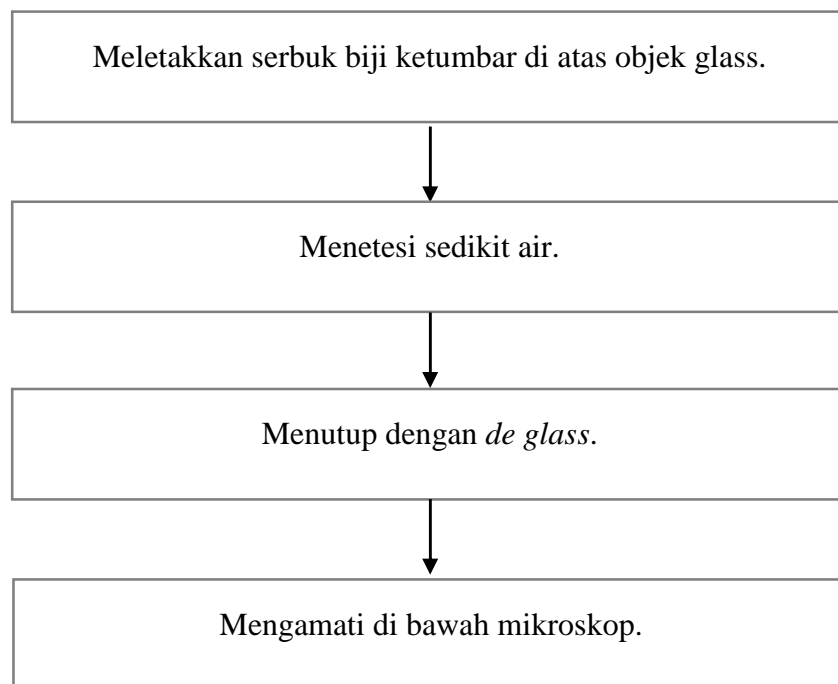
Uji makroskopik dilakukan dengan menggunakan kaca pembesar atau tanpa alat. Cara ini dilakukan untuk mencari kekhususan morfologi dan warna dari simplisia (Eliyanoor, 2012).



Gambar 3.1 Skema Identifikasi Makroskopik

3.5.4 Identifikasi Mikroskopik

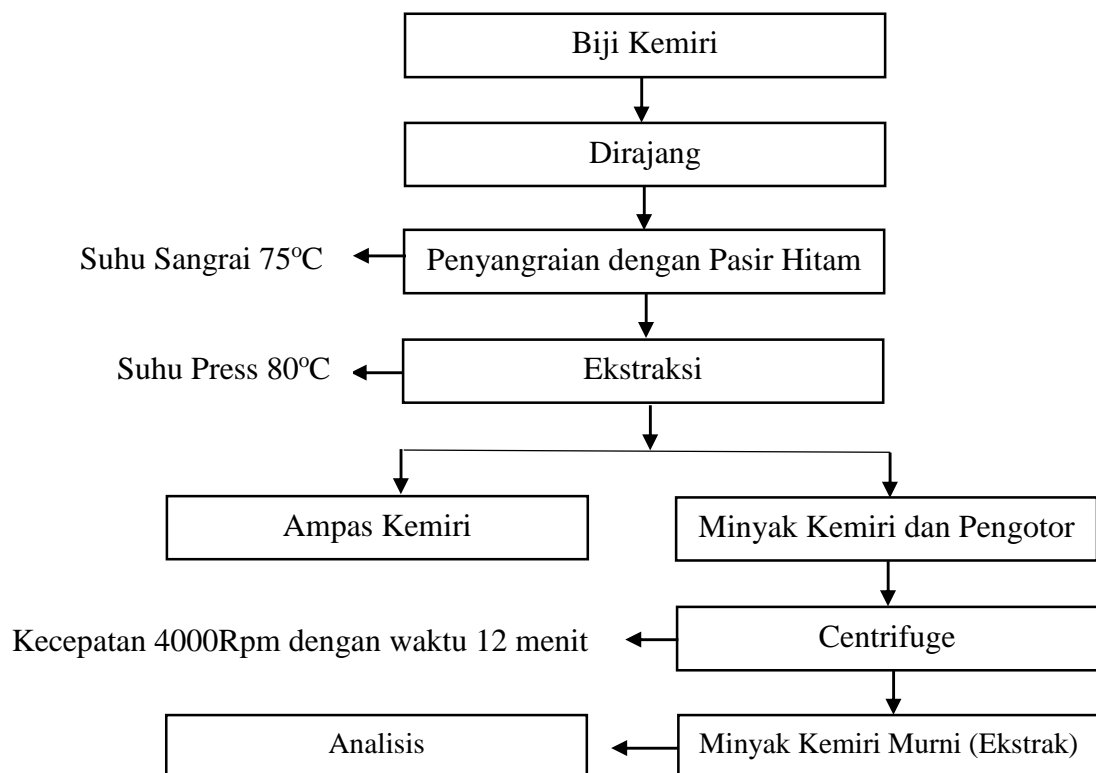
Uji mikroskopik ini bertujuan untuk membuktikan serbuk simplisia benar-benar serbuk dari biji kemiri, pengujian mikroskopik ini dilakukan dengan mengidentifikasi serbuk simplisia dengan mikroskop (Khoirani, 2013). Biji kemiri yang ditumbuk dan meletakkan serbuk pada objek glass secukupnya dan ditetesi dengan sedikit air. Kemudian ditutup dengan *de glass* dan diamati pada mikroskop. Identifikasi mikroskopik dapat di lihat di bawah ini:



Gambar 3.2 Skema Identifikasi Mikroskopik(Khoirani, 2013)

3.5.5 Pembuatan Ekstrak Biji Kemiri

Proses ekstrak kemiri dilakukan dengan menggunakan mesin pengepresan mekanis yaitu pengepresan berulir. Masing – masing perbandingan atau rasio dimasukkan kedalam pengepresan. Suhu yang digunakan pada alat pengepresan berulir yaitu 80°C. Minyak kemiri yang keluar ditampung dibagian bawah alat. Minyak hasil press kemudian dianalisa.



Gambar 3.3 Skema ekstraksi minyak kemiri

3.5.6 Uji Organoleptis Minyak Kemiri

Uji organoleptis digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Pada penelitian ini uji organoleptis yang dilakukan yaitu uji bentuk, bau, dan warna (Susiwi S, 2009 dalam Lamusu, 2018).

3.5.7 Uji Rendemen Minyak Kemiri

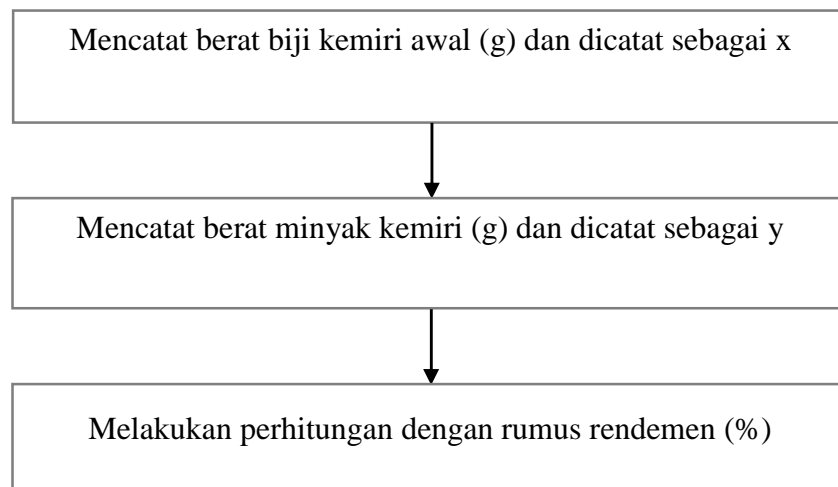
Rendemen menunjukkan presentase dari hasil perbandingan berat bahan minyak terhadap berat bahan awal. Rendemen diperoleh dengan cara bahan ditimbang sebelum dipress dan bahan setelah percobaan ditimbang kembali kemudian dihitung dengan rumus (Lumbantoruan et al., 2014).

Rumus (%) Rendemen:

$$\text{Rendemen} = \frac{y}{x} \times 100\%$$

y = Berat biji kemiri awal (g)

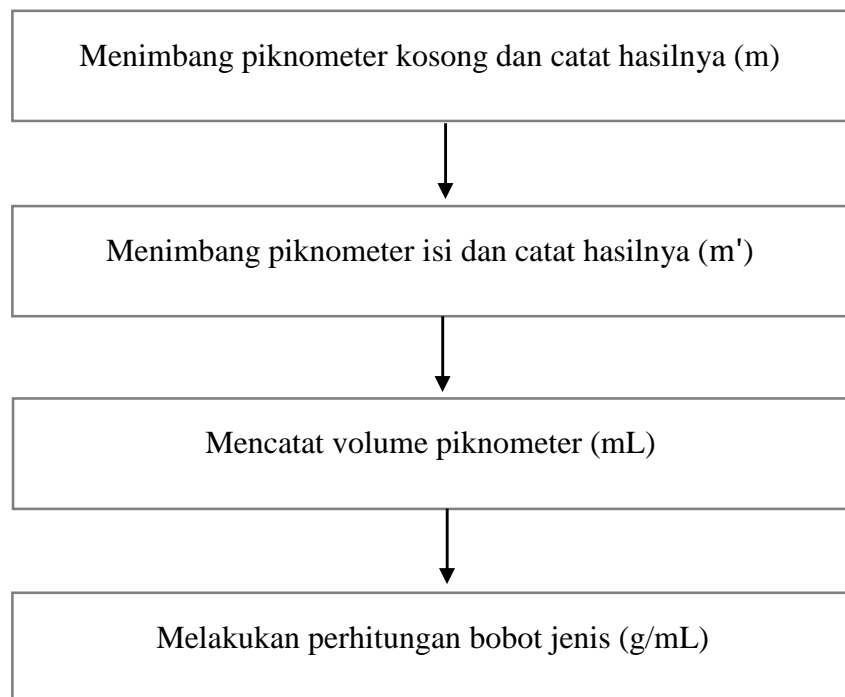
x = Berat minyak kemiri (Ekstrak) (g)



Gambar 3.4 Skema Rendemen Minyak Kemiri

3.5.8 Uji Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis minyak kemiri dari masing – masing rasio menggunakan piknometer 25 mL. Piknometer kosong ditimbang (m) dan dicatat bobotnya. Kemudian piknometer diisi air dan piknometer isi ditimbang (m') dan catat bobotnya. Lalu kedalam piknometer yang sama dimasukkan Sampel minyak kemiri dan ditimbang catat hasilnya (m') (Chynintya & Vita, 2016).



Gambar 3.5 Skema Uji Bobot Jenis

Rumus Bobot Jenis:

$$\rho \text{ minyak} : \frac{m' - m}{v}$$

Keterangan:

m' : massa piknometer isi (g)

m : massa piknometer kosong (g)

v : volume piknometer (25 mL)

ρ : bobot jenis (g/mL)

3.5.9 Uji Viskositas Minyak Kemiri

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Ostwald. Pengujian viskositas dengan memasukkan minyak kemiri kedalam viskometer Ostwald yang sudah dipasang Bulb (bola penyimpan udara) dan dihisap sampai batas garis tanda tera atas. Waktu turun minyak sampai tanda tera dibagian bawah dihitung (T_1). cara pengujian ini diulangi sebanyak 3 kali. Untuk mendapatkan nilai viskositas dari minyak kemiri diperlukan cairan pembanding yaitu air. Cara pengujian pada air sama dengan pengujian pada minyak kemiri. Nilai viskositas menggunakan persamaan 2.2 dengan membandingkan nilai waktu dari 2 jenis cairan (Justica, 2017).

Rumus viskositas:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 \gamma_1}{T_2 \gamma_2}$$

Keterangan :

T_1 : waktu minyak kemiri (s)

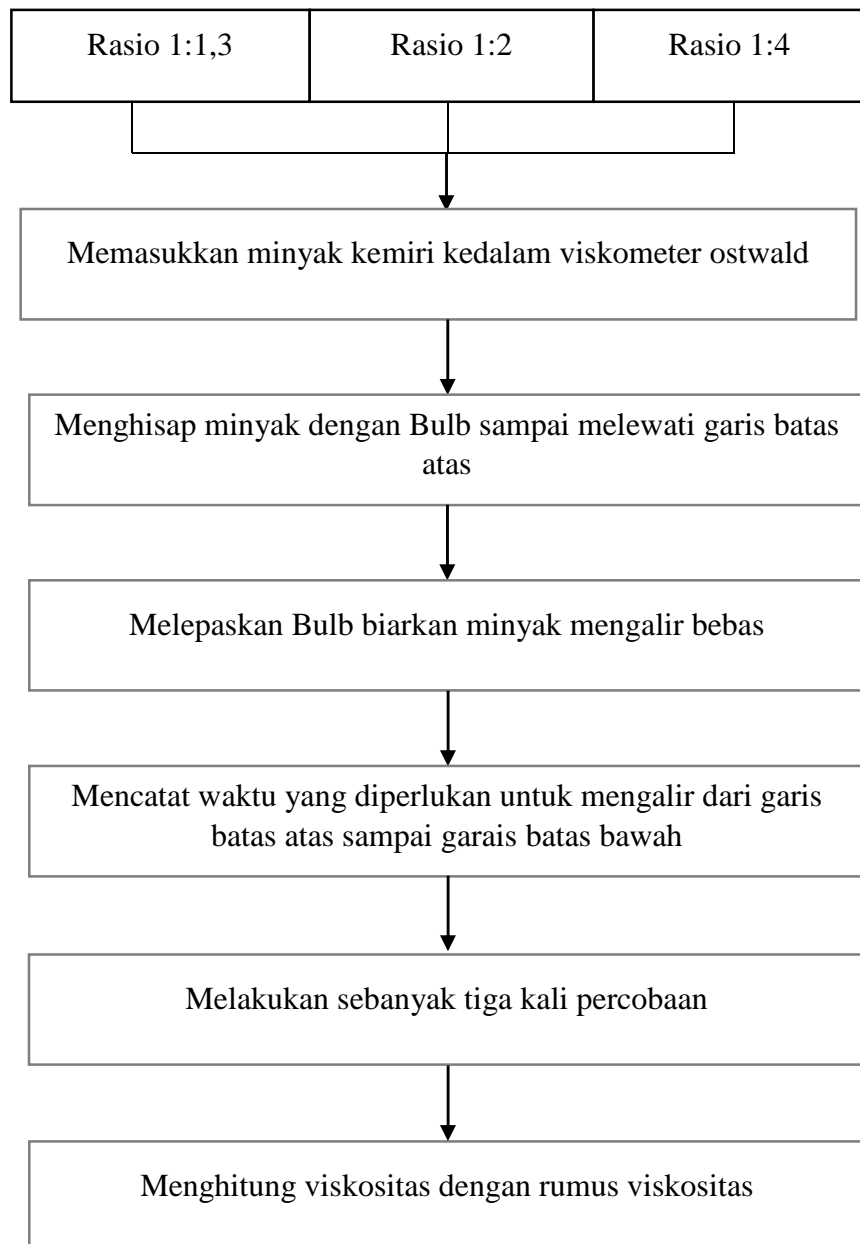
T_2 : waktu air (s)

Y_1 : massa jenis minyak (g/mL)

Y_2 : massa jenis air (g/mL)

η_1 : viskositas minyak (Cp)

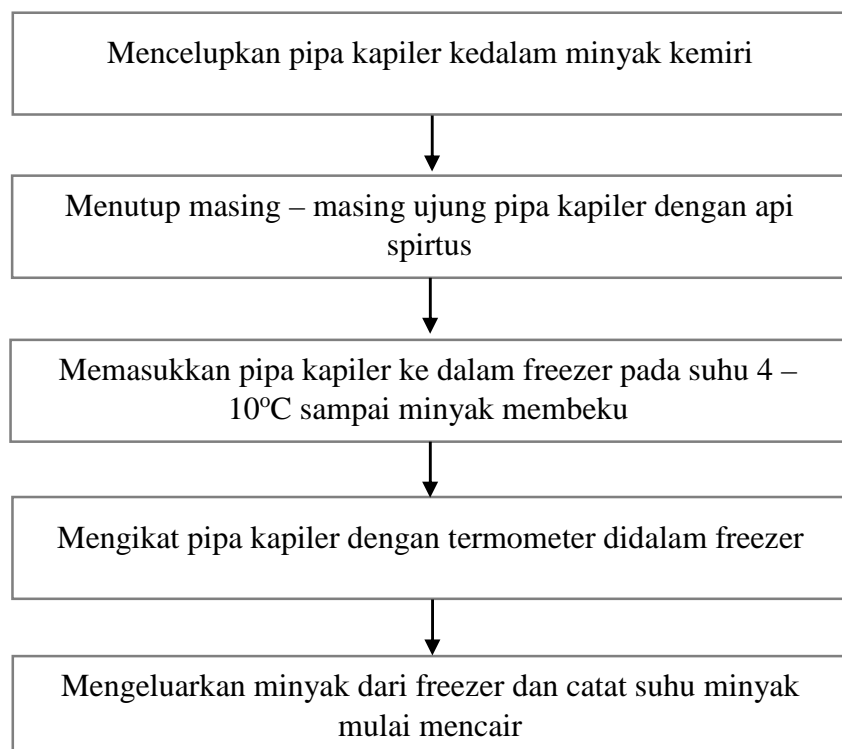
η_2 : viskositas air (0,890 cp)



Gambar 3.6 Skema Uji Viskositas

3.5.10 Uji Titik Cair Minyak Kemiri

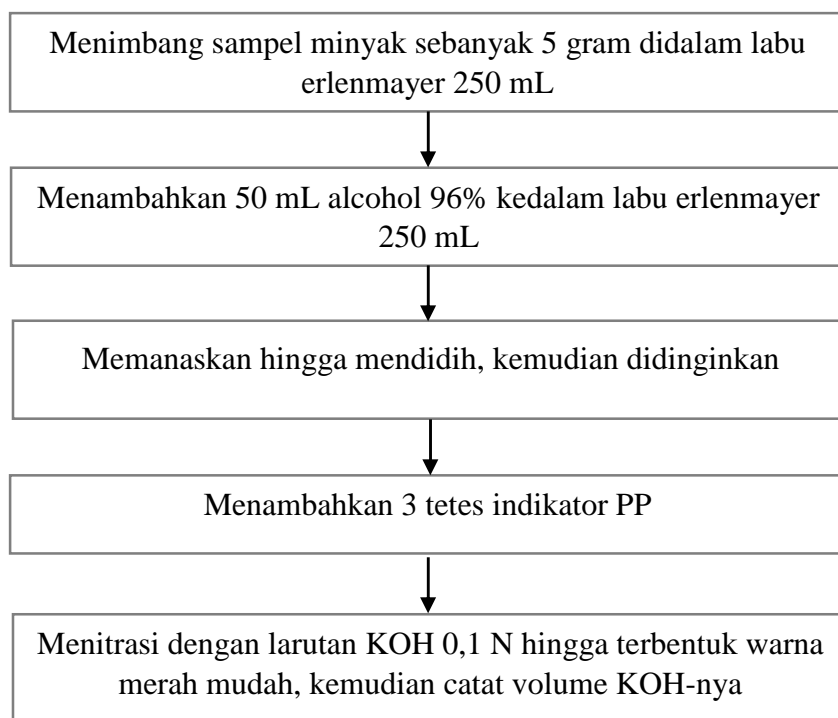
Pipa kapiler dicelupkan kedalam minyak kemiri yang sudah dicairkan sehingga minyak masuk kedalam pipa kapiler. Kemudian, ujung pipa kapiler ditutup dan angkat, ujung pipa yang lain ditutup dengan cara dipanaskan dengan api spirtus sehingga ujung pipa meleleh dan tertutup. Pipa kapiler kemudian dibekukan kedalam pendinginan pada suhu $4 - 10^{\circ}\text{C}$. Pipa kapiler diikatkan pada thermometer dan dicelupkan kedalam air dingin yang suhunya dinaikkan secara bertahap ($0,5^{\circ}\text{C}/\text{menit}$). Minyak menjadi cair sempurna jika proses pemanasan diteruskan sebagai indikator titik cair dari minyak (D.,2011).



Gambar 3.7 Skema uji titik cair

3.5.11 Bilangan Asam Minyak Kemiri

Asam lemak bebas merupakan hasil dekomposisi trigliserida karena reaksi hidrolisis minyak. Semakin rendah bilangan asam dari minyak, maka minyak akan semakin bagus. Sebanyak 5 gr sampel minyak ditimbang dan dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 50 ml alkohol netral 96% dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah itu ditambahkan tiga tetes indikator phenolptalein, larutan dititrasi dengan KOH 0,1 N sampai berwarna merah jambu yang tidak hilang selama beberapa detik (Lumbanturoan, 2014).



Gambar 3.8 Skema Uji Bilangan Asam

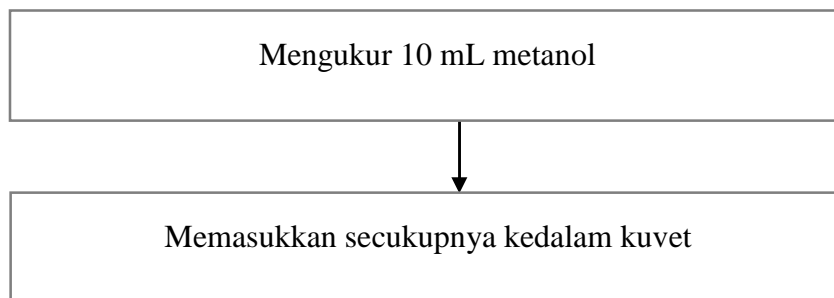
Rumus Bilangan Asam:

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

3.5.12 Inhibisi Minyak Kemiri

1. Pembuatan Larutan Blanko

Membuat larutan blanko cukup dengan pelarut 10 mL metanol.

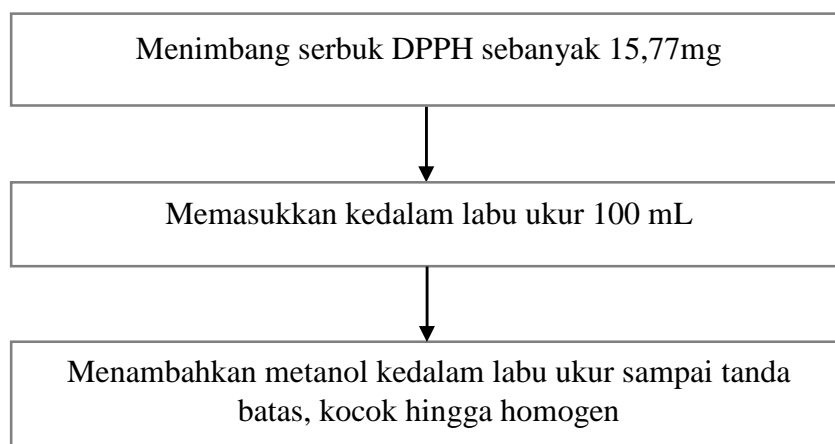


Gambar 3.9 Skema Pembuatan Larutan Blanko

2. Pembuatan Larutan DPPH

a. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM (0,0004 M)

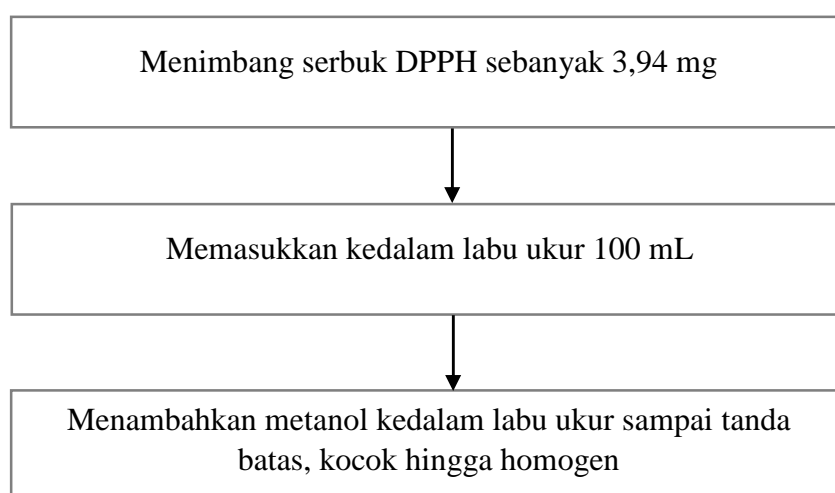
Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 15,77mg lalu memasukkannya kedalam labu ukur 100 mL, kemudian menambahkan metanol sampai tanda batas dan kocok hingga homogen.



Gambar 3.10 Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

b. Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM (0,0001 M)

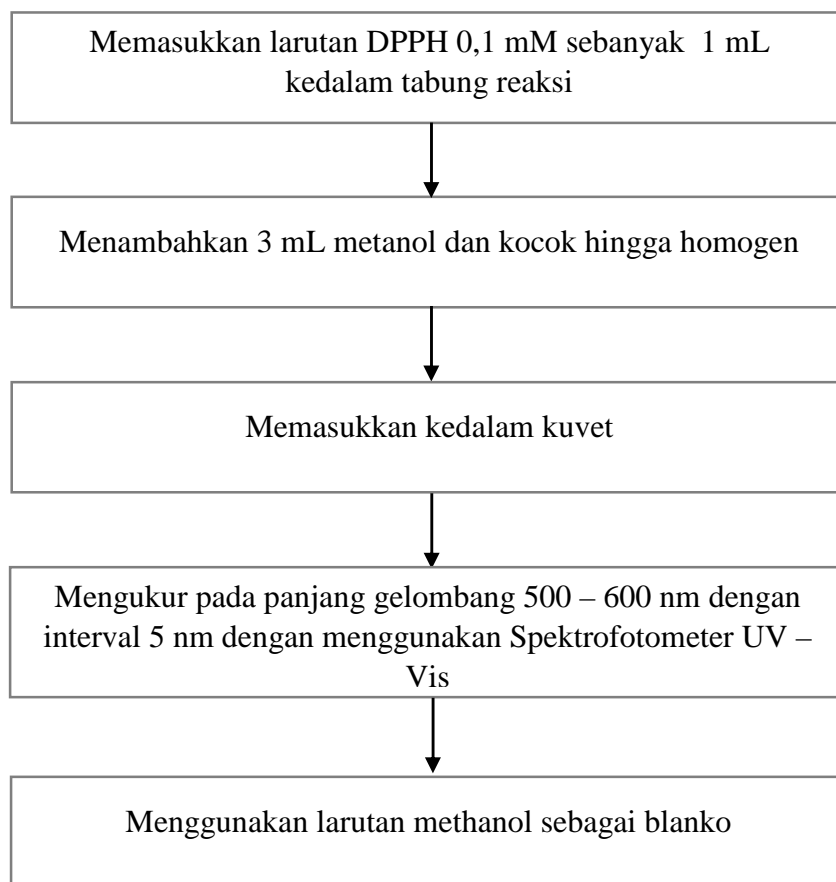
Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 3,94 mg lalu memasukkannya kedalam labu ukur 100 mL, kemudian menambahkan metanol sampai tanda batas dan kocok hingga homogen.



Gambar 3.11 Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,1 Mm

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

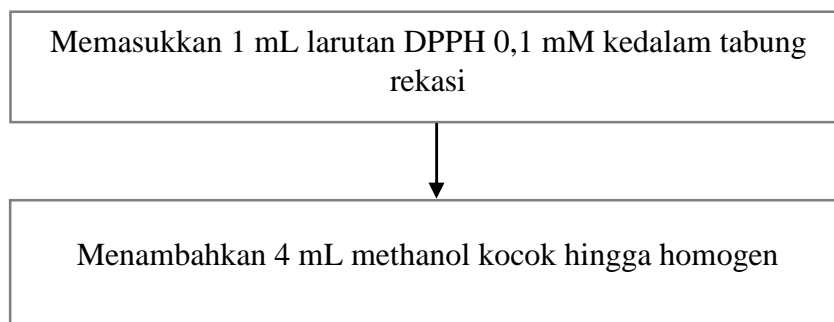
Memasukkan larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 1 mL kedalam tabung reaksi, lalu menambahkan 4 mL methanol dan kocok hingga homogen. Kemudian memasukkan kedalam kuvet dengan menggunakan blanko methanol dan mengukurnya pada panjang gelombang 500 – 600 nm dengan interval 5 nm. Pengukuran panjang gelombang dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV – Vis.



Gambar 3.12 Skema Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

4. Pembuatan Larutan Kontrol

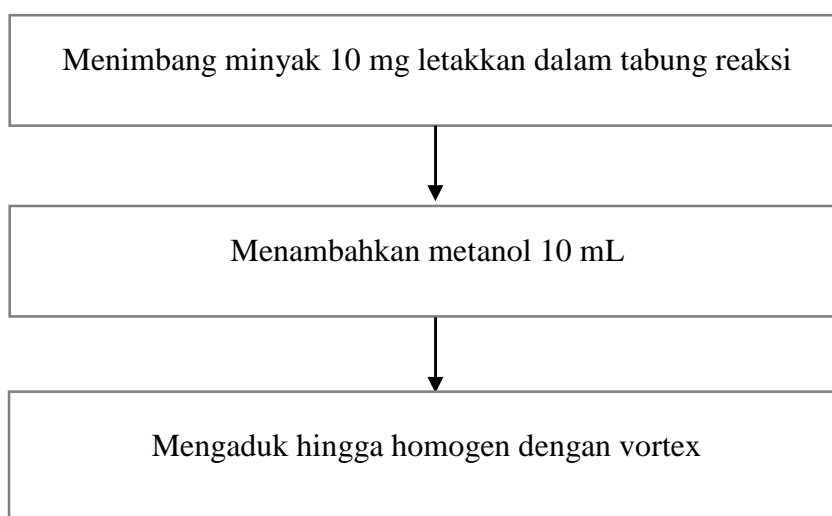
Memasukkan larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 1 mL kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan 4 mL methanol, kocok hingga homogen.



Gambar 3.13 Skema pembuatan larutan kontrol

5. Pembuatan Larutan Sampel Minyak 1000 ppm

Menimbang minyak 10 mg kemudian letakkan dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan methanol 10 mL kedalam tabung reaksi berisi sampel kocok hingga homogen menggunakan vortex.



Gambar 3.14 Pembuatan Larutan Minyak 1000 ppm

6. Pembacaan Absorbansi Sampel Minyak Kemiri

Memasukkan 1 mL larutan minyak kemiri 1000 ppm kedalam tabung reaksi. Menambahkan 1 mL larutan DPPH 0,1 mM kedalam tabung reaksi dan menambahkan methanol 3 mL kedalam tabung reaksi, kocok hingga homogen. Memasukkan larutan kedalam kuvet. Mengukur serapan larutan minyak 1000 ppm dan larutan kontrol dengan blanko metanol pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV – Vis. Penentuan absorbansi dilakukan dengan metode operating time

pada menit ke 0,5,10,15,20,25,30,35,40 (Nugraheni, 2007 dalam Khasanah *et al.*, 2014). Melakukan replikasi 3 kali pada pengukuran absorbansi.

7. Penentuan % Inhibisi

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dinyatakan dengan nilai DPPH (% Inhibisi). Persen inhibisi merupakan perbandingan antara selisih dari absorbansi blanko dan absorbansi sampel dengan absorbansi blanko. Semakin besar nilai peredamannya maka akan semakin besar juga aktivitas antioksidannya.

Kekuatan inhibisi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ kontrol} - A \text{ sampel})}{A \text{ kontrol}} \times 100\%$$

3.6 Cara Analisis

Cara analisis pada penelitian pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan menggunakan ANOVA satu arah (*one way*) untuk mengetahui adanya pengaruh rasio sangrai pada karakteristik fisik minyak kemiri.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN




Penelitian tentang pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh rasio sangrai pada karakteristik fisik minyak kemiri dan juga untuk mengetahui kualitas terbaik dari perbandingan rasio yang ditentukan terhadap karakteristik fisik minyak kemiri. Perbandingan rasio yang dilakukan yaitu 1:1,3; 1:2; dan 1:4 perbandingan yang dilakukan yaitu antara biji kemiri dengan pasir hitam untuk penyangraian.

Biji kemiri yang digunakan berasal dari Daerah Kalimantan karena didaerah tersebut merupakan daerah bukan sentra akan tetapi di beberapa daerah tersebut juga terdapat tanaman kemiri salah satunya didaerah Banjarmasin Kalimantan Selatan.



4.1 Uji Makroskopik

Pengujian makroskopik bertujuan untuk mencari kekhususan bentuk morfologi dan warna simplisia (Eliyanoor, 2012). Uji ini dilakukan pada biji kemiri untuk mengetahui morfologi dari biji kemiri.

Tabel 4.1 Identifikasi Makroskopik Biji Kemiri

No	Hasil	Literatur	Keterangan
	(Depkes RI, 1989)		
1.		Bentuk bundar telur, bagian ujung agak meruncing, bagian pangkal kiri dan kanan agak menonjol.	+
2.		Permukaan tidak merata, terdapat tonjolan membujur sepanjang permukaan biji.	+
3.		Panjang bagian tengah daging biji lebih kurang 25 mm.	+

Tabel 4.2 Lanjutan Identifikasi Makroskopik Biji Kemiri


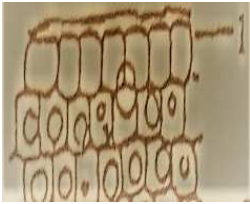

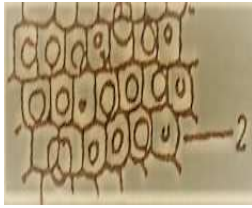
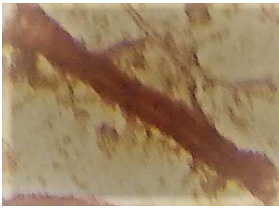
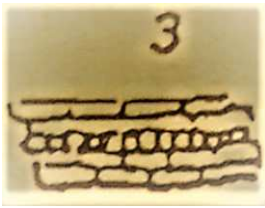

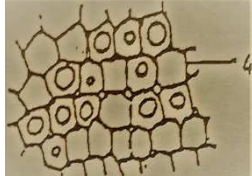

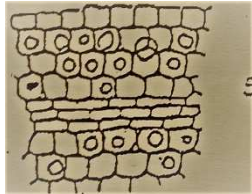
4.		Lebar lebih kurang 20 mm.	+
5.		Serbuk atau simplisia kemiri berwarna putih kekuningan.	+

Berdasarkan hasil makroskopik pada tabel 4.1 dan 4.2 bentuk dari biji kemiri yaitu bulat seperti telur dan pada bagian ujung biji kemiri berbentuk runcing dengan bagian kanan kiri biji kemiri agak menonjol dan pada permukaan biji kemiri berbentuk tidak merata. Pada bagian tengah biji kemiri setelah diukur diperoleh panjang 2,5 cm atau 25 mm dengan lebar 2,0 cm atau 20 mm. Serbuk atau simplisia biji kemiri berwarna putih kekuningan. Hal ini menunjukkan bahwa hasil uji yang telah dilakukan sesuai dengan standar atau literatur.


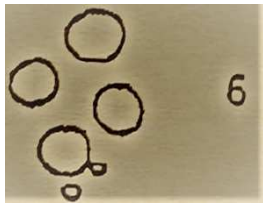

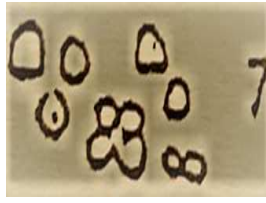
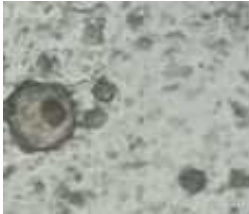
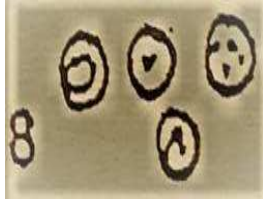
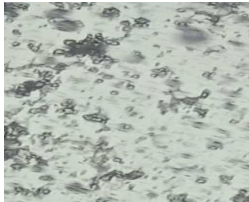
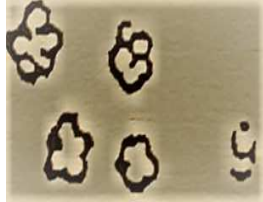
4.2 Uji Mikroskopik

Uji mikroskopik dilakukan dengan cara meletakkan simplisia diatas objek glass kemudian tambahkan 1 tetes aquadest, selanjutnya ditutup dengan deck glass dan mengamatinya dibawah mikroskop. Penggunaan aquadest dikarenakan pelarut bersifat universal dan netral sehingga mempermudah pengamatan dalam mengenali fragmen pengenal dari simplisia. Uji ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebenaran sampel. Selain itu pengamatan secara mikroskopik dilakukan untuk mengenali fragmen pengenal atau spesifik dalam bentuk sel atau jaringan tanaman yang terdapat pada serbuk simplia (Kumar *et al.*, 2012). Identifikasi mikroskopik biji kemiri (*Aleurities moluccana* (L.) Willd) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Identifikasi Mikroskopik Biji Kemiri

No	Nama	Hasil	Literatur (Depkes RI, 1989)	Keterangan
1.	Epidermis dengan kutikula tebal			+
2.	Parenkim Endosperm			+
3.	Berkas Pembuluh			+
4.	Epidermis Kotiledon			+
5.	Parenkim Korteks			+

Tabel 4.4 Lanjutan Identifikasi Mikroskopik Simplisa Biji Kemiri

6.	Tetes Minyak			+
7.	Butir Pati			+
8.	Aleuron			+
9.	Kristal Kalsium Oksalat Bentuk Roset			+

Pada hasil uji Mikroskopik berdasarkan tabel 4.3 dan 4.4 fragmen pengenalnya yaitu fragmen endosperm dengan parenkim termampat, fragmen kotiledon bentuk polygonal dinding tipis dengan ruang antar sel bentuk segitiga, butir pati, butir aleuron dan tetes minyak yang tersebar dalam jaringan atau lepas, berkas pembuluh dengan penebalan tangga atau spiral. Berdasarkan hasil uji mikroskopik yang telah dilakukan pada tabel 4.3 dan 4.4 dapat terlihat

menghasilkan adanya epidermis dengan katikula tebal, parenkim endosperm, berkas pembuluh, epidermis kotiledon, parenkim korteks, tetes minyak, butir pati, aleuron, dan Kristal kalsium oksalat berbentuk roset. Hal ini menunjukkan bahwa hasil identifikasi sesuai dengan standar atau literatur.

4.3 Pembuatan Ekstrak

Biji kemiri yang diperoleh selanjutnya di ekstraksi dengan menggunakan metode pengepresan mekanik yaitu pengepresan berulir (*Expeller Pressing*). Sebelum di ekstraksi dilakukan pra-perlakuan yaitu dengan penyangraian biji kemiri dan pasir hitam pada suhu 75°C dalam waktu 15 menit bertujuan untuk menambah kualitas dan kuantitas dari minyak yang dihasilkan (Chimsook dan Wannalangka, 2015). Waktu yang digunakan dalam penyangraian tergantung bahan yang disangrai dan suhu penyangraian dipilih untuk proses penyangraian yang nantinya akan berpengaruh terhadap karakteristik bahan yang disangrai (P, 2018). Pada suhu Praperlakuan dapat dilakukan dengan memanaskan biji kemiri hingga suhu 90°C (Yulianti dkk., 2018). Pada hal ini juga didukung dengan penelitian Chynintya & Vita (2016) dengan menggunakan suhu pra-perlakuan dengan suhu 60°C, 70°C, dan 80°C yang menghasilkan rendemen terbaik pada suhu 70°C sehingga pada penelitian ini peneliti menggunakan suhu 75°C, dengan waktu sangrai 15 menit. Waktu sangrai tersebut digunakan karena berdasarkan pemanasan atau penyangraian paling maksimum menggunakan waktu 15 menit (Siddique, 2011). Tujuan penyangraian dengan menggunakan pasir hitam agar menghasilkan pemanasan yang merata pada biji kemiri dan juga untuk mengurangi kontak langsung antara bahan yaitu daging kemiri

dengan wajan, saat pemanasan suhu tinggi untuk mengurangi pengerakan pada biji kemiri sehingga dapat meningkatkan rendemen minyak kemiri yang dihasilkan (Darmawan, 2010). Pasir hitam digunakan karena diameter pasir hitam menurut standar SNI (2013), mempunyai ukuran butir maksimum 5,00mm sedangkan pasir lebih efisien pada proses transfer panas yaitu $\leq 2,00\text{mm}$ yang akan menghasilkan luas kontak panas lebih besar sehingga diperlukan perbandingan yang sesuai untuk pasir dalam penyangraian biji kemiri (Nirwana *et al*, 2018). Pada biji kemiri yang telah disangrai kemudian diekstraksi untuk menghasilkan minyak kemiri. Pada proses ekstraksi dengan metode press menggunakan suhu 80°C , pada suhu tersebut digunakan karena minyak biji kemiri akan keluar sempurna pada 80°C hal ini didukung berdasarkan dari penelitian Riyanta *et al.*, (2019). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan apabila suhu press $\leq 70^{\circ}\text{C}$ akan menghasilkan minyak yang kurang maksimal atau minyak yang keluar dari alat press sedikit, sedangkan jika menggunakan suhu $\geq 80^{\circ}\text{C}$ minyak yang di hasilkan gosong atau keluar dari alat press berwarna hitam.




Proses pemanasan selama pengepresan antara lain bertujuan untuk mengkoagulasi protein didalam biji kemiri sehingga memberi ruang bagi minyak untuk keluar dari biji dan mengurangi daya tarik menarik antara minyak dengan permukaan padat biji sehingga minyak keluar lebih banyak saat biji di press. Hasil dari ekstraksi minyak berwarna kuning dan keruh dikarenakan proses pemisahan minyak dan ampas belum sempurna dan juga terdapat beberapa pengotor atau *sludge* sehingga dilakukan penyaringan dengan

menggunakan centrifuge guna memisahkan minyak dari pengotornya sehingga didapatkan minyak murni. Centrifuge diatur dengan kecepatan 4000Rpm dengan waktu 12 menit. Selanjutnya hasil minyak murni dihitung rendemen dan diuji analisis dengan menguji karakteristik minyak kemiri dengan uji organoleptis, bobot jenis, viskositas, bilangan asam, titik cair, dan % inhibisi.

4.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melihat bentuk, bau, dan warna dari minyak kemiri yang diperoleh berdasarkan perbandingan rasio. Penilaian organoleptik digunakan untuk menilai mutu suatu minyak. Organoleptik merupakan pengujian berdasarkan proses penginderaan. Hasil organoleptik dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Organoleptik

Rasio	Pengamatan Organoleptik			Literatur (Arlene, 2013)	
	Hasil	Bentuk	Bau Warna		
1 : 1,3		Cair	Khas Kemiri	Kuning	
1 : 2		Cair	Khas Kemiri	Kuning	Bentuk cair, berwarna kuning dan bau khas kemiri
1 : 4		Cair	Khas Kemiri	Kuning	

Pada uji organoleptik berdasarkan tabel 4.5 penelitian yang telah dilakukan dari semua rasio minyak kemiri berbentuk cair, berwarna kuning, dan bau khas kemiri. Rasio yang telah dilakukan tidak berpengaruh pada uji organoleptik. Dalam hal ini menunjukkan bahwa dari rasio 1:1,3 ; 1:2 ; dan 1:4 sesuai dengan standar atau literatur.

4.5 Rendemen Minyak Kemiri

Rendemen yaitu perbandingan antara minyak yang dihasilkan dengan berat bahan baku yang digunakan. Rendemen ditentukan dengan cara menghitung berat bahan yang digunakan terhadap berat minyak yang dihasilkan. Kandungan minyak kemiri sebesar 55-65% (Ketaren 1986 dalam Arlene, 2013).

Tabel 4.6 Hasil Rendemen Minyak Kemiri

No	Rasio	Hasil Rendemen(%)
1.	1:1,3	34,02
2.	1:2	45,32
3.	1:4	42,66

Pada hasil rendeman yang telah diperoleh seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 rendemen tertinggi yaitu pada R2 (1:2). Hasil minyak kurang sesuai dengan literatur pada penelitian ini akibat kondisi alat (oil press) seperti pada kondisi ulir pada alat press. Hasil dari rendeman juga dipengaruhi oleh perlakuan sebelum dihasilkan minyak yaitu penyangraian dengan menggunakan pasir hitam. Penyangraian dengan menggunakan pasir luas kontak panasnya jauh lebih besar yaitu banyak terjadi melalui butiran pasir

dengan diameter yang cukup kecil $\leq 2,00$ mm, sehingga transfer panasnya akan lebih maksimal. Kandungan pasir hitam didominasi oleh partikel besi. Partikel besi pada pasir hitam dapat mempercepat pemanasan pada saat menyangraikan kemiri sehingga kemungkinan minyak kemiri sudah keluar pada saat penyangraian dan sudah teradsorpsi di pasir pada saat proses penyangraian hal ini akan mengurangi minyak kemiri pada saat di press. Salah satu fungsi pemanasan daging kemiri adalah untuk koagulasi protein sehingga mempermudah minyak untuk keluar dan diharapkan rendemen minyak yang diperoleh lebih besar, dan juga pemanasan daging kemiri untuk menurunkan kadar air sehingga mengurangi terjadinya kerusakan minyak (Ward, 1982 dalam Darmawan, 2010). Penyangraian dengan menggunakan media pasir hitam juga dapat mengurangi kerak pada kemiri, sehingga rendemen yang dihasilkan bisa maksimal, karena kerak yang menempel pada biji kemiri pada saat penyangraian dapat mengurangi rendemen minyak (Darmawan, 2010). Pada rasio 1 : 1,3 mengalami pemanasan yang tidak merata karena pasir lebih sedikit dari rasio 1 : 2 sehingga menghasilkan rendemen yang lebih kecil dari 1 : 2 sedangkan pada rasio 1 : 4 pasir hitam lebih banyak dari rasio 1 : 2 kemungkinan transfer panasnya lebih tinggi karena sehingga menyebabkan minyak sudah keluar terlebih dahulu pada saat penyangraian dan sudah teradsorpsi di pasir. Dalam hal ini pada rasio 1:2 merupakan rendemen yang mendekati standar atau literatur.

4.6 Uji Bobot Jenis Minyak

Bobot jenis merupakan perbandingan massa suatu zat dengan massa air pada suhu dan volume yang sama. Bobot jenis digunakan untuk menentukan kadar kemurnian dari minyak dan juga untuk menentukan rendemen minyak. Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam zat tersebut. Menurut Simbolon (2012), besar kecilnya nilai bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Maka dari itu, apabila semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai bobot jenisnya.

Tabel 4.7 Hasil Uji Bobot Jenis

Replikasi	R1	R2	R3	Literatur
	(1;1,3)	(1:2)	(1:4)	(SNI 01-4462-1998)
	g/ml	g/ml	g/ml	
1	0,97	0,927	0,919	
2	1,01	0,93	0,915	
3	0,97	0,928	0,918	0,924 – 0,929 g/ml
Rata - Rata	$0,98 \pm 0,03$	$0,928 \pm 0,002$	$0,917 \pm 0,002$	

Berdasarkan pada tabel 4.7 Pada hal ini R1 tidak memenuhi syarat karena nilai rata – rata bobot jenis minyak lebih dari 0,929 g/ml dan R3 kurang dari 0,924 g/ml, sehingga nilai bobot jenis yang memenuhi syarat sesuai dengan standar literatur dari ketiga perbandingan rasio yaitu pada R2 (1:2) dengan nilai rata – rata bobot jenis minyak 0,928 g/ml. Bobot jenis yang tinggi dipengaruhi

oleh semakin banyak komponen yang terkandung dalam minyak, maka akan semakin besar berat molekul minyak atau lemak. Ketidak jenuhan komponen asam lemak yang tinggi, juga akan menaikkan nilai bobot jenis minyak (Gustian, 2008 dalam Ngatemin *et al.*, 2013). Dalam hal ini komponen yang ada pada pasir hitam yaitu besi dalam transfer panasnya berpengaruh pada bobot jenis minyak. Semakin banyak pasir hitam semakin sedikit nilai bobot jenisnya. Berat jenis minyak naik dengan naiknya derajat ketidakjenuhan minyak, tetapi turun apabila berat molekul rata - rata asam lemak penyusunnya naik. Dalam penelitian ini semakin besar perbandingan rasio antara biji kemiri dengan pasir hitam yaitu 1 : 1,3 maka semakin tinggi nilai bobot jenis minyak kemiri, sebaliknya semakin rendah perbandingan rasio yaitu 1 : 4 maka nilai bobot jenis minyaknya semakin rendah. Dalam hal ini diperlukan perbandingan yang seimbang antara biji kemiri dengan pasir hitam untuk menghasilkan nilai bobot jenis yang sesuai dengan standar yaitu rasio 1 : 2.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Statistik Uji Bobot Jenis Minyak Kemiri

ANOVA

Bobot_Jenis

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.008	2	.004	20.839	.002
Within Groups	.001	6	.000		
Total	.009	8			

Dari hasil perhitungan analisis anova satu arah atau one way pada tabel 4.8 bobot jenis didapatkan nilai F hitung sebesar 20,839 dan F tabel sebesar 5,14 maka nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel. Selain itu menggunakan

tingkat keyakinan 95% dan tingkat kesalahan (α) = 5% diperoleh nilai signifikansi 0,002. Maka nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 5% ($0,002 < 0,05$). Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perbedaan rasio antara biji kemiri dengan pasir hitam dengan metode penyangraian terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan pada pengujian bobot jenis minyak kemiri.

4.7 Uji Viskositas

Viskositas adalah tingkat kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gaya gesek pada fluida. Tujuan dilakukan uji viskositas yaitu untuk mengetahui kekentalan minyak. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi pula tingkat kekentalan suatu minyak. Viskositas pada cairan ditimbulkan oleh gesekan dalam lapisan cairan, sehingga makin besar gesekan yang terjadi maka makin besar pula viskositanya, sebaliknya jika gesekan yang terjadi lebih kecil maka viskositasnya juga kecil. Faktor yang mempengaruhi viskositas yaitu tekanan, temperature, dan konsentrasi.

Tabel 4.9 Hasil Uji Viskositas

Replikasi	Viskositas (Cp)		
	R1 (1:1,3)	R2 (1:2)	R3 (1:4)
1	31	51	39,79
2	36	49,71	41,72
3	34	48,63	42,81
Rata – rata	$33,66 \pm 2,34$	$49,78 \pm 1,22$	$41,44 \pm 1,37$

Berdasarkan tabel 4.9 hasil uji viskositas pada minyak dari semua rasio dengan rata – rata antara 30 – 50 Cp dilakukan uji viskositas pada suhu 25°C. viskositas tertinggi yaitu pada perbandingan rasio 1 : 2. Viskositas minyak semakin tinggi apabila komposisi asam lemaknya semakin jenuh dan sebaliknya (Hasibuan, 2012). Hasil viskositas berbanding lurus dengan nilai bobot jenis, apabila nilai bobot jenisnya tinggi maka viskositas atau kekentalan yang dihasilkan tinggi (Januarti, 2016). Dalam hal ini pada rasio 1 : 2 dan 1 : 4 hasil viskositas berbanding lurus dengan bobot jenis, akan tetapi pada rasio 1 : 1,3 memiliki viskositas yang rendah dari 1 : 2 dan 1 : 4 kemungkinan terjadi kesalahan pada saat melakukan uji viskositas pada rasio 1 : 1,3.

Cp. Sudik *et al* (2013) menyampaikan bahwa nilai viskositas minyak kemiri pada suhu 100°C sebesar 14,86 Cp. Penelitian dilakukan pada suhu 80°C maka nilai viskositas akan menjadi lebih besar karena nilai viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Namun nilai viskositas yang didapat tidak bisa disimpulkan apakah memenuhi syarat atau tidak karena belum adanya syarat baku mutu viskositas pada minyak kemiri. Standar atau literatur yang digunakan untuk menentukan nilai viskositas minyak diperoleh dari penelitian terdahulu sehingga sebagai acuan untuk menentukan viskositas minyak yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Chynintya & Vita, 2016).

Tabel 4.10 Hasil Analisis Statistik Uji Viskositas Minyak Kemiri**ANOVA**

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	389.464	2	194.732	66.663	.000
Within Groups	17.527	6	2.921		
Total	406.991	8			

Dari hasil perhitungan analisis anova satu arah atau one way pada tabel 4.10 viskositas minyak kemiri didapatkan nilai F hitung sebesar 66,663 dan F tabel sebesar 5,14 maka nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel. Selain itu menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat kesalahan (α) = 5% diperoleh nilai signifikansi 0,000. Maka nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 5% ($0,000 < 0,05$). Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perbedaan rasio antara biji kemiri dengan pasir hitam dengan metode penyangraian terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan pada pengujian viskositas minyak kemiri.

4.8 Uji Titik Cair Minyak Kemiri

Titik cair menunjukkan suhu dimana lemak atau minyak berubah wujud dari fase padat menjadi fase cair. Tingginya titik cair dipengaruhi oleh rendahnya derajat ketidakjenuhan dari trigliserida dan banyaknya asam lemak tidak jenuh. Titik cair dari asam lemak juga dipengaruhi oleh ikatan rangkap dan panjang rantai dari asam lemak. Semakin panjang rantai dan semakin rendahnya ikatan rangkap asam lemak maka semakin tinggi titik cair. Asam lemak berantai pendek memiliki titik leleh yang lebih rendah dibandingkan asam lemak

berantai panjang. Semakin banyak ikatan rangkap semakin rendah titik cair minyak.

Tabel 4.11 Hasil Uji Titik Cair Minyak Kemiri

Rasio	Titik Cair (°C)
1:1,3	26
1:2	27
1:4	28

Jadi dari penelitian yang telah dilakukan hasil dari titik cair berdasarkan perbandingan rasio memiliki titik cair yang rendah karena banyaknya kandungan asam lemak tidak jenuh sehingga ikatan rangkapnya tinggi yang mengakibatkan kerapatan molekulnya menurun. Sebagaimana yang telah diunjukkan pada Tabel 4.11 semakin rendah perbandingan rasio semakin tinggi nilai titik cair pada minyak kemiri atau sebaliknya. Minyak berbentuk cair karena memiliki titik cair yang rendah dari atau pada suhu kamar, sedangkan lemak berbentuk padat karena memiliki titik cair yang tinggi dari suhu kamar (Wulandari, 2019). Perbedaan antara keduanya dipengaruhi secara keseluruhan dan ditentukan oleh perbedaan titik leleh berbagai jenis molekul asam lemak yang berikatan dalam struktur trigliserida yang dikandung minyak. Secara umum, titik cair yang rendah dimiliki oleh asam – asam lemak yang berantai lebih pendek dan bersifat lebih tidak jenuh. Suhu kamar menurut Kemenkes RI (2014), yaitu 15°C – 30°C. Dalam hal ini menunjukkan bahwa semua rasio sesuai dengan standar titik cair minyak karena hasil dari semua rasio

menunjukkan bahwa titik cair minyak masih masuk dalam kategori suhu kamar atau mencair sempurna pada suhu kamar.

4.9 Uji Bilangan Asam Minyak Kemiri

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas yang dihitung berdasarkan berat molekul asam lemak tersebut. Bilangan asam digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan minyak. Makin besar nilai bilangan asam, kualitas minyak makin menurun (Dewi, 2012). Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi (Chynintya & Vita, 2016).

Tabel 4.12 Hasil Uji Bilangan Asam

Replikasi	Bilangan Asam (mg KOH/g)			Literatur (Ketaren, 2008 dalam Putri 2019)
	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	
1	10	10	8,98	
2	10,65	8,98	10	6,3 – 8 mg KOH/g
3	10	8,13	8,415	
Rata – rata	10,22 ± 0,43	9,04 ± 0,96	9,13 ± 0,87	

Berdasarkan tabel 4.12 dari semua perbandingan rasio bilangan asam yang diperoleh tinggi dan tidak sesuai dengan literatur. Pada pasir hitam mengandung

ion logam/besi. Ion logam dapat menginisiasi autooksidasi dengan bereaksi langsung pada substrat atau terjadi hiperoksidasi yang dapat menaikkan bilangan asam. Logam transisi memiliki elektron yang tidak berpasangan disebut radikal bebas. Senyawa radikal bebas sangat reaktif dalam mengkatalis reaksi oksidasi sehingga menyebabkan tingginya bilangan asam. Bilangan asam yang tinggi menunjukkan asam lemak bebas yang besar pula bisa berasal dari proses pengolahan yang kurang baik ataupun dari hidrolisa minyak. Menurut Mittelbach dan Remschmidt (2006), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi bilangan asam produk yaitu kondisi bahan baku yang digunakan, tingkat pemurnian minyak pada saat proses pemurnian, dengan cara penyimpanan yang bisa menyebabkan terjadinya hidrolis. Oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan untuk menurunkan bilangan asam dari minyak kemiri. Bahan tambahan yang digunakan yaitu Antioksidan BHT. Antioksidan BHT adalah bahan yang mampu mencegah proses oksidasi dan hidrolisis yang disebabkan oleh pemanasan. Pada periode oksidasi yang semakin lama maka bilangan asam minyak juga semakin tinggi. Selama oksidasi, minyak mengalami degedrasi yang menyebabkan terbentuknya asam lemak rantai pendek hasil penguraian asam lemak bebas (Sani *et al.*, 2014). Penambahan antioksidan dikatakan efektif jika mampu menahan oksidasi yang ditunjukkan dengan kenaikan bilangan asam yang tidak terlalu tinggi (Hendrawati, 2001 dalam Cikita, 2016) . Penambahan antioksidan dapat menurunkan kadar asam lemak bebas secara signifikan (Yudhaningtyas, 2008 dalam Cikita, 2016). Pengaruh penambahan antioksidan dalam menghambat kenaikan bilangan asam

berawal dari penghambatan pembentukan peroksida melalui donor atom H sehingga radikal minyak yang terbentuk menjadi lebih stabil. Kadar atau konsentrasi yang ditambahkan memiliki pengaruh terhadap kenaikan bilangan asam. Semakin tinggi kadar atau konsentrasi yang ditambahkan maka bilangan asam yang dihasilkan akan semakin menurun (Anggraini, 2007 dalam Cikita 2016).

Tabel 4.13 Hasil Analisis Statistik Bilangan Asam Minyak Kemiri
ANOVA

Bilangan_Asam					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.579	2	1.289	2.326	.179
Within Groups	3.326	6	.554		
Total	5.904	8			

Dari hasil perhitungan analisis anova satu arah atau one way pada tabel 4.13 bilangan asam didapatkan nilai F hitung sebesar 2,326 dan F tabel sebesar 5,14 maka nilai F hitung lebih kecil dari F tabel. Selain itu menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat kesalahan (α) = 5% diperoleh nilai signifikansi 0,179. Maka nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 5% ($0,179 > 0,05$). Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh perbedaan rasio antara biji kemiri dengan pasir hitam dengan metode penyangraian terhadap karakteristik fisik minyak dari Daerah Kalimantan pada pengujian bilangan asam.

4.10 Uji % Inhibisi Minyak Kemiri

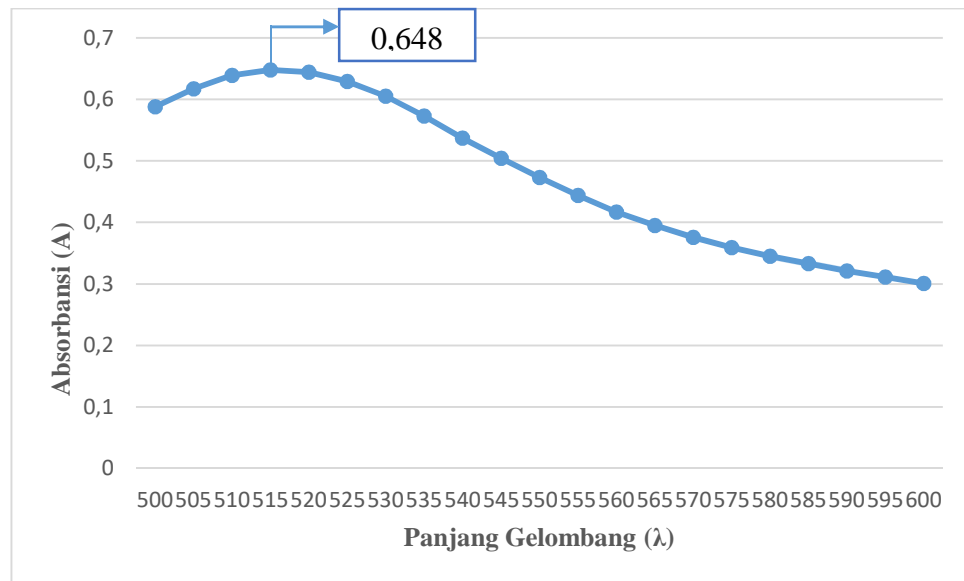
Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persentase inhibisi, yaitu kemampuan antioksidan untuk menghambat aktivitas radikal bebas. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode spektrofotometer UV – Vis menggunakan DPPH (*Diphenylpicrylhydrazil*). Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. Metode DPPH merupakan metode sederhana cepat dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa, selain itu metode ini terbukti mudah dan praktis (Prakash *et al.*, 2001 dalam Rastuti & Purwati, 2012).

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang yang mempunyai serapan maksimum, yaitu senyawa berwarna yang terbentuk optimum sehingga diperoleh kepekaan yang maksimum (Rastuti & Purwati, 2012). Mengetahui ketika absorbansi mencapai puncaknya maka absorbansinya pun mencapai maksimum sehingga meningkatkan proses larutan terhadap sinar. Penentuan panjang gelombang yang digunakan yaitu 500 – 600 nm, dengan panjang interval 5 nm.

Tabel 4.14 Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (A)
500	0,588
505	0,617
510	0,639
515	0,648
520	0,644
525	0,629
530	0,605
535	0,573
540	0,537
545	0,504
550	0,473
555	0,444
560	0,417
565	0,395
570	0,376
575	0,359
580	0,345
585	0,333
590	0,321
595	0,311
600	0,301

Berdasarkan Tabel 4.14 hasil panjang gelombang maksimal yang didapat adalah 515 nm digunakan untuk pengukuran selanjutnya. Digunakan panjang gelombang maksimum dengan Spektrofotometri UV – Vis karena panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal sehingga terjadi perubahan absorbansi yang paling besar. Panjang gelombang maksimum sendiri dicari untuk mengetahui seberapa besar energi cahaya tertinggi yang diserap oleh larutan (Agustina, 2017).



Gambar 4.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dan kontrol dapat dilakukan pada panjang gelombang 515 nm yaitu panjang gelombang maksimal yang didapat dengan menggunakan larutan DPPH 0,1 mM.

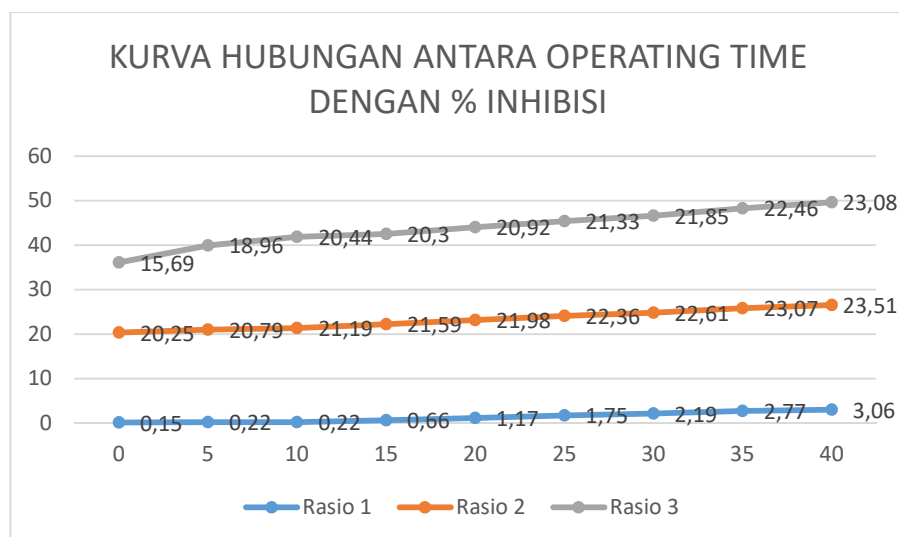
Pada pengukuran absorbansi sampel dan kontrol menggunakan metode operating time dengan rentang waktu 5 menit antara 0 sampai 40 menit. Metode operating time bertujuan untuk menentukan waktu paling tepat larutan uji dalam meredam radikal bebas DPPH. Operating ini menunjukkan bahwa reaksi antara larutan uji dan DPPH telah sempurna (Rastuti & Purwati, 2012). Pengukuran absorbansi antioksidan dilakukan replikasi tiga kali disetiap perlakuan sampel dan kontrol dengan pembacaan setiap 5 menit dengan operating time 0 – 40 menit.

Tabel 4.15 Aktivitas Antioksidan Minyak Kemiri

Rasio Minyak Kemiri	Operating Time	Absorbansi rata – rata (A)	% Inhibisi
1 : 1,3	0	0,455	0,15
	5	0,455	0,22
	10	0,455	0,22
	15	0,455	0,66
	20	0,454	1,17
	25	0,454	1,75
	30	0,454	2,19
	35	0,454	2,77
	40	0,453	3,06
1 : 2	0	0,718	20,25
	5	0,715	20,79
	10	0,713	21,19
	15	0,712	21,59
	20	0,711	21,98
	25	0,709	22,36
	30	0,709	22,61
	35	0,708	23,07
	40	0,707	23,51
1 : 4	0	0,618	15,69
	5	0,594	18,96
	10	0,589	20,44
	15	0,585	20,30
	20	0,582	20,92
	25	0,579	21,33
	30	0,576	21,85
	35	0,573	22,46
	40	0,570	23,08

Persentase inhibisi ini didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dengan absorban sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS. Persen inhibisi digunakan untuk menentukan presentase hambatan dari suatu bahan yang dilakukan terhadap senyawa radikal bebas. Berdasarkan pada tabel 4.15 dari perbandingan rasio yang menunjukkan % Inhibisi menghambat

radikal bebas paling efektif yaitu pada rasio 1 : 2 pada waktu operating 40 menit dengan nilai 23,51



Gambar 4.2 Kurva Hubungan Antara Operating Time Dengan % Inhibisi

Pada nilai kurva operating time berdasarkan gambar 4.2 Rasio 1, rasio 2 dan rasio 3 semakin meningkat dalam rentang waktu 5 menit pada pengukuran absorbansi yang telah dilakukan, dalam hal ini akan meningkatkan nilai % inhibisi yang diperoleh. Masing – masing rasio mendapatkan nilai % inhibisi yang maksimal pada operating time dimenit ke – 40 hal ini terjadi karena adanya perubahan warna pada larutan dalam setiap rentang waktu 5 menit hal ini menyebabkan penurunan nilai absorbansi yang diperoleh karena tingginya konsentrasi senyawa aktif yang mampu menangkal radikal bebas DPPH. DPPH yaitu radikal bebas yang stabil dengan delokalisasi elektron yang berlebih. Delokalisasi ini akan meningkatkan warna ungu violet dalam metanol ketika DPPH dengan senyawa lainnya mendonorkan atom hidrogen, maka akan

terbentuk DPPH non-radikal yang ditandai dengan hilangnya warna violet, berubah menjadi pucat (Prakash *et al.*, 2001).

Senyawa penangkap radikal yang telah menyumbangkan H radikal berubah menjadi radikal baru. Antiradikal yang bermanfaat adalah senyawa yang setelah bereaksi dengan radikal bebas menghasilkan radikal baru yang stabil. Perubahan warna menyebabkan turunnya nilai absorbansi dari suatu larutan. Persen inhibisi adalah perbandingan antara selisih dari absorbansi kontrol. Selanjutnya dari perbedaan nilai absorbansi diperoleh nilai persen inhibisi. Persen inhibisi meningkat berarti penghambatan radikal bebas oleh sampel semakin bagus. Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dan diperoleh rata – rata dari panjang absorbansi kemudian dihitung % inhibisinya dan ditemukan % inhibisi tertinggi yaitu pada R2 pada optimasi waktu ke 40 menit dengan % inhibisi 23.152 dalam hal ini waktu 40 menit pada rasio R2 paling baik dalam meredam radikal bebas DPPH. Operating ini menunjukkan bahwa reaksi antara larutan uji dan DPPH telah sempurna menghambat radikal bebas dan memiliki antioksidan yang baik dibandingkan dengan R1 dan R3.

Tabel 4.16 Hasil Analisa Statistik Uji % Inhibisi Minyak Kemiri
ANOVA

% Inhibisi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2389.207	2	1194.604	491.821	.000
Within Groups	58.295	24	2.429		
Total	2447.502	26			

Dari hasil perhitungan analisis anova satu arah atau one way % Inhibisi minyak kemiri didapatkan nilai F hitung sebesar 491,821 dan F tabel sebesar

3,40 maka nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel. Selain itu menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat kesalahan (α) = 5% diperoleh nilai signifikansi 0,000. Maka nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 5% ($0,000 < 0,05$). Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perbedaan rasio antara biji kemiri dengan pasir hitam dengan metode penyangraian terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan pada pengujian % Inhibisi.

4.11 Rangkuman

Tabel 4.17 Uji sifat fisik minyak kemiri terhadap rasio

Uji Karakteristik Fisik	Rasio Sangrai		
	1 : 1,3	1:2	1:4
Minyak Kemiri			
Rendemen (%)	34,02	45,32	42,66
Bobot Jenis (g/mL)	$0,97 \pm 0,002$	$0,928 \pm 0,002$	$0,917 \pm 0,002$
Viskositas (Cp)	$33,66 \pm 2,34$	$49,78 \pm 1,22$	$41,44 \pm 1,37$
Titik Cair ($^{\circ}\text{C}$)	26	27	28
Bilangan Asam (mg KOH/g)	$10,22 \pm 0,43$	$9,04 \pm 0,96$	$9,13 \pm 0,87$
% Inhibisi	$3,06 \pm 0,00$	$23,51 \pm 0,056$	$23,08 \pm 0,056$

Tabel 4.18 Standar Karakteristik Fisik Minyak Kemiri

Uji Sifat Fisik	Standar	Literatur
Rendemen	55 – 65%	Ketaren, 1986 dalam Arlene, 2013
Bobot Jenis	0,924 – 0,929 g/mL	SNI 01-4462-1998
Titik Cair	25 – 30 $^{\circ}\text{C}$	Wulandari, 2019
Bilangan Asam	6,3 – 8 mg/KOH	Ketaren 2008, dalam Putri 2019

Berdasarkan data rangkuman dari tabel 4.17 dan 4.18 uji sifat fisik minyak kemiri terhadap rasio, hasil yang sesuai dengan literatur atau hasil yang memiliki kualitas minyak kemiri yang memenuhi standar literatur yaitu pada rasio 1 : 2 dilihat dari uji bobot jenis dan uji % Inhibisi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas mengenai pengaruh rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan, maka dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil analisis statistika dengan menggunakan metode Anova *One Way* atau satu arah semua uji yang dilakukan menunjukkan adanya pengaruh dari rasio sangrai dengan media pasir hitam terhadap karakteristik fisik minyak kemiri dari Daerah Kalimantan kecuali pada uji Bilangan Asam yang menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh sifat fisik minyak kemiri terhadap rasio.
2. Dari data hasil uji yang telah dilakukan kualitas minyak kemiri terbaik yaitu pada perbandingan 1 : 2 dilihat dari uji Bobot Jenis dan % inhibisi dalam peredaman aktivitas antioksidan yang menunjukkan bahwa hasil tersebut sesuai dengan literatur yang menentukan kualitas minyak kemiri.

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya perlu dilakukan pengujian sifat fisik minyak kemiri yaitu viskositas, titik cair dan bilangan asam untuk mengetahui lebih jelas perbandingan dan perbedaan dari pengaruh rasio sangrai terhadap karakteristik fisik minyak kemiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2017). Uji Identifikasi Farmakognosis Tumbuhan Kemiri Sunan (Aleurites trisperma) Di Kebun Percobaan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. *Anterior Jurnal*, 17(1), 60–68.
- Agusman. 2013. *Pengujian Organoleptik*. Semarang: Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Agustina, M. 2017. Daya Inhibisi Ekstrak Daun Jati Belanda (Guazuma Ulmifolia Lamk.) Terhadap Enzim α -Glukosidase. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Agustina, E., Andiarna, F., & Hidayati, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 13(1), 39–50.
- Ahmadi, R., H., & Handoko, Riwidikdo. (2007). Fisika Kesehatan. Yogyakarta. Mitra Cendekia.
- Anggraini, A. 2007. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Antioksidan Terhadap Ketahanan Oksidasi Biodiesel Dari Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*, L.). *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Apriyandi A. 2011. Aktifitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif pada Keong Ipong - Ipong (*Fasciolaria salmo*). Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Arlene, A. (2013). Ekstraksi Kemiri Dengan Metode Soxhlet Dan Karakterisasi Minyak Kemiri. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 6–10.
- Arlene, A., Ign. Suharto, & Jessica, N. R. (2013). Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji terhadap Perolehan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 1–6.
- Chynintya, G., & Vita, R. P. (2016). Pengaruh Temperatur , Kecepatan Putar Ulir Dan Waktu Pemanasan Awal Terhadap Perolehan Minyak Kemiri Dari Biji Kemiri Dengan Metode Penekanan Mekanis (*Screw Press*). 12(1), 17–25.
- Cikita, I., Hasibuan, I. H., & Hasibuan, R. (2016). Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(1), 45–51.
- D., M. M. (2011). Pembuatan Shortening Dari Campuran Rbd Stearin Dengan Minyak Inti Sawit Secara Gliserolisis Menggunakan Katalis Enzim Lipase Dari Dedek Padi. 16(3), 131–135
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.

- Darmawan, S. (2010). Pembuatan Minyak Kemiri Dan Pemurniannya Dengan Arang Aktif Dan Bentonit.
- Elevitch, C.R. dan Manner, H.I. 2006 Traditional tree initiative: species profiles for Pacific Islands agroforestry. <http://www.agroforestry.net/tti/Aleurites-kukui.pdf> [8 Desember 2010].
- Eliyanoor, B., 2012, Penuntun Praktikum Farmakognosi, Edisi II, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia
- Estrada, F., R. Gusmao, Mudjijati, dan N. Indraswati. 2007. Pengambilan Minyak Kemiri Dengan Cara Pengepresan Dan Dilanjutkan Ekstraksi Cake Oil. Widya Teknik. Vol. 6, No 2.
- Gustiani, S. H., 2008. Studi Ekstraksi Analisis Minyak Lengkek [Skripsi]. FMIPA UI, Jakarta
- Hadihah, F., Soerawidjaja, T.H., Subagjo, -, dan Prakoso, T., 2017. *Low Temperature Catalytic-Transfer Hydrogenation of Candlenut Oil. International Journal on Advance Science, Engineering and Information Technology*, 7;843.
- Hasibuan, H. A. (2012). Kajian Karakteristik Minyak Inti Sawit Indonesia Dan Produk Study on Characteristics of Indonesian Palm Kernel Oil and Its Fractionation Products. *Jurnal Standarisasi*, 14(2), 98–104.
- Hendrawati., T,Y. 2001. Studi Pengaruh Penggunaan Antioksidan Golongan Phenolik dan Aminik terhadap Ketahanan Oksidasi Minyak Sawit Pada Berbagai Tingkat Kemurnian. Tesis. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Januarti, N. (2016). Penetapan bobot jenis dan rapat jenis. *Jurnal Ilmiah*, 5(1), 31–39.
- Jogihalli, P., Singh, L., Kumar, K, dan Sharanagat, V.S., 2017. *Physicofunctional and antioxidant properties of sand-roasted chickpea (Cicerarietinum). FoodChemistry*, 147:17 - 24
- justicia, A. K. (2017). Formulasi *Mouthwash* Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum Zeylanicum*) Dengan Menggunakan Tween 80 Sebagai Surfraktran. *Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 134–146.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Farmakope Indonesia Edisi V 2014. In *Farmakope Indonesia Edisi V*.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).

- Khasanah, I., Ulfah, M., & Sumantri, S. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2- pikrilhidrazil). *E-Publikasi Fakultas Farmasi*, 11(2), 9–17.
- Khoirani, N. 2013. Karakteristik Simplisia dan Standarisasi Ekstraketanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.). Skripsi. Jurusan Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Krisnawati, M.H., K., & M., K. (2011). *Aleurites moluccana* (L.) Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. In *Aleurites moluccana* (L.) Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Lumbantoruan, D., Rohana, A., & Rindang, A. (2014). Uji Pengaruh Suhu Pemanasan Biji Kemiri Dengan Menggunakan *Oil Press* Tipe Ulir Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak yang Dihasilkan. 2(3), 92–98.
- Mamuaja, C. F. (2017). Lipida. In *Unsrat Press*.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Mandang, Y.I., Prawira, S.A. dan Kadir, K. 1989 Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor, Indonesia.
- Maryati, T. (2011). Preferensi masyarakat terhadap pemilihan jenis pohon dalam pengelolaan hutan berbasis masyarakat : Studi Kasus di Desa Paramasan Bawah, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(31), 123–131.
- Mmawaddah,A. 2012. Teknologi Pengolahan Pangan. Yogyakarta.
- Muchtadi, Deddy. 2013. Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif. Alfabeta. Bandung.
- Nasiru, N. 2014. Teknolohi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ngatemin, Nurrahman, & Isworo, J. T. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Pada Produksi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Terhadap Sifat Fisik , Kimia , Dan Organoleptik *Effect Of Fermentation Time On Virgin Coconut Oil (Vco) For Character Physical , Chemical , And Organoleptic*. Pangan Dan Gizi, 04(08), 9–18.
- Nirwana, L., Muh. Rais, & Jamaluddin P, J. P. (2018). Konduktivitas Termal Pasir Kali Sebagai Media Penghantar Panas Pada Proses Penyangraian Kerupuk. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 182.

- Nugraheni, 2007, Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (*Sunchus arvensis* L.) serta Penentuan EC50 dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), Skripsi, 36-39, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, Semarang.
- Parwati, L.D. 2017. Pengaruh Massa Kemiri Terhadap Volume Dan Karakteristik Minyak Kemiri Hasil Pengolahan Tradisional Sebagai Bahan Dasar Biofuel. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pham, L.N., Luu, B.V., Phouc, H.D., Le, H.N.T., Troung, H.T., Luu, P.D., dkk., 2018. *Production of Biodiesel from Candlenut Oil Using a Two-step Co-solvent Method and Evaluation of its Gaseous Emissions. Journal of Oleo Science*, 67:617-629.
- Prakash, A., Rigelhof, F. & Miller, E. (2001). *Antioxidant activity. Medallion Laboratories: Analithical Progres*, 19(2), 1-4.
- Putri, E.M. 2019. Uji Kualitas Minyak Kemiri (*Aleurities moluccana* (L.) Willd) Dengan Metode Pengepressan Menggunakan Variasi Temperatur Dan Ukuran Biji. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Rastuti, U., & Purwati. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kalba (*Albizia falcataria*) Senyawa Metabolit Sekundernya. *Molekul*, 7(1), 33–42.
- Riyanta, A. B., Mada, U. G., Lukitaningsih, E., Mada, U. G., Rohman, A., & Mada, U. G. (2019). Penggunaan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan kemometri untuk analisis minyak kemiri dalam campuran biner dengan minyak biji anggur Kertas Lengkap Penggunaan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan kemometri untuk analisis m. 4(September).
- Sani, I., Owoade, C., Abdulhamid, a, Fakai, I. M., & Bello, F. (2014). *Evaluation of Physicochemical Properties , Phytochemicals and Mineral Composition of Cocosnucifera l . (Coconut) Kernel Oil. International Journal of Advanced Research in Chemical Science (IJARCS)*.
- Siddique, B.M., Ahmad, A., Alkarkhi, A.F.M., Ibrahim, M.H., dan Omar A.K., M., 2011b. *Chemical Composition and Antioxidant Properties of Candlenut Oil Extracted by Supercritical CO2. Journal of Food Science*, 76:C535-C542
- Simbolon, R. 2012. Pengaruh Perbed aan Jumlah Imbangan Pelarut dengan Adsorben Terhadap Rendeman dan Mutu Hasil Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Kamboja (*Plumeria obtusa*) dengan Metode Enfleurasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- SNI, 2847:2013. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Bandung: Badan Standardisasi Indonesia*, 1–265.

- Sudik, A., & Aryadi, W. 2013. Perbandingan Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel Satu Silinder dengan Variasi Tekanan Injeksi Bahan Bakar dan Variasi Campuran Bahan Bakar Solar, Minyak Kelapa dan Minyak Kemiri. 2.
- Sulistyaningsih. 2011. Metodologi Penelitian Kebidanan, Kuantitatif & Kualitatif. Edisi Pertama, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Susiwi. 2009. Jurnal Penelitian Organoleptik (*Handout*). FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Taufik, M., & Hermawan Seftiono. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode *Deep-Fat Frying*. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–129.
- Teknologi, D., Pertanian, I., Pertanian, F. T., Badan, P., & Bioteknologi, P. (n.d.). *Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB 2 Peneliti Badan Pengkajian Bioteknologi, BPPT Serpong*. 15(C), 28–33.
- Tri Yuni Hendrawati, Studi Pengaruh Penggunaan Antioksidan Golongan Phenolik dan Aminik terhadap Ketahanan Oksidasi Minyak Sawit Pada Berbagai Tingkat Kemurnian, Tesis, Program Pascasarjana IPB, 2001
- Ward, J. A. 1982. *Pre-pressing of oil from rapeseed and sunflower* dalam Plofesi. Skripsi, tidak dipublikasikan.
- Wiryoatmojo, Suryono. 1988. Kimia Fisika I. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Wulandari, N. 2019. Minyak Dan Lemak Bukan Hanya Beda Bentuknya. (online) available at: <http://seafast.ipb.ac.id/minyak-dan-lemak-bukan-hanya-beda-bentuknya/>. accessed at 13 December 2020.
- Yudhaningtyas., R.D.M. 2008. Pengaruh Level Pemberian BHT (*Butylated Hidroxy Toluene*) dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air, Kadar Asam Lemak Bebas, dan Angka Peroksida Bungkil Kelapa. *Skripsi*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Yuslianti, Euis R. 2018. Pengantar Rradikal Bebas dan Antioksidan. Yogyakarta. CV Budi Utama.
- Yusnita, E. 1999. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemasakan Biji Kemiri Terhadap sifat Minyaknya. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 17(2).

Lampiran 1
Perhitungan Rendemen Minyak Kemiri

1. Rendemen rasio 1 : 1,3

Suhu Sangrai	: 75°C
Waktu Sanrai	: 15 menit
Berat sampel awal (x)	: 50 g
Berat ekstrak Minyak kemiri (y)	: 17,01 g
Rendemen	$= \frac{y}{x} \times 100\%$
	$= \frac{17,01\text{g}}{50\text{g}} \times 100\%$
	= 34,02% b/b

2. Rendemen rasio 1 : 2

Suhu Sangrai	: 75°C
Waktu Sanrai	: 15 menit
Berat sampel awal (x)	: 50 g
Berat ekstrak Minyak kemiri (y)	: 22,66 g
Rendemen	$= \frac{y}{x} \times 100\%$
	$= \frac{22,66\text{ g}}{50\text{ g}} \times 100\%$
	= 45,32% b/b

3. Rendemen rasio 1 : 4

Suhu Sangrai : 75°C

Waktu Sanrai : 15 menit

Berat sampel awal (x) : 50 g

Berat ekstrak Minyak kemiri (y) : 21,33 g

Rendemen = $\frac{y}{x} \times 100\%$

$$= \frac{21,33 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 42,66\% \text{ b/b}$$

Lampiran 2

Perhitungan Bobot Jenis Minyak Kemiri

1. Bobot jenis minyak kemiri rasio 1 : 1,3

a. Berat pikno kosong (m) :

Replikasi 1 : 22,04g

Replikasi 2 : 21,07g

Replikasi 3 : 22,10g

b. Berat pikno isi (m') :

Replikasi 1 : 46,31g

Replikasi 2 : 46,35g

Replikasi 3 : 46,40g

c. Volume Piknometer (v) : 25 mL

$$\rho \text{ minyak} : \frac{m' - m}{v}$$

ρ minyak : Bobot jenis minyak

d. ρ minyak Rasio 1 : 1,3 :

$$\text{Replikasi 1} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{46,31\text{g} - 22,04\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,97 \text{ g/mL}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 2} &: \frac{m' - m}{v} \\ &: \frac{46,35\text{g} - 21,074\text{g}}{25 \text{ mL}} \\ &: 1,01 \text{ g/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 3} &: \frac{m' - m}{v} \\ &: \frac{46,40\text{g} - 22,10\text{g}}{25 \text{ mL}} \\ &: 0,97 \text{ g/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata bobot jeni:} & \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3} \\ &: \frac{0,97 \text{ g/mL} + 1,01 \text{ g/mL} + 0,97}{3} \\ &: 0,98 \text{ g/mL}\end{aligned}$$

2. Bobot jenis minyak kemiri rasio 1 : 2

a) Berat pikno kosong (m) :

Replikasi 1 : 18,88g

Replikasi 2 : 18,53g

Replikasi 3 : 18,63g

b) Berat pikno isi (m') :

Replikasi 1 : 42,07g

Replikasi 2 : 41,80g

Replikasi 3 : 41,85g

c) Volume Piknometer (v) : 25 mL

$$\rho \text{ minyak} : \frac{m' - m}{v}$$

ρ minyak : Bobot jenis minyak

d) ρ minyak Rasio 1 : 2 :

$$\text{Replikasi 1} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{42,07\text{g} - 18,88\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,927 \text{ g/mL}$$

$$\text{Replikasi 2} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{41,80\text{g} - 18,53\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,93 \text{ g/mL}$$

$$\text{Replikasi 3} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{41,85\text{g} - 18,63\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,928 \text{ g/mL}$$

$$\text{Rata - rata bobot jenis: } \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$: \frac{0,927\text{g/mL} + 0,93 \text{ g/mL} + 0,928}{3}$$

$$: 0,928 \text{ g/mL}$$

3. Bobot jenis minyak kemiri rasio 1 : 4

a) Berat pikno kosong (m):

Replikasi 1 : 18,87g

Replikasi 2 : 18,83g

Replikasi 3 : 18,60g

b) Berat pikno isi (m'):

Replikasi 1 : 41,85g

Replikasi 2 : 41,72g

Replikasi 3 : 41,56g

c) Volume Piknometer (v): 25 mL

$$\rho \text{ minyak} : \frac{m' - m}{v}$$

ρ minyak : Bobot jenis minyak

d) ρ minyak Rasio 1 : 4 :

$$\text{Replikasi 1} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{41,85\text{g} - 18,87\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,919 \text{ g/mL}$$

$$\text{Replikasi 2} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{41,72\text{g} - 18,83\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,915 \text{ g/mL}$$

$$\text{Replikasi 3} : \frac{m' - m}{v}$$

$$: \frac{41,56\text{g} - 18,60\text{g}}{25 \text{ mL}}$$

$$: 0,918 \text{ g/mL}$$

$$\text{Rata - rata bobot jenis: } \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$: \frac{0,919 \text{ g/mL} + 0,915 \text{ g/mL} + 0,918}{3}$$

$$: 0,917 \text{ g/mL}$$

Lampiran 3

Perhitungan Viskositas Minyak Kemiri

$$\text{Rumus Viskositas: } \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2}$$

1. Viskositas minyak kemiri rasio 1 : 1,3

a) Replikasi 1

Viskositas minyak (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (Y_1) : 0,927 g/mL

Bobot jenis air (Y_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T_1) : 61 (s)

Waktu alir air (T_2) : 1,8 (s)

$$\text{Viskositas minyak} : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{61 \times 0,927}{1,8 \times 1,04}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{59,17}{1,87}$$

$$: \eta_1 = \frac{67,93}{1,87}$$

$$: \eta_1 = 31 \text{ Cp}$$

b) Replikasi 2

Viskositas air (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 1,01 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 68 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

Viskositas minyak : $\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1\gamma_1}{T_2\gamma_2}$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{68 \times 1,01}{1,8 \times 1,04}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{68,68}{1,87}$$

$$: \eta_1 = \frac{67,3}{1,87}$$

$$: \eta_1 = 36 \text{ Cp}$$

c) Replikasi 3

Viskositas air (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 0,97 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 67 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

$$\begin{aligned} \text{Viskositas minyak} & : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{67 \times 0,97}{1,8 \times 1,04} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{64,99}{1,87} \\ & : \eta_1 = \frac{63,69}{1,87} \\ & : \eta_1 = 34 \text{ Cp} \end{aligned}$$

$$\text{Rata – rata viskositas : } \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$: \frac{31 + 36 + 34}{3}$$

$$: 33,66 \text{ Cp}$$

2. Viskositas minyak kemiri rasio 1 : 2

a) Replikasi 1

Viskositas minyak (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 0,927 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 105 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

$$\text{Viskositas minyak} : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 \gamma_1}{T_2 \gamma_2}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{105 \times 0,927}{1,8 \times 1,04}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{97,33}{1,87}$$

$$: \eta_1 = \frac{95,38}{1,87}$$

$$: \eta_1 = 51 \text{ Cp}$$

b) Replikasi 2

Viskositas air (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 0,93 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 102 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

$$\begin{aligned} \text{Viskositas minyak} & : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{102 \times 0,93}{1,8 \times 1,04} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{94,86}{1,87} \\ & : \eta_1 = \frac{92,96}{1,87} \\ & \eta_1 = 49,71 \text{ Cp} \end{aligned}$$

c) Replikasi 3

$$\begin{aligned} \text{Viskositas air } (\eta_1) & : \text{Viskositas Minyak (Cp)} \\ \text{Viskositas air } (\eta_2) & : 0,98 \text{ Cp} \\ \text{Bobot jenis minyak } (Y_1) & : 0,928 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis air } (Y_2) & : 1,04 \text{ g/mL} \\ \text{Waktu alir minyak } (T_1) & : 100 \text{ (s)} \\ \text{Waktu alir air } (T_2) & : 1,8 \text{ (s)} \\ \text{Viskositas minyak} & : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{100 \times 0,928}{1,8 \times 1,04} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{92,8}{1,87} \\ & : \eta_1 = \frac{90,94}{1,87} \end{aligned}$$

$$\eta_1 = 48,63 \text{ Cp}$$

$$\text{Rata - rata viskositas : } \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$: \frac{51 + 49,71 + 48,63}{3}$$

$$: 49,78 \text{ Cp}$$

3. Viskositas minyak kemiri rasio 1 : 4

a) Replikasi 1

Viskositas minyak (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 0,919 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 83 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

$$\text{Viskositas minyak} : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 \gamma_1}{T_2 \gamma_2}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{83 \times 0,919}{1,8 \times 1,04}$$

$$: \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{76,28}{1,87}$$

$$: \eta_1 = \frac{74,75}{1,87}$$

$$: \eta = 39,79 \text{ Cp}$$

b) Replikasi 2

Viskositas air (η_1) : Viskositas Minyak (Cp)

Viskositas air (η_2) : 0,98 Cp

Bobot jenis minyak (γ_1) : 0,915 g/mL

Bobot jenis air (γ_2) : 1,04 g/mL

Waktu alir minyak (T1) : 87 (s)

Waktu alir air (T2) : 1,8 (s)

$$\begin{aligned} \text{Viskositas minyak} & : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{87 \times 0,915}{1,8 \times 1,04} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{79,60}{1,87} \\ & : \eta_1 = \frac{78,01}{1,87} \\ & : \eta_1 = 41,72 \text{ Cp} \end{aligned}$$

c) Replikasi 3

$$\begin{aligned} \text{Viskositas air } (\eta_1) & : \text{Viskositas Minyak (Cp)} \\ \text{Viskositas air } (\eta_2) & : 0,98 \text{ Cp} \\ \text{Bobot jenis minyak } (Y_1) & : 0,918 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis air } (Y_2) & : 1,04 \text{ g/mL} \\ \text{Waktu alir minyak } (T_1) & : 89 \text{ (s)} \\ \text{Waktu alir air } (T_2) & : 1,8 \text{ (s)} \\ \text{Viskositas minyak} & : \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{T_1 Y_1}{T_2 Y_2} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{89 \times 0,918}{1,8 \times 1,04} \\ & : \frac{\eta_1}{0,98} = \frac{81,7}{1,87} \\ & : \eta_1 = \frac{80,06}{1,87} \\ & : \eta_1 = 42,81 \text{ Cp} \end{aligned}$$

$$\text{Rata - rata viskositas : } \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$: \frac{39,79 + 41,72 + 42,81}{3}$$

$$: 41,44 \text{ Cp}$$

Lampiran 4

Perhitungan Bilangan Asam

$$\text{Rumus Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

1. Bilangan Asam Minyak Kemiri Rasio 1 : 1,3

a) Replikasi 1

$$\text{mL KOH} = 9 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{9 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 10 \text{ mg KOH/g}$$

b) Replikasi 2

$$\text{mL KOH} = 9,5 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{9,5 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}} = 10,65 \text{ mg KOH/g}$$

c) Replikasi 3

$$\text{mL KOH} = 9 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{9 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 10 \text{ mg KOH/g}$$

$$\text{Rata – rata bilangan asam} = \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$= \frac{10 + 10,56 + 10}{3}$$

$$= 10,22 \text{ mg KOH/g}$$

2. Bilangan Asam Minyak Kemiri Rasio 1 : 2

a) Replikasi 1

$$\text{mL KOH} = 9 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5 \text{ g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{9 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5 \text{ g}}$$

$$= 10 \text{ mg KOH/g}$$

b) Replikasi 2

$$\text{mL KOH} = 8 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5 \text{ g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{8 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5 \text{ g}}$$

$$= 8,98 \text{ mg KOH/g}$$

c) Replikasi 3

$$\text{mL KOH} = 7,25\text{mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{7,25 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 8,13 \text{ mg KOH/g}$$

$$\text{Rata – rata bilangan asam} = \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$= \frac{10 + 8,98 + 8,13}{3}$$

$$= 9,04 \text{ mg KOH/g}$$

3. Bilangan Asam Minyak Kemiri Rasio 1 : 4

a) Replikasi 1

$$\text{mL KOH} = 8 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{8 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 8,98 \text{ mg KOH/g}$$

b) Replikasi 2

$$\text{mL KOH} = 9 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{9 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 10 \text{ mg KOH/g}$$

c) Replikasi 3

$$\text{mL KOH} = 7,5 \text{ mL}$$

$$\text{N KOH} = 0,1 \text{ N}$$

$$\text{BM KOH} = 56,1$$

$$\text{Berat Minyak} = 5\text{g}$$

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{g}}$$

$$= \frac{7,5 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \times 56,1}{5\text{g}}$$

$$= 8,415 \text{ mg KOH/g}$$

$$\text{Rata – rata bilangan asam} = \frac{\text{Replikasi 1} + \text{Replikasi 2} + \text{Replikasi 3}}{3}$$

$$= \frac{8,98 + 10 + 8,415}{3}$$

$$= 9,13 \text{ mg KOH/g}$$

Lampiran 5

Perhitungan % Inhibisi

1. Perhitungan larutan DPPH 0,4 mM

$$M = \frac{x}{Mr} \times \frac{1000}{\text{Volume Larutan}}$$

x = Berat bahan (m)

Mr = Molekul Relatif (g/mol)

M = Molaritas

Molaritas DPPH yang dibutuhkan 0,4 mM = 4×10^{-4} M

Mr DPPH = 394,32 g/mol

Volume larutan = 100 mL

$$\text{Molaritas} = \frac{x}{Mr} \times \frac{1000}{\text{Volume Larutan}}$$

$$0,0004 \text{ M} = \frac{x}{394,32} \times \frac{1000}{100}$$

$$\text{Berat DPPH} = \frac{0,0004 \text{ M} \times 394,32 \text{ g/mol} \times 100}{1000}$$

Berat DPPH = 0,0157728g

Berat DPPH = 15,7728 mg

Menimbang DPPH 15,77 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas kocok hingga homogen.

2. Perhitungan larutan DPPH 0,1 mM

$$M = \frac{x}{Mr} \times \frac{1000}{\text{Volume Larutan}}$$

x = Berat bahan (m)

Mr = Molekul Relatif (g/mol)

M = Molaritas

Molaritas DPPH yang dibutuhkan 0,1 mM = 1×10^{-4} M

Mr DPPH = 394,32 g/mol

Volume larutan = 100 mL

$$\text{Molaritas} = \frac{x}{Mr} \times \frac{1000}{\text{Volume Larutan}}$$

$$0,0001\text{M} = \frac{x}{394,32} \times \frac{1000}{100}$$

$$\text{Berat DPPH} = \frac{0,0001 \text{ M} \times 394,32 \text{ g/mol} \times 100}{1000}$$

$$\text{Berat DPPH} = 0,0039432\text{g}$$

$$\text{Berat DPPH} = 3,9432 \text{ mg}$$

Menimbang DPPH 3,94 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas kocok hingga homogen.

3. Pembuatan Larutan sampel minyak 1000ppm

$$1000\text{ppm} = 1000\text{g} / 1000.000 \text{ mL}$$

$$1000\text{ppm} = 1000.000\text{mg}/1000.000\text{mL}$$

$$1000\text{ppm} = 1\text{mg}/\text{mL}$$

Menimbang 1mg minyak kemiri dilarutkan dalam tabung reaksi 10 mL methanol kocok hingga homogen.

4. Perhitungan % Inhibisi

a) Rasio 1 (1 : 1,3)

Absorbansi Kontrol

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.455	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.457	0.457	0.458
2	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.457	0.458	0.458
3	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.457	0.458	0.458
Rata – rata	0,455	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,457	0,457	0,458

Absorbansi Minyak

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.455	0.455	0.455	0.453	0.451	0.448	0.447	0.445	0.444
2	0.455	0.455	0.455	0.453	0.451	0.448	0.447	0.445	0.444
3	0.455	0.455	0.455	0.453	0.45	0.448	0.447	0.445	0.444
Rata – rata	0,455	0,455	0,455	0,453	0,450	0,448	0,447	0,445	0,444

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ kontrol} - A \text{ sampel})}{A \text{ kontrol}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} 0 \text{ menit} &= \frac{(0,455 - 0,455)}{0,455} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \text{ menit} &= \frac{(0,456 - 0,455)}{0,456} \times 100\% \\ &= \frac{0,001}{0,456} \times 100\% \\ &= 0,22\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \text{ menit} &= \frac{(0,456 - 0,455)}{0,456} \times 100\% \\ &= \frac{0,001}{0,456} \times 100\% \\ &= 0,22\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \text{ menit} &= \frac{(0,456 - 0,453)}{0,456} \times 100\% \\ &= \frac{0,003}{0,456} \times 100\% \\ &= 0,66\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 \text{ menit} &= \frac{(0,456 - 0,450)}{0,456} \times 100\% \\ &= \frac{0,006}{0,456} \times 100\% \\ &= 1,17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25 \text{ menit} &= \frac{(0,456 - 0,448)}{0,456} \times 100\% \\ &= \frac{0,008}{0,456} \times 100\% \\ &= 1,75\% \end{aligned}$$

$$30 \text{ menit} = \frac{(0,457 - 0,447)}{0,456} \times 100\%$$

$$= \frac{0,01}{0,457} \times 100\%$$

$$= 2,19\%$$

$$35 \text{ menit} = \frac{(0,457 - 0,445)}{0,456} \times 100\%$$

$$= \frac{0,012}{0,457} \times 100\%$$

$$= 2,77\%$$

$$40 \text{ menit} = \frac{(0,458 - 0,444)}{0,458} \times 100\%$$

$$= \frac{0,014}{0,458} \times 100\%$$

$$= 3,06\%$$

b) Rasio 2 (1 : 2)

Absorbansi Kontrol

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.896	0.902	0.904	0.908	0.911	0.913	0.915	0.920	0.924
2	0.902	0.903	0.905	0.908	0.911	0.914	0.916	0.920	0.924
3	0.903	0.903	0.905	0.908	0.912	0.914	0.916	0.921	0.925
Rata – rata	0,900	0,902	0,905	0,908	0,911	0,914	0,916	0,920	0,924

Absorbansi Minyak

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.718	0.715	0.713	0.712	0.711	0.710	0.709	0.708	0.707
2	0.718	0.715	0.713	0.712	0.711	0.709	0.709	0.708	0.707
3	0.718	0.715	0.713	0.712	0.711	0.709	0.708	0.708	0.707
Rata – rata	0,718	0,715	0,713	0,712	0,711	0,709	0,709	0,708	0,707

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ kontrol} - A \text{ sampel})}{A \text{ kontrol}} \times 100\%$$

$$0 \text{ menit} = \frac{(0,900 - 0,718)}{0,900} \times 100\%$$

$$= \frac{0,182}{0,900} \times 100\%$$

$$= 20,25\%$$

$$5 \text{ menit} = \frac{(0,902 - 0,715)}{0,902} \times 100\%$$

$$= \frac{0,187}{0,902} \times 100\%$$

$$= 20,79\%$$

$$10 \text{ menit} = \frac{(0,905 - 0,713)}{0,905} \times 100\%$$

$$= \frac{0,192}{0,905} \times 100\%$$

$$= 21,19\%$$

$$15 \text{ menit} = \frac{(0,908 - 0,712)}{0,908} \times 100\%$$

$$= \frac{0,196}{0,908} \times 100\%$$

$$= 21,59\%$$

$$20 \text{ menit} = \frac{(0,911 - 0,711)}{0,911} \times 100\%$$

$$= \frac{0,2}{0,911} \times 100\%$$

$$= 21,98\%$$

$$25 \text{ menit} = \frac{(0,914 - 0,709)}{0,914} \times 100\%$$

$$= \frac{0,205}{0,914} \times 100\%$$

$$= 22,36\%$$

$$30 \text{ menit} = \frac{(0,916 - 0,709)}{0,916} \times 100\%$$

$$= \frac{0,207}{0,916} \times 100\%$$

$$= 22,61\%$$

$$35 \text{ menit} = \frac{(0,920 - 0,708)}{0,920} \times 100\%$$

$$= \frac{0,212}{0,920} \times 100\%$$

$$= 23,07\%$$

$$40 \text{ menit} = \frac{(0,924 - 0,707)}{0,924} \times 100\%$$

$$= \frac{0,217}{0,924} \times 100\%$$

$$= 23,51\%$$

c) Rasio 3 (1 : 4)

Absorbansi Kontrol

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.733	0.733	0.733	0.734	0.736	0.736	0.737	0.738	0.741
2	0.733	0.733	0.733	0.734	0.736	0.736	0.737	0.739	0.741
3	0.733	0.733	0.734	0.734	0.736	0.736	0.737	0.739	0.741
Rata – rata	0,733	0,733	0,733	0,734	0,736	0,736	0,737	0,739	0,741

Absorbansi Minyak

Replikasi	Operating Time (menit) (λ)								
	0	5	20	15	20	25	30	35	40
1	0.619	0.594	0.589	0.585	0.582	0.579	0.576	0.574	0.571
2	0.618	0.594	0.589	0.585	0.582	0.579	0.576	0.573	0.570
3	0.618	0.594	0.589	0.585	0.582	0.578	0.576	0.573	0.570
Rata – rata	0,618	0,594	0,589	0,585	0,582	0,579	0,576	0,573	0,570

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ kontrol} - A \text{ sampel})}{A \text{ kontrol}} \times 100\%$$

$$0 \text{ menit} = \frac{(0,733 - 0,618)}{0,733} \times 100\%$$

$$= \frac{0,115}{0,733} \times 100\%$$

$$= 15,69\%$$

$$5 \text{ menit} = \frac{(0,733 - 0,594)}{0,733} \times 100\%$$

$$= \frac{0,139}{0,733} \times 100\%$$

$$= 18,96\%$$

$$10 \text{ menit} = \frac{(0,733 - 0,589)}{0,733} \times 100\%$$

$$= \frac{0,144}{0,733} \times 100\%$$

$$= 20,44\%$$

$$15 \text{ menit} = \frac{(0,734 - 0,585)}{0,734} \times 100\%$$

$$= \frac{0,149}{0,734} \times 100\%$$

$$= 20,30\%$$

$$20 \text{ menit} = \frac{(0,736 - 0,582)}{0,736} \times 100\%$$

$$= \frac{0,154}{0,736} \times 100\%$$

$$= 20,92\%$$

$$25 \text{ menit} = \frac{(0,736 - 0,579)}{0,736} \times 100\%$$

$$= \frac{0,157}{0,736} \times 100\%$$

$$= 21,33\%$$

$$30 \text{ menit} = \frac{(0,737 - 0,576)}{0,737} \times 100\%$$

$$= \frac{0,161}{0,737} \times 100\%$$

$$= 21,85\%$$

$$35 \text{ menit} = \frac{(0,739 - 0,573)}{0,739} \times 100\%$$

$$= \frac{0,166}{0,739} \times 100\%$$

$$= 22,46\%$$



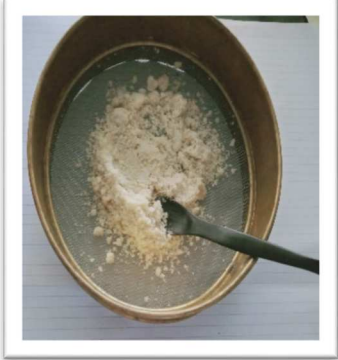
$$40 \text{ menit} = \frac{(0,741 - 0,570)}{0,741} \times 100\%$$


$$= \frac{0,171}{0,741} \times 100\%$$



$$= 23,08\%$$



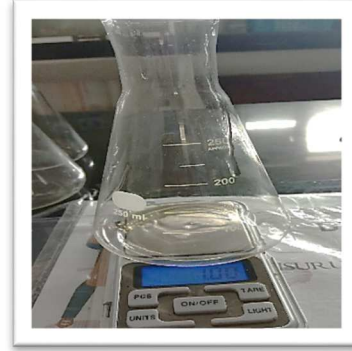
Lampiran 6**Gambar Alat dan Praktikum**




No	Gambar	Keterangan
1		Tabung Centrifuge
2		Alat Press Minyak


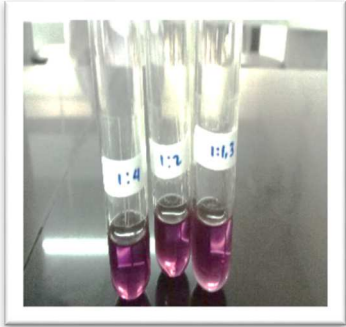

3		Vortex
4		Kuvet
5		Mengayak simplisia kemiri


6		Menyangrai biji kemiri
7		Mengekstrak biji kemiri menjadi minyak kemiri
8	 	Uji Bobot Jenis Air

9	 <p>The top photograph shows a digital scale with a glass flask containing an orange liquid. The scale's display shows 0.00. The bottom photograph shows the same setup, but the scale's display now shows 4.637.</p>	Uji Bobot Jenis Minyak
10	 <p>A hand is holding a glass flask containing a yellow liquid. The flask is connected to a red funnel and a glass tube, which is part of a viscosity testing apparatus.</p>	Uji Viskositas Minyak

11		Uji Viskositas Air
12		Uji Titik Cair Minyak
13		Penimbangan uji bilangan asam


14	 A photograph showing several pieces of laboratory glassware on a dark surface. In the foreground, there are two Erlenmeyer flasks, one of which is empty and the other contains a clear liquid. In the background, there are several small brown glass bottles with white caps.	Uji Bilangan Asam Minyak
15	  Two photographs are shown. The top one shows a hand holding a pipette, dispensing a clear liquid into a small Erlenmeyer flask. The bottom one shows three Erlenmeyer flasks on a lab bench, each containing a pinkish-red liquid. The flasks are labeled with numbers 1, 2, and 3.	Uji Bilangan Asam

16		Larutan minyak 1000 ppm
17		Larutan uji sampel minyak
18		Penimbangan sampel minyak

19		Mengukur absorbansi sampel minyak kemiri
----	--	--

Lampiran 7

Bukti Surat Keterangan Laboratorium



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III FARMASI
 Kampus I : Jl. Mataram No. 9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
 Website : www.poltektegal.ac.id Email : farmasi@poltektegal.ac.id

No : 007.06/FAR.PHB/II/2021
 Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

SURAT KETERANGAN


Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Rini Sutiofani
 NIM : 18080136
 Judul KTI : Pengaruh Rasio Sangrai dengan Media Pasir Hitam terhadap Karakteristik Fisik Minyak Kemiri dari Daerah Kalimantan

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium DIII Farmasi PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
 Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 3 Februari 2021
 Mengetahui,

Ketua Panitia KTI
PANITIA TA
Diploma III FARMASI
 Politeknik Harapan Bersama
 Kusnadi, MPd
 NIPY. 04.015.217

Ka. Laboratorium

 Apt. Meliyana Perwita S, M.Farm
 NIPY.09.016.312

Curriculum Vitae



Nama : Rini Sutiofani

Nim : 18080136

Jenis Kelamin : Perempuan

TTL : Tegal, 12 Januari 2000

Alamat : Jl. Kapten Samadikun RT 06/ RW 02
Kelurahan Pesurungan Lor, Kecamatan Margadana,
52142, Kota Tegal

No. Telp/Hp : 089675381719

Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri Pesurungan – Lor 1 Tegal

SMP : SMP Negeri 17 Tegal

SMA/K SEDERAJAT : SMA Negeri 4 Tegal

DIPLOMA III : Politeknik Harapan Bersama Tegal

Nama Ayah : Suwito

Nama Ibu : Cariwati

Pekerjaan Ayah : Wiraswasta

Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga

Jenis Penelitian : PENGARUH RASIO SANGRAI DENGAN
MEDIA PASIR HITAM TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK MINYAK KEMIRI
DARI DAERAH KALIMANTAN