

**PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM  
TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL  
DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**TUGAS AKHIR**

**Oleh :**

**MAULANI FITRIE NABILA**

**18080177**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2021**

**PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM  
TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL  
DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

**MAULANI FITRIE NABILA**

**18080177**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM  
TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL  
DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**TUGAS AKHIR**



**DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :**

**PEMBIMBING I**

**ALDI BUDIR, S.Si., M.T**

**NIDN. 0602038701**

**PEMBIMBING II**

**AKHMAD ANIO B, S.Farm., M.H**

**NIDN. 0615098902**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : MAULANI FITRIE NABILA

NIM : 18080177


Jurusan / Program Studi : DIPLOMA III FARMASI

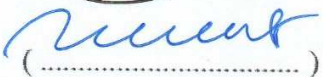
Judul Tugas Akhir : PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Jurusan / Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama.

### TIM PENGUJI

Ketua Penguji : Kusnadi, M.Pd (  )

Penguji 1 : Akhmad Aniq Barlian, S.Farm., M.H (  )

Penguji 2 : apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc (  )

Tegal, 24 Maret 2021

Program Studi Diploma III Farmasi  
Ketua Program Studi,



apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM

NIPY. 08.015.223

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NAMA	: MAULANI FITRIE NABILA
NIM	: 18080177
Tanda Tangan	: 
Tanggal	: 1 April 2021

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Maulani Fitrie Nabila  
NIM : 18080177  
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 Noneklusif** (*None- exclusive Royalti Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

**PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 1 April 2021

Yang Menyatakan



(Maulani Fitrie Nabila)

## Halaman Motto Dan Persembahan

Motto :

*Jika suatu perkara membuatmu lelah dan lemah maka ucapkanlah  
“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan  
kesanggupannya” (QS. Al-baqarah :286)*

*“Life is a giant of puzzle, every piece of your puzzle is just important as the  
others to make big picture in your life” (Lalu Muhammad Irham)*

*“Kamu mungkin bisa menunda, namun waktu tidak akan menunggu”*

*“Mungkin jalannya memang gelap dan berliku, tapi tak apa, ada terang dan  
tenang yang menantimu diujung sana”*

Persembahan :

*Dengan bangga dan rasa syukur kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada :*

*Diriku yang telah berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini, terimakasih telah menjadi  
seseorang yang baik, dan terimakasih untuk tidak menyerah.*

*Kedua Orangtuaku tercinta, Abah Agil Riyanto Darmowiyoto, dan Umi Putri  
Maliantini, terimakasih telah memberikan begitu banyak kasih sayang dan  
kehangatan dalam hidupku.*

*Ketiga kakakku tersayang, Maulani Khoirotunnisa Nurhidayati, Maulani Bilqis Fatin  
Shobrina, dan Dhimas Mahardhika terimakasih kalian adalah penyemangatku.*

*Sahabat-sahabatku, terimakasih telah hadir dalam hidupku, ku bersyukur kudapati  
keluarga kecil bersama kalian.*

*Almamaterku Politeknik Harapan Bersama Tegal.*

## **PRAKATA**

Assalamu'alaikum wr.wb

Segala puji syukur kehadiran Allah yang maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Farmasi dengan waktu yang telah direncanakan.

Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dan bimbingan baik moril maupun materiil khususnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM selaku Ketua Program Studi Diploma III Farmasi.
3. Bapak Aldi Budi Riyanta, S.Si., M.T selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dengan memberikan bimbingan, dan masukan.
4. Bapak Akhmad Aniq Barlian, S.Farm., M.H selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dengan memberikan bimbingan, dan masukan.
5. Keluarga Besar Politeknik Harapan Bersama Tegal.



6. Seluruh Dosen Farmasi yang telah memberikan bekal Ilmunya kepada penulis.
7. Laboran Farmasi yang telah membantu dalam proses penelitian ini.
8. Keluarga Tercinta Abah, Umi, Mba Nisa, Mb Ina, dan Mas Dhimas yang selalu memberikan kehangatan, dukungan, motivasi dan do'a.
9. Sahabat penulis Dewi, Uli, Puput, serta grup The Comvong, dan Mashiviga, penulis sangat bersyukur memiliki kalian yang telah mengisi hari-hari penulis dengan menyenangkan.
10. Teman perjuangan penelitian kemiri yaitu Rini Sutiofani, dan Silvana Kholid Bahadi tetap semangat ya.
11. Teman-teman HMP Farmasi, dan teman-teman angkatan 2018 terutama kelas F, kalian luar biasa.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, dunia pendidikan, dan masyarakat.

Tegal, 1 April 2021

penulis

## INTISARI

**Nabila, Maulani Fitrie., Riyanta, Aldi Budi., Barlian, Akhmad Aniq. 2021. Pengaruh Suhu Sangrai Dengan Media Pasir Hitam Terhadap Persentase Inhibisi Peredaman Radikal DPPH Minyak Kemiri dari Daerah Tegal Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.**

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu meredam radikal bebas sehingga menjadi tidak berbahaya bagi tubuh. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan yaitu kemiri. Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) merupakan tumbuhan yang memiliki beragam manfaat. Kandungan kimia yang terkandung pada biji kemiri seperti flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh suhu sangrai dengan media pasir hitam terhadap persentase inhibisi peredaman radikal DPPH minyak kemiri dari daerah tegal dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Pengolahan kemiri, salah satunya yaitu dengan membuat minyak kemiri. Dalam pembuatan minyak kemiri, biji kemiri disangrai dengan variasi suhu yaitu 70, 75, 80, 85, dan 90°C dengan media pasir hitam untuk kemudian diekstraksi menjadi minyak kemiri. Kemiri diekstraksi dengan metode pengepressan mekanik menggunakan mesin press ulir (*Screw press*). Minyak kemiri yang digunakan sebagai sampel dilakukan analisis dengan menggunakan metode *One-Way Anova* (satu arah).

Hasil persentase peredaman radikal DPPH yang diperoleh menunjukkan pada suhu sangrai 80 °C dengan nilai sebesar 43,26 % dimana merupakan suhu terbaik untuk meredam radikal DPPH dalam bentuk persentase inhibisi. Pada uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 45568,908 lebih besar dibandingkan dengan F tabel yaitu 3,48 dan nilai Sig. Sebesar 0,000 lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05), dimana terdapat perbedaan antara kelima sampel variasi suhu sangrai terhadap persentase inhibisi.

**Kata Kunci** : Variasi Suhu Sangrai, Minyak Kemiri, Persentase Inhibisi

## ABSTRACT

***Nabila, Maulani Fitri., Riyanta, Aldi Budi., Barlian, Akhmad Aniq. 2021. The Effect of Roasting Temperature with Black Sand Media on the Percentage of DPPH Radical Absorption of Candlenut Oil from the Tegal Area with the UV-Vis Spectrophotometric Method.***

*Antioxidants are compounds that can reduce free radicals so that they are not harmful to the body. One of the plants that can be used as an antioxidant is candlenut. Candlenut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) is a plant that has various benefits. Chemical content contained in hazelnut seeds such as flavonoids has the ability to act as antioxidants. The purpose of this study was to determine the effect of roasting temperature with black sand media on the percentage of inhibition of DPPH radical reduction of candlenut oil from tegal areas using the UV-Vis spectrophotometric method.*

*One of the processing of candlenut is by making hazelnut oil. In the manufacture of hazelnut oil, candlenut seeds are roasted with temperature variations, namely 70, 75, 80, 85, and 90 ° C with black sand media to be extracted into hazelnut oil. Kemiri extracted by mechanical pressing method using a screw press machine (Screw press).The candlenut oil used as a sample was analyzed using the One Way Anova (one-way) method.*

*The results of the DPPH radical reduction percentage obtained showed that at 80 °C roasting temperature with a value of 43,26 % which was the best temperature to reduce DPPH radical in the form of inhibition percentage. The test ANOVA showed that the calculated of F value is 45568,908 which is greater than the F table, namely 3,48 and the value of Sig. As much as 0,000 is smaller than  $\alpha$  (0,05), where there was a difference between the five samples of roasting temperature variation on the percentage of inhibition.*

***Keywords*** : *Variation in Roasting Temperature, Candlenut Oil, Percentage of Inhibition*

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Halaman Pernyataan Orisinalitas .....	v
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	vi
Halaman Motto Dan Persembahan.....	vii
PRAKATA.....	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA & HIPOTESA .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.) .....	6
2.1.2 Metode Sangrai.....	9
2.1.3 Metode Ekstraksi .....	10
2.1.4 Pengepresan Berulir ( <i>Screw Press</i> ).....	13
2.1.5 Minyak Kemiri.....	15

2.1.6 Radikal Bebas .....	16
2.1.7 Antioksidan.....	17
2.1.8 Metode Peredaman Radikal DPPH.....	18
2.1.9 Spektrofotometri UV-Vis .....	18
2.2.0 Uji Antioksidan dengan Metode DPPH.....	22
2.2 Hipotesis .....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Objek Penelitian.....	23
3.2 Sampel dan Teknik Sampling .....	23
3.3 Variabel Penelitian.....	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.4.1 Cara Pengambilan Data .....	24
3.4.2 Alat dan Bahan yang digunakan .....	25
3.5 Cara Kerja .....	26
3.5.1 Persiapan Sampel.....	26
3.5.2 Identifikasi Mikroskopik.....	27
3.5.3 Praperlakuan Sampel Biji Kemiri dengan Metode Sangrai .....	28
3.5.4 Pembuatan Ekstrak Biji kemiri .....	29
3.5.5 Identifikasi Makroskopik Minyak Kemiri .....	30
3.5.6 Bilangan Asam Minyak Kemiri .....	30
3.5.7 Uji Persentase Inhibisi Minyak Kemiri .....	31
3.6 Analisa Hasil.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1 Analisa Uji Mikroskopik Serbuk Biji Kemiri .....	36
4.2 Analisa Rendemen Minyak Kemiri .....	40
4.3 Analisa Uji Organoleptis Minyak Kemiri.....	42
4.4 Analisa Bilangan Asam Minyak Kemiri.....	44
4.5 Analisa Persentase Inhibisi Minyak Kemiri .....	45
4.6 Analisa data <i>One-Way Anova</i> .....	49

BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Simpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN.....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Hasil Uji Mikroskopik Serbuk Simplisia Biji Kemiri.....	37
Tabel 4. 2 Hasil Uji Organoleptis Minyak Kemiri.....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Biji Kemiri.....	6
Gambar 2. 2 Mesin Press Ulir.....	14
Gambar 3. 1 Skema Persiapan Sampel .....	26
Gambar 3. 2 Skema Identifikasi Mikroskopik .....	27
Gambar 3. 3 Skema Praperlakuan Sampel Biji Kemiri .....	28
Gambar 3. 4 Skema Pembuatan Ekstrak Biji kemiri.....	29
Gambar 3. 5 Skema Bilangan Asam Minyak Kemiri .....	30
Gambar 3. 6 Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM.....	31
Gambar 3. 7 Skema Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	32
Gambar 3. 8 Skema Pembuatan Larutan Sampel.....	33
Gambar 3. 9 Skema Pengukuran Absorbansi dengan Penentuan Operating Time .....	34
Gambar 4. 1 Grafik Rendemen Minyak Kemiri.....	40
Gambar 4. 2 Grafik Bilangan Asam Minyak Kemiri.....	44
Gambar 4. 3 Kurva Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	46
Gambar 4. 4 Grafik Operating Time Minyak Kemiri .....	47
Gambar 4. 5 Grafik Persentase Inhibisi Minyak Kemiri.....	48
Gambar 4. 6 Hasil Data ANOVA .....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan Rendemen Minyak Kemiri .....	55
Lampiran 2 Perhitungan Bilangan Asam .....	56
Lampiran 3 Perhitungan Pembuatan DPPH 0,4 mM .....	58
Lampiran 4 Perhitungan Persentase Inhibisi.....	59
Lampiran 5 Data Absorbansi Panjang Gelombang Maksimum DPPH .....	61
Lampiran 6 Data Operating Time .....	62
Lampiran 7 Data Persentase Inhibisi.....	63
Lampiran 8 Pembuatan Serbuk Biji Kemiri.....	64
Lampiran 9 Pembuatan Minyak Kemiri.....	65
Lampiran 10 Bilangan Asam Sampel Minyak Kemiri.....	67
Lampiran 11 Proses Penentuan Persentase Inhibisi Dengan Metode DPPH.....	69
Lampiran 12 Bukti Surat Keterangan Laboratorium .....	72

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu meredam peningkatan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki oleh radikal bebas. Antioksidan digunakan untuk melindungi komponen biologi seperti DNA, lipida, protein, dan vitamin melalui penghambatan kerusakan yang disebabkan oleh oksidasi (Suryanto, 2012). Senyawa-senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan pada umumnya berupa senyawa fenolik, dan polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kuomarin, tokoferol, asam-asam organik polifungsional, vitamin C, dan vitamin E (Parwata, 2016).

Tumbuhan Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) merupakan tumbuhan yang tersebar luas di seluruh Indonesia. Semua bagian dari tumbuhan kemiri dapat dimanfaatkan, mulai dari batang, daun, biji, dan tempurungnya (Gultom, 2017). Pemanfaatan kemiri pada daerah Tegal yang merupakan daerah tempat tinggal yaitu seperti bumbu dapur dan obat tradisional. Kemiri juga dibuat sebagai minyak namun pembuatan minyak kemiri ini dalam jumlah yang relatif sedikit karena jarang masyarakat yang menggunakan pada kehidupan sehari-harinya (Parwati, 2017).

Kemiri mengandung senyawa seperti flavonoid, polifenol dan saponin (Dianti, 2015). Dari penelitian sebelumnya (Chynintya et al., 2016) biji kemiri dilakukan

pemanasan awal dengan variabel suhu 60-80 °C memperoleh rendemen minyak sebesar 24,05-45,66%. Kandungan lainnya yaitu gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, vitamin B1, dan zat lemak (Istriyani, 2011). Adapun cara untuk memanfaatkan biji kemiri adalah dengan mengekstrak biji kemiri sehingga menghasilkan minyak kemiri (Arlene et al., 2010).

Metode yang digunakan dalam mengekstraksi minyak kemiri dengan menggunakan mesin press. Pemanasan kemiri dengan variasi suhu perlu dilakukan sebelum pengepresan. Metode sangrai dengan memanaskan biji kemiri menggunakan variasi suhu dengan media pasir hitam untuk menginduksi panas lebih merata dan mengurangi pemanasan secara langsung. Biji kemiri dipanaskan terlebih dahulu dengan tujuan dapat memecah sel tumbuhan dan mengkoagulasi protein dalam biji sehingga mengurangi hidrolisis (Darmawan, 2006 dalam Putri 2019).

Adapun salah satu pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Andi, 2014). Kemampuan antioksidan untuk meredam aktivitas radikal bebas diperoleh dari persentase inhibisi yaitu perbandingan serapan absorbansi kontrol dan absorbansi sampel minyak kemiri yang diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kualitas minyak kemiri yang ditinjau dari persentase inhibisi peredaman radikal bebas DPPH dengan berbagai variasi suhu sangrai.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh suhu sangrai dengan media pasir hitam terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri daerah tegal dengan metode Spektrofotometri UV-Vis ?
2. Berapakah suhu sangrai yang paling berpengaruh terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri ?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan yaitu biji kemiri tanpa cangkang (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) yang diperoleh dari Desa Jatinegara Kabupaten Tegal.
2. Suhu sangrai biji kemiri yang digunakan yaitu 70, 75, 80, 85, 90 °C.
3. Media sangrai yang digunakan yaitu pasir hitam.
4. Biji Kemiri diekstraksi menggunakan metode pengepresan mekanik dengan mesin press ulir (*Screw Press*).
5. Uji kuantitatif yang dilakukan yaitu perhitungan rendemen, bilangan asam, dan persentase inhibisi.
6. Uji kualitatif yang dilakukan yaitu uji mikroskopik dan uji organoleptis.
7. Uji aktivitas antioksidan pada hasil ekstraksi minyak kemiri dinyatakan dengan persentase inhibisi menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan suhu sangrai terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.
2. Untuk mengetahui suhu sangrai yang paling berpengaruh terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi mahasiswa  
Memberikan informasi dan ilmu pengetahuan mengenai kemampuan antioksidan minyak kemiri untuk meredam aktivitas radikal bebas yang diperoleh dari persentase inhibisi.
2. Bagi pembaca  
Memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pengaruh suhu sangrai terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri.
3. Memberikan informasi yang menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perbedaan suhu sangrai dengan media pasir hitam terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri.

## 1.6 Keaslian Penelitian

No.	Pembeda	Wahidah.,dkk, 2017	Puspita.,dkk, 2018	Nabila,2021
1.	Judul penelitian	Pengaruh Proses Pengolahan dan Penyangraian Biji Terhadap Aktivitas dan Kandungan Senyawa Antioksidan Sari Kedelai Hitam Malika ( <i>Glycine max</i> )	Preservasi Senyawa Fenolik dan Antioksidan Pada Proses Sangrai Biji Kakao dengan Menggunakan <i>Vacuum Drying Oven</i>	Pengaruh Suhu Sangrai Dengan Media Pasir Hitam Terhadap Persentase Inhibisi Peredaman Radikal DPPH Minyak Kemiri Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
2.	Tujuan penelitian	Mempelajari perubahan aktivitas dan kandungan senyawa antioksidan sari kedelai hitam varietas Mallika	Memberikan informasi terkait pengaruh <i>vacuum drying oven</i> terhadap total fenolik dan aktivitas antioksidan	Memberikan Informasi adanya pengaruh perbedaan suhu sangrai terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri dengan metode Spektrofotometri UV-Vis
3.	Metode penelitian	Metode analisis ANOVA, DMRT Uji	Metode analisis <i>One-way ANOVA</i>	Metode analisis <i>One-Way Anova</i>
4.	Hasil penelitian	Sari kedelai hitam Mallika dengan penyangraian memiliki antioksidan yang baik	<i>Vacuum drying oven</i> memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan	Suhu sangrai yang paling berpengaruh dan menghasilkan antioksidan terbaik untuk meredam radikal DPPH dalam bentuk persentase inhibisi yaitu pada suhu 80 °C dengan nilai sebesar 43,26 %.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA & HIPOTESA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.)



Gambar 2. 1 Biji Kemiri

Sumber : Dokumen Pribadi

#### 1. Klasifikasi Tumbuhan Kemiri

Taksonomi tumbuhan kemiri dapat diklasifikasi sebagai berikut :

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

SubClassis : Rosidae

Ordo : Euphorbiales

Familia : Euphorbiaceae

Genus : Aleurites

Spesies : *Aleurites moluccana* (L.) Willd.

Sumber : Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA

Universitas Negeri Semarang (UNNES) 2020.

## 2. Morfologi Tumbuhan Kemiri

Tumbuhan kemiri merupakan pohon berukuran sedang dengan tajuk lebar dengan diameter 90 cm, dan tinggi mencapai 20 m. Bentuk cabang pohon kemiri berliku, tidak teratur, membentang lebar dan menggantung pada cabang bagian samping. Kulit batang tumbuhan kemiri berwarna coklat ke abu-abuan dan bertekstur agak halus dengan garis-garis vertikal. Daunnya terdiri 3-5 helai, duduk daun berseling, bentuk daun oval atau delta, tepi daun bergelombang, pangkal daun tumpul, ujung daun runcing, permukaan daun yang masih muda berwarna putih mengilap seperti perak, kemudian berwarna hijau tua seiring bertambahnya umur pohon.

Bunga kemiri memiliki kelamin ganda, yaitu bunga jantan dan betina berada pada pohon yang sama, bunga berwarna putih kehijauan, wangi dan tersusun dalam sejumlah kumpulan sepanjang 10-15 cm, dalam bunga jantan kecil mengelilingi bunga betina. Mahkota bunga berwarna putih dengan lima kelopak bunga berwarna putih kusam (krem), dengan panjang 1,3 cm, dan berbentuk lonjong.

Buah kemiri berwarna hijau hingga kecoklatan, berbentuk oval atau bulat dengan panjang 5–6 cm dan lebar 5–7 cm. Satu buah kemiri umumnya berisi 2-3 biji, namun pada buah kemiri jantan



nampaknya hanya ditemukan satu biji. Biji kemiri memiliki lapisan pelindung yang sangat keras, kasar, dan berbentuk bulat panjang sekitar 2,5-3,5 cm (Krisnawati et al., 2011).

### **3. Kandungan**

Kemiri mengandung senyawa seperti flavonoida, polifenol dan saponin (Dianti, 2015). Bagian biji kemiri mengandung minyak sebesar 55-56% dan kadar dalam tempurung sebesar 60% (Parwati, 2017). Kandungan lainnya yaitu gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, vitamin B1, dan zat lemak (Istriyani, 2011).

### **4. Manfaat**

Tumbuhan Kemiri *Aleurites moluccana* (L.) Willd adalah tumbuhan yang memiliki banyak kegunaan di Indonesia. Inti kemiri telah digunakan untuk berbagai tujuan seperti bahan dasar bumbu masak serta bahan farmasi (Sinaga et al., 2016). Biji kemiri yang berwarna putih kekuningan selain dapat digunakan untuk menggurihkan masakan, dalam perkembangan ini kebanyakan diambil untuk memperoleh minyaknya. Khasiatnya yang cukup dikenal masyarakat yaitu dapat merangsang pertumbuhan rambut, memperkuat serta menyuburkan rambut. Selain itu biji kemiri dapat digunakan sebagai pengganti sabun (Krisnawati et al., 2011).

Pada sejumlah lahan pertanian, kemiri umumnya ditanam sebagai penahan angin, pembatas, penabung, stabilisator tanah, serta pengisi lahan-lahan yang kosong. Di daerah perkotaan, kemiri umumnya ditanam sebagai pohon peneduh dan memberikan pemandangan yang indah dengan daunnya yang lebar dan bunga putih kecilnya yang menarik (Krisnawati et al., 2011).

## **5. Nama lain**

Kemiri dalam bahasa daerah disebut buah tondeh atau buah kembiri (Karo), *Cundlenut* (bahasa Inggris), kareh (Mingkabau), muncang (Sunda), serta keminting (Dayak) (Istriyani, 2011). Di Sumatra dikenal sebagai kereh, hambiri, atau bicah kureh. Di Jawa dikenal sebagai mucang, kemiri, atau komere. Di Bali dikenal sebagai kaneri. Di Nusa Tenggara dikenal sebagai kawilu. Di Sulawesi dikenal sebagai sapiri, ampiri, bintalo dudula serta di Maluku dikenal sebagai sakete dan hagi (Hutapea, 1993 dalam Parwati, 2017).

### **2.1.2 Metode Sangrai**

Pemanasan kemiri dengan sangrai perlu dilakukan sebelum pengepresan. Pemanasan secara langsung dari permukaan wajan atau pemanas lain dapat merusak kualitas dari minyak kemiri yang dihasilkan (Arlene et al., 2010). Variasi suhu sangrai dapat

mempengaruhi kualitas pada minyak kemiri. Suhu sangrai mempengaruhi volume minyak yang diperoleh, karena dengan pemanasan ini dapat memecah sel tumbuhan dan juga dapat mengkoagulasi protein yang terdapat dalam biji kemiri, sehingga viskositas minyak turun dan akan mempercepat aliran minyak keluar (Putri, 2019). Suhu tinggi mampu melepaskan senyawa fenol sel dinding atau senyawa fenolik yang terikat disebabkan oleh rusak-rusaknya unsur sel, yang menyebabkan semakin banyak senyawa fenol yang terekstrak (Soehendro et al., 2015).

### **2.1.3 Metode Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu zat atau beberapa bahan dari suatu cairan atau padatan dengan cara mekanis dan dengan bantuan pelarut (Nofrin, 2012). Metode ekstraksi yang dipilih berdasarkan beberapa faktor, seperti sifat dari bahan tumbuhan dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak dari tumbuhan. Sifat dari tumbuhan merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memperoleh metode ekstraksi. Dalam mengekstraksi minyak kemiri dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (Putri, 2019) :

## 1. *Rendering*

*Rendering* merupakan cara mengekstraksi dari bahan yang mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Proses *rendering* dengan proses pemanasan yang bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan memecah dinding sel tersebut, sehingga mudah ditembus oleh minyak yang terkandung dalam bahan (Putri, 2019).

### a. *Wet Rendering*

*Wet rendering* merupakan proses dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dilakukan pada ketel terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur yang tinggi tekanan 40 hingga 60 pound tekanan uap (40-60 psi). Peralatan yang digunakan yaitu autoklaf atau digester. Air dan bahan yang diekstraksi dimasukkan kedalam digester dengan tekanan uap air selama 4-6 jam (Ketaren, 1986 dalam Hartanti, 2015).

b. *Dry Rendering*

*Dry rendering* adalah cara rendering tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Dry rendering* dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan *steam jacket* serta alat pengaduk (Kataren, 1986 dalam Hartanti, 2015).

2. Pengepresan mekanik

Pengepresan mekanik adalah cara ekstraksi minyak terutama pada bahan yang berupa biji-bijian dan mengandung kadar minyak yang tinggi. Prinsip kerja dari metode ini yaitu memisahkan minyak dari bahan (biji) dengan cara dilakukan pengepresan terhadap bahan. Sebelum dilakukan pengepresan diperlukan perlakuan pendahuluan seperti pemasakan atau pengeringan dengan tujuan untuk meningkatkan perolehan minyak (Putri, 2019).

Penekanan mekanik dapat dilaksanakan pada temperatur tinggi atau temperatur rendah. Penekanan pada suhu tinggi memiliki efisiensi yang lebih tinggi namun akan menghasilkan minyak dengan kualitas yang kurang baik karena ada kemungkinan minyak terdegradasi atau rusak. Penekanan pada suhu rendah memiliki efisiensi yang lebih rendah pula namun dapat menghasilkan minyak dengan

kualitas yang lebih baik karena resiko degradasi minyak lebih kecil pada suhu rendah (Putri, 2019).

Kelebihan menggunakan proses pengepresan mekanik antara lain prosesnya sederhana, relatif cepat, rendemen yang dihasilkan tinggi, dan warna minyak yang dihasilkan pada proses ini lebih cerah (Putri, 2019).

### 3. Sokhletasi

Sokhletasi merupakan metode penyarian secara berulang-ulang senyawa bahan menggunakan pelarut dengan bantuan alat sokhlet. Ekstraksi menggunakan pelarut ini merupakan cara ekstraksi dengan prinsip melarutkan minyak yang akan diambil dari suatu bahan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan dalam mengekstraksi minyak adalah pelarut yang memiliki kepolaran yang sama dengan minyaknya, seperti petroleum eter, n-heksan, etanol, dan sebagainya (Putri, 2019).

#### **2.1.4 Pengepresan Berulir (*Screw Press*)**

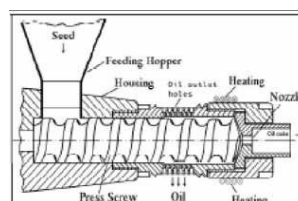
Metode pengepresan berulir (*Screw Press*) merupakan metode ekstraksi yang lebih maju dan telah diterapkan di industri pengolahan minyak. Metode ini memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemanasan.

Cara ekstraksi ini paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya diatas 10% (Hartanti, 2015).

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pengepresan berulir antara lain :

1. Bekerja secara kontinyu
2. Kapasitas olahnya tinggi
3. Efisiensi pengepresan lebih tinggi (kehilangan minyak lebih kecil)
4. Pemakaian tenaga operator yang sedikit (Ivan, 2015).

Prinsip kerja metode pengepresan berulir dimana bahan yang akan dipress ditekan dengan menggunakan daya dorong dari ulir yang berputar. Bahan yang masuk kedalam alat akan terdorong kearah depan, kemudian bahan akan mendapatkan tekanan setelah berada diujung alat. Semakin bahan menuju kebagian ujung alat, tekanan yang dialami bahan akan menjadi semakin lebih besar (Heruhadi, 2008 dalam Hartanti, 2015). Tekanan ini menyebabkan kandungan minyak yang ada dalam biji kemiri keluar.



Gambar 2. 2 Mesin Press Ulir

Sumber : (Deli et al, 2011)

### 2.1.5 Minyak Kemiri

Minyak kemiri merupakan minyak nabati berbentuk cair, karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh dengan titik cair yang rendah. Minyak kemiri mempunyai sifat lebih mudah menguap dibandingkan dengan *linseed oil*, sehingga minyak kemiri termasuk golongan minyak yang mudah menguap.

Minyak kemiri dengan kualitas tinggi sudah menjadi produk komersial utama dan dijual luas di industri kosmetika (Krisnawati et al., 2011). Manfaat lainnya yaitu seperti menyehatkan rambut, mulai dari menyuburkan, menguatkan dan menghitamkan rambut secara alami (Istriyani, 2011).

Minyak kemiri sebagian besar mengandung asam palmitat 55%, asam stearat 6,7%, asam oleat 10,5 %, asam linoleat 48,5%, dan asam linolenat 28,5% asam lemak palmitat dan asam stearate termasuk golongan asam lemak jenuh, sedangkan asam oleat, linoleat, dan asam linolenat termasuk golongan asam lemak tak jenuh (Parwati, 2017). Kandungan lainnya yang terdapat dalam minyak kemiri berupa vitamin E yang tergolong sebagai antioksidan alami yang larut lemak (Gultom, 2017).



### 2.1.6 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron tidak memiliki pasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilannya, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk mendapatkan pasangan elektron. Reaksi ini berlangsung dalam tubuh secara terus menerus dan jika tidak dihentikan akan menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, katarak, jantung, penuaan dini, dan penyakit degeneratif lainnya (Fitri et al., 2015).

Adanya elektron yang tidak memiliki pasangan menimbulkan pada radikal bebas reaktif mencari pasangan dengan mengambil dan mengikat elektron molekul yang ada di sekitar radikal tersebut. Senyawa yang dapat teroksidasi yaitu senyawa yang berikatan kovalen. Ikatan kovalen dapat menimbulkan bahaya karena ikatan yang digunakan secara bersama-sama pada orbital terluarnya. Senyawa yang mempunyai ikatan kovalen pada umumnya molekul-molekul besar (biomakromolekul) seperti DNA, lipid dan protein. Sasaran utama radikal bebas yaitu protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, unsur DNA termasuk karbohidrat (Burhan, 2017).

Radikal bebas juga dapat terpapar dari lingkungan ke dalam tubuh (eksogen) melalui asap rokok, radiasi, polusi lingkungan, sinar ultra violet, obat-obat tertentu, pestisida, dan ozon.

### **2.1.7 Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa yang memberikan elektron (*electron donor*) atau reduktan. Senyawa antioksidan mampu menginaktivasi perkembangan reaksi oksidasi meskipun memiliki berat molekul yang kecil, dengan cara mencegah terjadinya radikal (Syarifuddin, 2015). Antioksidan mampu menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki oleh radikal bebas, serta menghambat terjadinya reaksi pembentukan radikal bebas yang mampu menyebabkan stres oksidatif (Fitri et al., 2015).

Fungsi antioksidan yaitu untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Meskipun demikian antioksidan dapat digunakan untuk melindungi komponen-komponen lain seperti vitamin, dan pigmen, yang juga banyak mengandung ikatan rangkap didalam strukturnya. Antioksidan efektif dalam mengurangi ketengikan oksidatif dan polimerasi tetapi tidak mempengaruhi ketengikan hidrolisis (Laili, 2016).

### **2.1.8 Metode Peredaman Radikal DPPH**

Aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat diukur dari kemampuannya meredam radikal bebas. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya peredaman radikal bebas adalah 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji peredaman radikal bebas cukup dilarutkan (Amelia, 2011).

Metode DPPH merupakan metode yang sering digunakan untuk skrining aktivitas antioksidan dari berbagai macam tumbuhan obat. Peredaman radikal bebas DPPH berdasarkan pada reduksi oleh radikal bebas DPPH yang berwarna oleh peredam radikal bebas. Langkah ini melibatkan pengukuran menurunnya serapan DPPH terhadap panjang gelombang maksimalnya, yang sebanding dengan konsentrasi peredaman radikal bebas dengan menambahkan ke larutan reagen DPPH (Amelia, 2011).

### **2.1.9 Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometer UV-Vis adalah gabungan antara Spektrofotometer UV dan Visible, yaitu menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya visible.

Untuk sistem Spektrofotometer UV-Vis paling banyak tersedia dan paling populer untuk digunakan. Kemudahan metode ini yaitu dapat digunakan untuk sampel berwarna maupun sampel tidak berwarna.

Spektrofotometri UV-Vis digunakan sebagai analisis kualitatif dan kuantitatif. Prinsip kerja spektrofotometer yaitu menghitung intensitas cahaya setelah melalui sampel didalam kuvet dibandingkan dengan intensitas cahaya sebelum melalui sampel (Caro, 2017 dalam Qibtiyah, 2019).

Spektrofotometri UV memiliki kisaran sinar dengan panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sinar visible (tampak) yaitu pada panjang gelombang 400-900 nm (Ibrahim & Sitorus, 2013).

Komponen utama instrument yang terdapat pada Spektrofotometer UV-Vis antara lain :

1. Sumber Radiasi (UV dan Visibel)

Sinar UV pada spektrofotometer berasal dari lampu deuterium yang memberikan intensitas tinggi dan berkesinambungan yang sesuai pada panjang gelombang 190- 380 nm, sedangkan lampu tungsten dengan tungsten-halogen untuk sinar VIS biasanya lebih tinggi pada panjang gelombang 900 nm (Evans, 2018 dalam Muthoharoh, 2019).

## 2. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk memperoleh radiasi monokromatik (panjang gelombang tunggal) dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatik (Helwandi, 2016). Monokromator pada spektrofotometer terdiri dari :

### a. Filter Optik

Filter Optik berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya tampak yang diteruskan merupakan cahaya yang berwarna sesuai warna filter optik yang digunakan (Helwandi, 2016).

### b. Prisma

Prisma merupakan suatu lempeng kuarsa yang membiaskan sinar yang melaluinya. Banyaknya pembiasan tergantung dengan panjang gelombang sinar, dengan demikian sinar putih dapat terpecah kedalam warna penyusunnya (Gandjar dan Rohman, 2012 dalam Helwandi, 2016).

### c. kisi (Grating)

Kisi merupakan kepingan kecil gelas bercermin yang didalamnya terdapat sejumlah garis yang berarak sama yang terpotong-potong, beberapa ribu

per milimeter kisi, untuk memberikan struktur yang nampak seperti sisir kecil (Gandjar dan Rohman, 2012 dalam Helwandi, 2016).

### 3. Kuvet

Kuvet merupakan tempat menampung sampel yang dianalisis. Kuvet ini bentuknya terbuat dari *quartz* atau leburan silika dan ada yang dari gelas dengan bentuk tabung empat persegi panjang  $1 \times 1$  cm, dengan tinggi kurang lebih 5 cm. Pada pengukuran didaerah ultra lembayung dipakai *quartz* atau leburan silika, sedangkan kuvet dari gelas tidak dipakai, karena gelas mengabsorpsi sinar ultra lembayung (Suhaling, 2010).

### 4. Detektor

Terdapat dua jenis detektor yang ditemukan dalam spektrofotometer, yaitu fotodiode dan detektor. Sifat detektor ditentukan oleh bahan yang digunakan untuk detektor. Spektrofotometer UV-Vis paling umum digunakan berbasis silikon yang sensitif terhadap 190-1100 nm (Evans, 2018 dalam Muthoharoh, 2019). Fungsi detektor adalah mengubah sinyal radiasi yang diterima menjadi sinyal elektronik (Helwandi, 2016).

### **2.2.0 Uji Antioksidan dengan Metode DPPH**

Metode DPPH adalah suatu metode pengukuran antioksidan yang cepat, sederhana, serta tidak membutuhkan banyak reagen seperti uji lainnya (santin oksidase, metode Tiosianat, antioksidan total). Pada metode ini, DPPH memiliki peran sebagai radikal bebas yang kemudian dihambat radikal bebasnya dengan antioksidan yang ada pada bahan uji, dimana DPPH akan bereaksi dengan antioksidan tersebut membentuk 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin. Reaksi ini menimbulkan terjadinya perubahan warna yang dapat diukur menggunakan Spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 515 nm, dengan itu aktivitas peredaman radikal bebas oleh sampel dapat ditentukan (Mailandari, 2012). Larutan DPPH yang berisi ekstrak sampel diukur serapan cahayanya, dan dihitung aktivitas antioksidannya dengan menghitung persentase inhibisi. Persentase inhibisi yaitu banyaknya aktivitas senyawa antioksidan yang meredam radikal bebas DPPH (Syaifuddin, 2015).

## **2.2 Hipotesis**

1. Terdapat pengaruh variasi suhu sangrai yaitu 70, 75, 80, 85, dan 90°C terhadap persentase inhibisi radikal DDPH minyak kemiri.
2. Diperoleh suhu sangrai yang paling berpengaruh terhadap persentase inhibisi radikal DPPH minyak kemiri yaitu pada suhu 80°C.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek dari penelitian yang dilakukan adalah pengaruh suhu sangrai dengan media pasir hitam terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri.

#### **3.2 Sampel dan Teknik Sampling**

Sampel yang digunakan adalah biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) yang diperoleh dari Desa Jatinegara Kabupaten Tegal dengan pengambilan sampel secara acak (*Random Sampling*).

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel antara lain :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempunyai pengaruh atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain (Sulistyaningsih, 2011). Variabel bebas pada penelitian ini adalah suhu sangrai 70, 75, 80, 85, dan 90 °C.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang keberadaannya menjadi suatu akibat dikarenakan adanya variabel bebas.



Disebut variabel terikat disebabkan karena kondisi atau variasinya terkait dan dipengaruhi oleh variasi lain (Sulistyaningsih, 2011). Variabel terikat pada penelitian ini adalah rendemen, bilangan asam, dan persentase inhibisi peredaman radikal DPPH.

### 3. Variabel Kontrol

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

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

### 3.4.1 Cara Pengambilan Data

1. Jenis data yang digunakan bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Pada data kualitatif : Uji Mikroskopik, dan Uji Organoleptis.

Pada data kuantitatif : Perhitungan Bilangan Asam, Perhitungan persentase inhibisi minyak kemiri.

2. Metode pengumpulan data adalah eksperimen laboratorium.
3. Metode analisa data menggunakan SPSS versi 25 dengan analisa *One Way ANOVA*.

### **3.4.2 Alat dan Bahan yang digunakan**

#### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Kompor Listrik, Wajan, Termometer, Timbangan analitik, Tabung reaksi, Spektrofotometri UV-Vis, Mesin press, *Centrifuge*, Labu ukur, Vortex, Pipet, Vial, Blender, Ayakan 60 Mesh, Oven, Mikroskop, Deg glass, Erlenmeyer, Seperangkat alat titrasi.

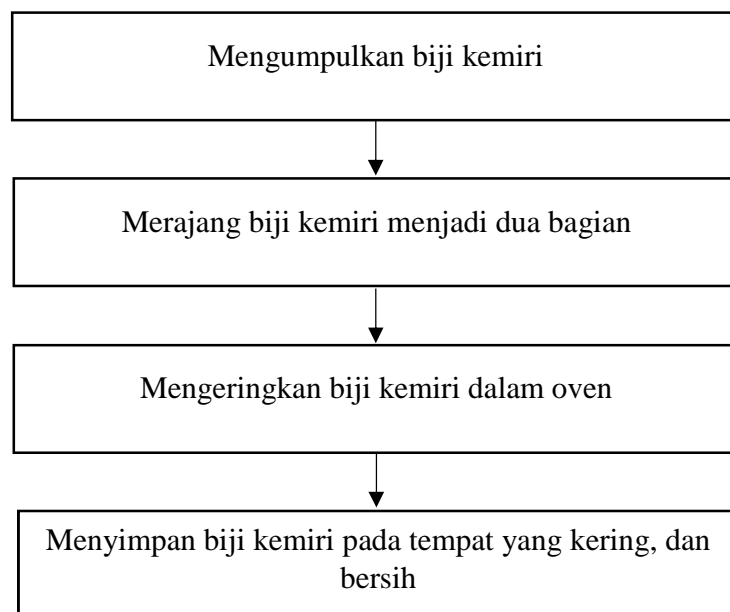
#### **2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Serbuk DPPH, Metanol, Biji kemiri, Pasir hitam, Alkohol 95%, Indikator PP, KOH 0,1 N, Aquadest.

### 3.5 Cara Kerja

#### 3.5.1 Persiapan Sampel

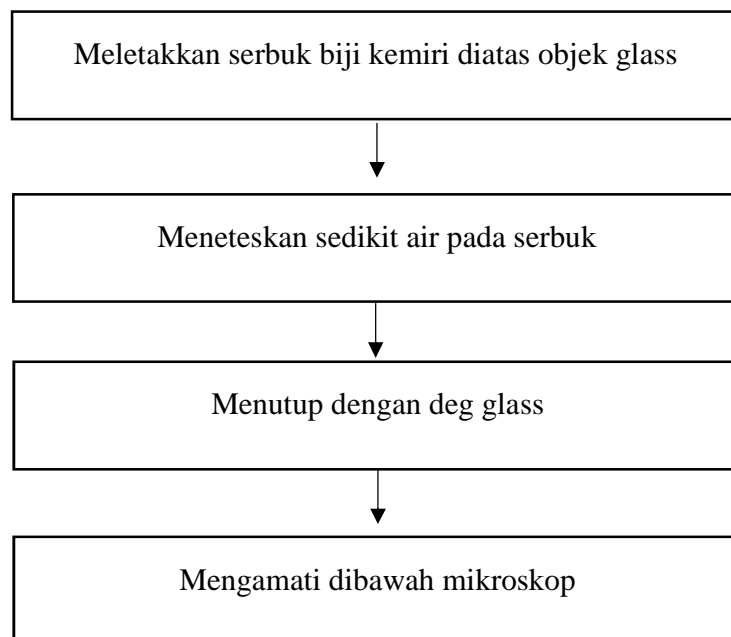
Biji kemiri tanpa cangkang yang diperoleh dari Desa Jatinegara Kabupaten Tegal sebanyak 500 gram. Biji kemiri tersebut dikumpulkan kemudian dirajang menjadi dua bagian. Selanjutnya dikeringkan, pada pengeringan biji kemiri dilakukan dengan menggunakan oven. Simpan biji kemiri tersebut pada tempat yang kering, dan bersih. Berikut persiapan sampel secara skematis :



**Gambar 3. 1** Skema Persiapan Sampel

### 3.5.2 Identifikasi Mikroskopik

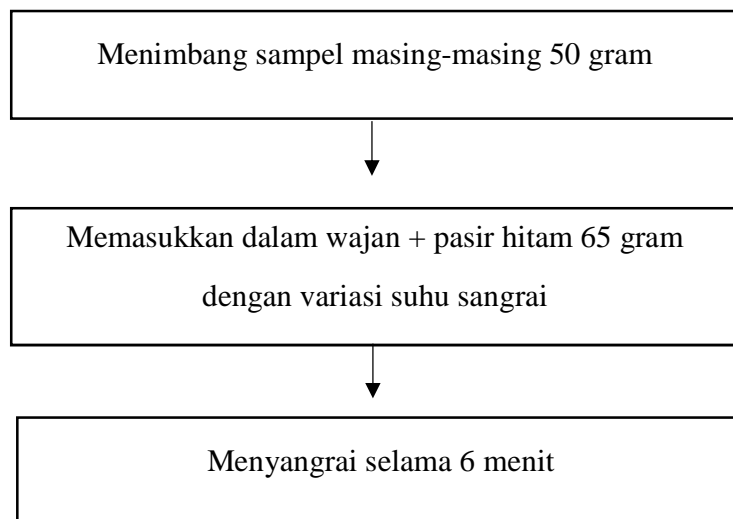
Identifikasi mikroskopik bertujuan untuk membuktikan serbuk simplisia benar-benar serbuk dari biji kemiri. Pengujian mikroskopik dilakukan dengan mengidentifikasi serbuk simplisia dengan mikroskop (Khoirani, 2013). Sebanyak 50 gram biji kemiri dihaluskan dengan blender, setelah itu diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Selanjutnya diidentifikasi menggunakan mikroskop. Berikut cara identifikasi mikroskopik secara skematis :



**Gambar 3. 2** Skema Identifikasi Mikroskopik

### 3.5.3 Praperlakuan Sampel Biji Kemiri dengan Metode Sangrai

Biji kemiri yang tidak dihaluskan ditimbang masing-masing sebanyak 50 gram, dan dimasukkan dalam wajan yang berisi media pasir hitam dengan perbandingan jumlah pasir yang digunakan sebanyak 65 gram dan disangrai selama 6 menit dengan variasi suhu sangrai yaitu 70, 75, 80, 85, dan 90°C. Berikut cara praperlakuan sampel biji kemiri dengan metode sangrai secara skematis :



**Gambar 3. 3** Skema Praperlakuan Sampel Biji Kemiri

### 3.5.4 Pembuatan Ekstrak Biji kemiri

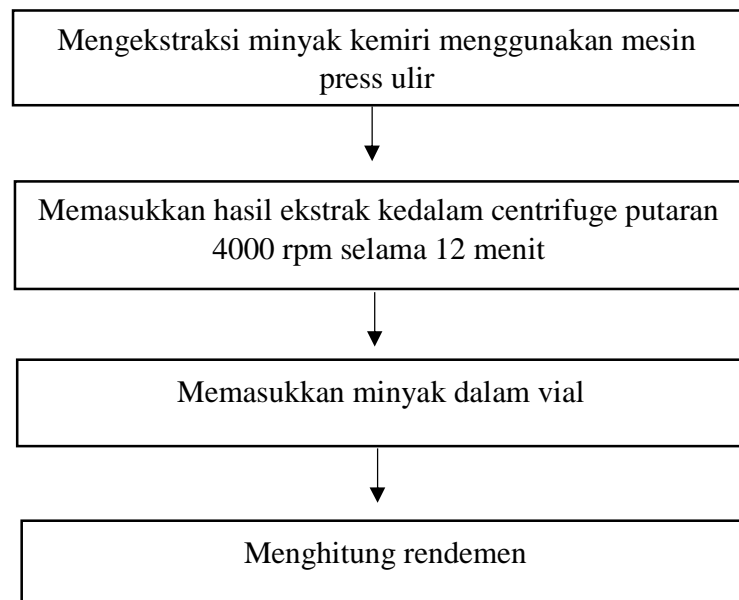
Sampel biji kemiri yang telah disangrai, dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan mesin press ulir, setelah itu untuk memisahkan antara minyak dan ampas menggunakan centrifug dengan putaran 4000 rpm, selama 12 menit, setelah itu pisahkan antara minyak kemiri dan ampas, dengan memasukkan minyak kemiri dalam vial, dan hitung rendemen yang diperoleh.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = massa minyak hasil penyaringan (gr)

B = massa sampel yang dihasilkan (gr) (Santoso et al., 2014)



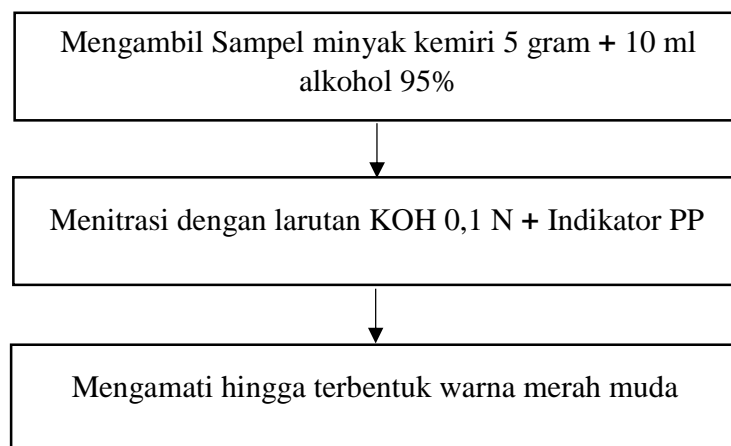
**Gambar 3. 4** Skema Pembuatan Ekstrak Biji kemiri

### 3.5.5 Identifikasi Makroskopik Minyak Kemiri

Identifikasi Makroskopik dilakukan dengan menggunakan panca indera manusia untuk melihat bentuk, warna, dan bau yang terdapat pada tiap-tiap sampel minyak kemiri.

### 3.5.6 Bilangan Asam Minyak Kemiri

Untuk menganalisa bilangan asam pada minyak kemiri yaitu menggunakan metode titrasi. Sampel minyak kemiri sebanyak 5 gram ditimbang secara seksama dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan 10 ml alkohol 95%. Larutan ditambah dengan 3 tetes indikator PP, kemudian dititrasi dengan larutan KOH 0,1 N. Titik akhir titrasi tercapai bila terbentuk warna merah muda (Wafi, 2016). Selanjutnya hitung bilangan asam yang dipeoleh.

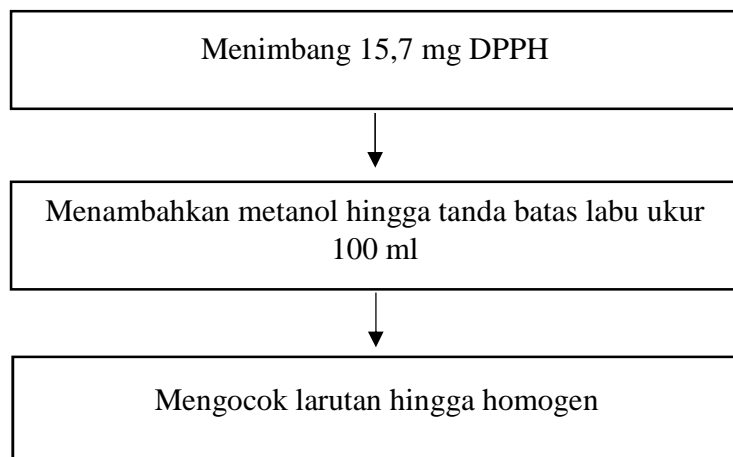


**Gambar 3. 5** Skema Bilangan Asam Minyak Kemiri

### 3.5.7 Uji Persentase Inhibisi Minyak Kemiri

#### 1. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Pembuatan DPPH 0,4 mM diawali dengan menimbang DPPH sebanyak 15,7 mg, kemudian dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur 100 ml (Rahmawati, 2016). Selanjutnya larutan dihomogenisasi hingga larut sempurna. Larutan 0,4 mM DPPH ini disiapkan untuk digunakan sebagai reagen dalam pengujian aktivitas antioksidan. Berikut pembuatan larutan DPPH secara skematis :

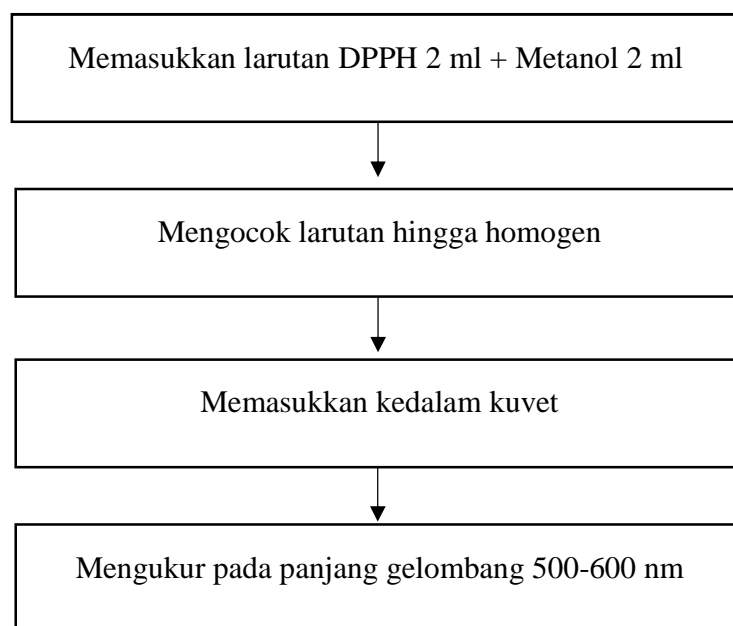


**Gambar 3. 6** Skema Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM



## 2. Pembuatan Larutan Kontrol DPPH dan Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

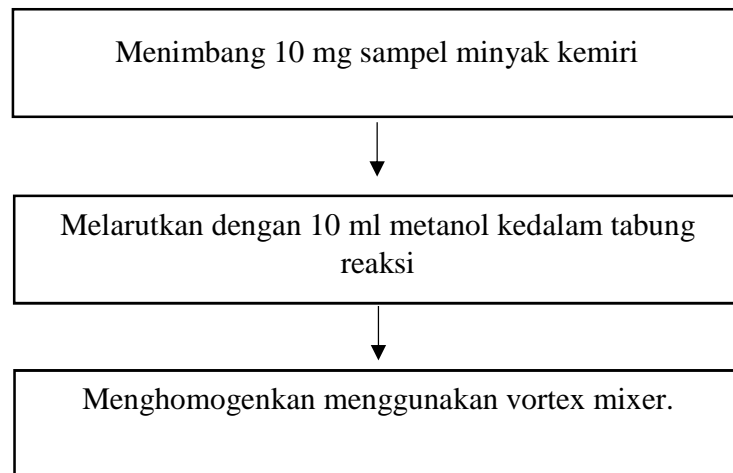
Larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 ml Metanol (Leliqia et al., 2020). Setelah itu digojog menggunakan vortex agar homogen, dan setelah homogen dimasukkan dalam kuvet. Selanjutnya mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 500-600 nm dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Rahmawati, 2016). Berikut pembuatan Larutan Kontrol DPPH dan Penetapan Panjang Gelombang Maksimum secara skematis :



**Gambar 3. 7** Skema Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

### 3. Pembuatan Larutan Sampel Minyak Kemiri 1000 ppm

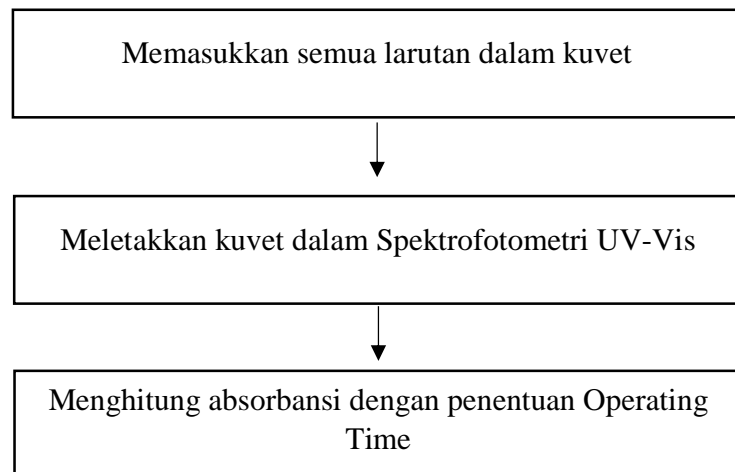
Menimbang sebanyak 10 mg pada tiap sampel minyak kemiri kemudian dilarutkan dengan 10 ml metanol kedalam tabung reaksi, larutan tersebut kemudian dihomogenisasi menggunakan vortex mixer. Berikut pembuatan Larutan Sampel Minyak Kemiri 1000 ppm secara skematis :



**Gambar 3. 8** Skema Pembuatan Larutan Sampel Minyak Kemiri 1000 ppm

#### 4. Pengukuran Absorbansi dengan penentuan *Operating Time*

Semua larutan (kontrol dan sampel minyak kemiri) dimasukkan dalam kuvet, kemudian letakkan dalam spektrofotometri UV-Vis, lalu diukur absorbansinya dengan penentuan *operating time* yang dilakukan pada menit ke-0 hingga menit ke-40. Berikut pengukuran absorbansi dengan penentuan *operating time* secara skematis :



**Gambar 3. 9** Skema Pengukuran Absorbansi dengan Penentuan Operating Time

## 5. Penentuan Persentase Inhibisi

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan metode DPPH yang dinyatakan dengan nilai peredaman radikal DPPH (persentase inhibisi).

Perhitungan persentase (%) inhibisi peredaman radikal DPPH dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut (Guntarti, Any., Rulyani : 2020) :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100 \%$$

Keterangan :

Ac : Absorbansi Kontrol Negatif

As : absorbansi sampel

### 3.6 Analisa Hasil

Cara analisa dari data yang diperoleh pada penelitian ini menggunakan SPSS versi 25 dengan Metode analisa *One-Way Anova* untuk mengetahui adanya pengaruh suhu sangrai terhadap persentase inhibisi yang diperoleh.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**


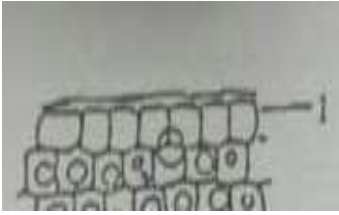

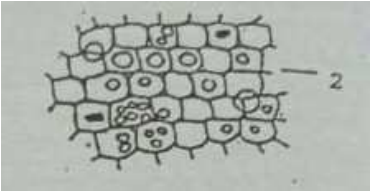

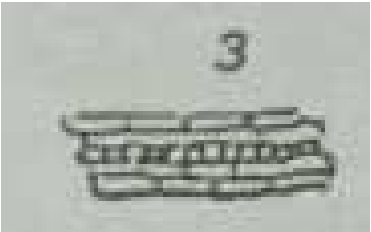
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan antioksidan untuk meredam aktivitas radikal bebas diperoleh dari persentase inhibisi pada minyak kemiri dengan pengaruh perbedaan variasi suhu sangrai. Biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) yang digunakan diperoleh dari Desa Jatinegara Kabupaten Tegal. Kandungan kimia yang terkandung pada biji kemiri seperti flavonoida yang dapat berfungsi sebagai antioksidan.

Biji kemiri dikumpulkan kemudian dirajang menjadi dua bagian untuk memperkecil ukuran biji. Selanjutnya dikeringkan, pada pengeringan biji kemiri dilakukan dengan menggunakan oven, pengeringan menggunakan oven karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam biji dalam jumlah besar dengan waktu yang singkat sehingga tidak mudah ditumbuhi jamur.

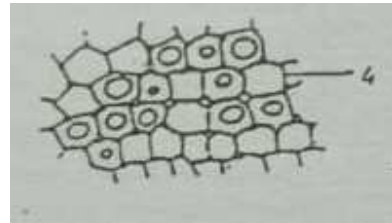
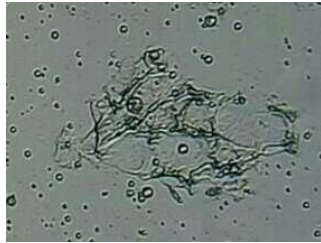
#### **4.1 Analisa Uji Mikroskopik Serbuk Biji Kemiri**

Pengujian mikroskopik dilakukan untuk mengenali fragmen dari serbuk simplisia. Pada pengujian ini fragmen yang didapatkan antara lain bagian Epidermis endosperm dengan kutikula tebal, Parenkim endosperm, Berkas pembuluh, Epidermis Kotiledon, Parenkim korteks, tetes minyak, butir pati, aleuron, dan kristal kalsium oksalat bentuk ruset. Berikut ini adalah hasil uji mikroskopik biji kemiri dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1** Hasil Uji Mikroskopik Serbuk Simplisia Biji Kemiri  
(*Aleurites moluccana* (L.) Willd.)

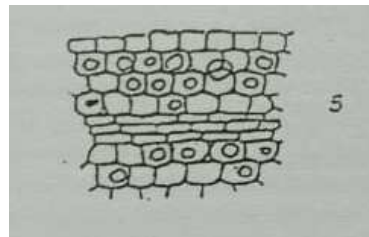
No.	Hasil Penelitian	Pustaka (Depkes RI, 1995)	Keterangan
1.			Epidermis endosperm dengan kutikula tebal
2.			Parenkim endosperm
3.			Berkas pembuluh

4.



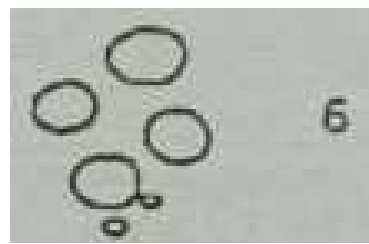
Epidermis  
Kotiledon

5.



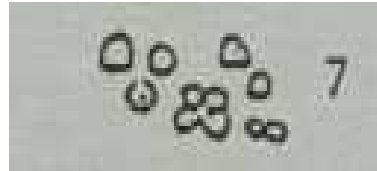
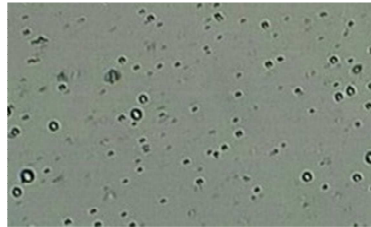
Parenkim  
korteks

6.



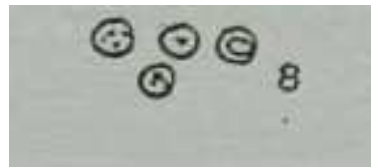
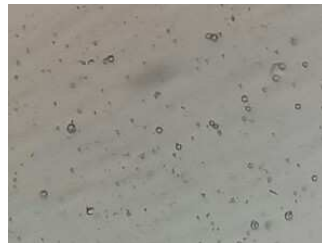
Tetes  
minyak

7.



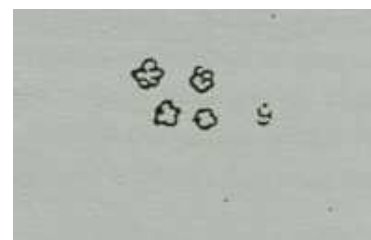
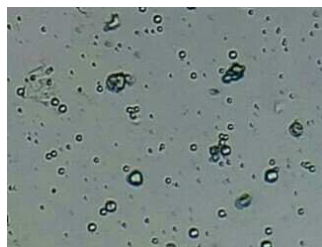
Butir pati

8.



Aleuron

9.

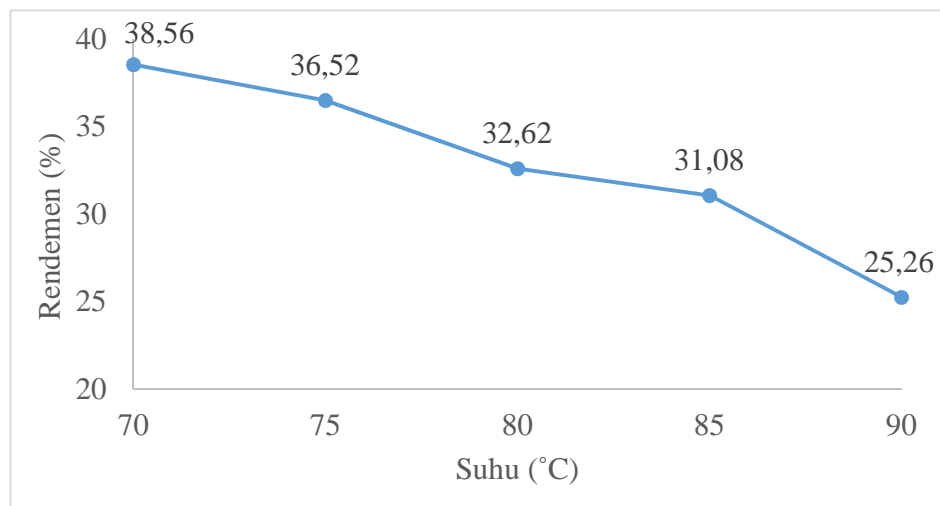
kristal  
kalsium  
oksalat  
bentuk  
ruset



## 4.2 Analisa Rendemen Minyak Kemiri

Biji kemiri dilakukan perlakuan awal dengan metode sangrai dengan dimasukkan dalam wajan berisi pasir hitam sebanyak 65 gram, dengan variasi suhu sangrai 70, 75, 80, 85, 90 °C selama 6 menit. Pada waktu tersebut merupakan waktu yang cukup bagi proses pengembangan pori biji kemiri dalam memaksimalkan pemanfaatan energi panas yang diberikan. Setelah itu diekstraksi dengan menggunakan mesin press, biji kemiri diletakkan diatas alat tersebut dengan diatur suhu 80 °C (Riyanta et al., 2019).

Hasil pengamatan terhadap rendemen yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar grafik 4.1.



**Gambar 4. 1** Grafik Rendemen Minyak Kemiri

Dari penelitian sebelumnya (Chynintya & Paramita, 2016) biji kemiri dilakukan pemanasan awal dengan variabel suhu 60-80 °C memperoleh rendemen minyak sebesar 24,05-45,66%.




Pada penelitian ini memperlihatkan hasil rendemen minyak kemiri semakin menurun seiring naiknya suhu sangrai. Suhu pemanasan awal dapat mempengaruhi minyak yang dihasilkan, karena dengan pemanasan ini dapat mengkoagulasi protein yang ada didalam biji kemiri, menyebabkan viskositas minyak turun dan akan mempercepat aliran minyak keluar (Putri, 2019).

Pada kelima sampel minyak kemiri yang dihasilkan, pada suhu 70-75°C pori-pori pada sel biji kemiri akan terbuka, namun pada suhu 80-90 °C emulsi minyak pecah sehingga menyebabkan butiran minyak dapat dengan mudah keluar dari sel biji, yang mengakibatkan minyak menempel pada media pasir sebelum dilakukan pengepresan, dan dapat dilihat dengan perubahan warna pasir yang mengilap akibat minyak keluar.



### 4.3 Analisa Uji Organoleptis Minyak Kemiri

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui bentuk, warna, dan bau pada tiap sampel minyak kemiri. Berikut adalah hasil uji organoleptis minyak kemiri yang diperoleh pada tiap sampel dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Organoleptis Minyak Kemiri

Suhu (°C)	Pengamatan Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
70	Cair	Kuning bening	Aroma khas
			
75	Cair	Kuning bening	Aroma Khas
			
80	Cair	Kuning bening	Aroma Khas
			

---

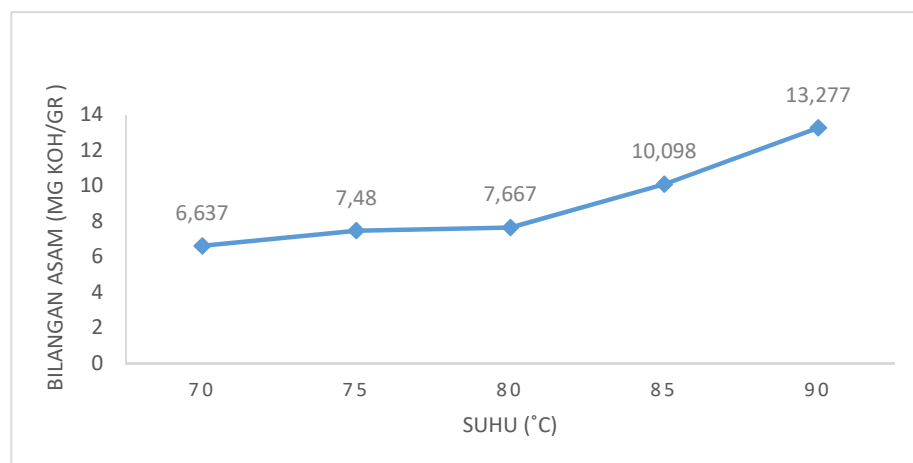
85	Cair	Kuning bening	Aroma khas
			
90	Cair	Kuning bening	Aroma khas
			

---

Pada tabel tersebut dapat dilihat tidak terdapat perbedaan antara bau, bentuk, dan warna. Pada umumnya kelima sampel minyak kemiri tersebut berwarna kuning bening, bentuk cair dan bau aroma khas minyak kemiri. Hal ini sesuai dengan literatur yaitu bentuk pada minyak kemiri cair, dan warna kuning bening (Estrada dkk, 2007 dalam Putri, 2019).

#### 4.4 Analisa Bilangan Asam Minyak Kemiri

Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji bilangan asam pada tiap sampel minyak kemiri. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Hasil bilangan asam yang diperoleh dari kelima sampel dapat dilihat pada gambar grafik 4.2.



**Gambar 4. 2** Grafik Bilangan Asam Minyak Kemiri

Nilai bilangan asam yang diperoleh pada kelima sampel minyak kemiri dengan pengulangan sebanyak tiga kali yaitu berkisar antara 6,637-13,277 mg KOH/gr.

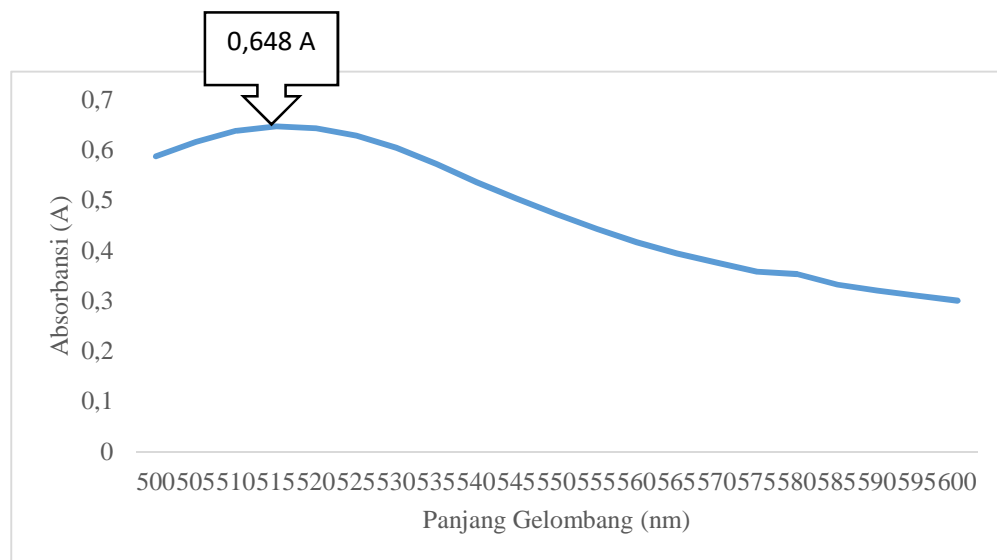
Nilai bilangan asam berkisar antar 6,3-8 mg KOH/gr minyak (Ketaren, 1986 dalam Chynintya & Paramita, 2016). Dari kelima sampel ini yang sesuai dengan literatur yaitu pada suhu 70 °C, 75 °C , dan 80 °C. Menurut Siboro (2013) bilangan asam yang semakin besar dapat mempengaruhi terhadap kualitas minyak yaitu senyawa-senyawa asam tersebut dapat merubah bau dari minyak.

Hal ini dapat disebabkan oleh lamanya penyimpanan minyak dan adanya kontak antara minyak yang dihasilkan dengan sinar dan udara sekitar ketika berada pada vial sampel minyak pada saat penyimpanan. Hal ini juga dapat disebabkan oleh pembuatan minyak pada tekanan tinggi dan atau temperatur tinggi, dimana pada kondisi tersebut kemungkinan terjadinya proses oksidasi sangat besar, sehingga membuat minyak mudah tengik dan rusak.

#### **4.5 Analisa Persentase Inhibisi Minyak Kemiri**

Uji aktivitas antioksidan pada minyak kemiri melalui metode peredaman radikal DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode DPPH merupakan metode yang cepat, murah, dan sederhana. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan adanya donor atom hidrogen dari senyawa antioksidan ke DPPH radikal sehingga DPPH tereduksi menjadi DPPH-H (Handayani et al., 2020). DPPH berwarna ungu, disebabkan adanya perpindahan elektron ditunjukkan oleh pita serapan dengan panjang gelombang maksimum, karena adanya aktivitas antioksidan, ketika digabung dengan senyawa yang dapat memberikan atom hidrogen, terjadi peningkatan bentuk tereduksi dari DPPH yang mengakibatkan perubahan warna ungu menjadi warna kuning pucat (pudar) (Agustina et al., 2020). Aktivitas antioksidan minyak kemiri diperoleh dari pengukuran absorbansi dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

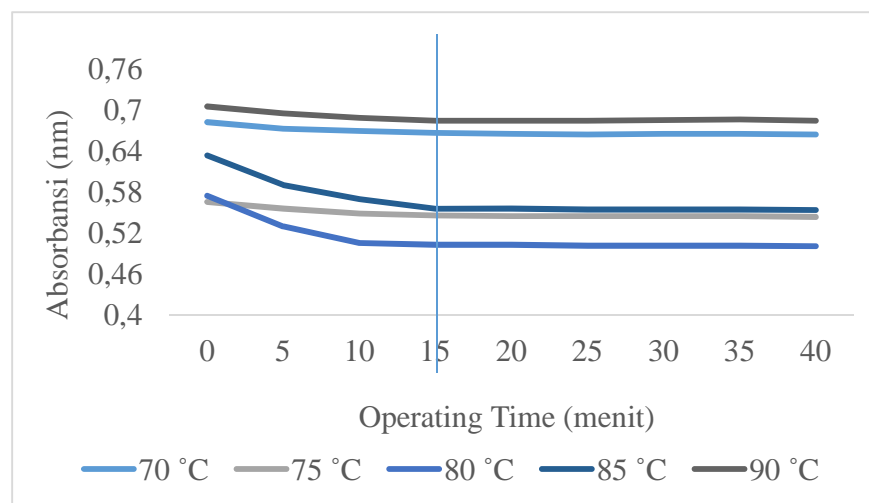
Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mempermudah penyerapan absorbansi sehingga mendapatkan absorbansi terbaik untuk memperoleh kepekaan dan absorbansi atau serapan yang maksimal. Oleh karena itu, pada serapan maksimal ada perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi yaitu yang paling besar. Serapannya dikur pada panjang gelombang 500-600 nm. Berikut hasil panjang gelombang maksimum larutan DPPH dapat dilihat pada gambar grafik 4.3.



**Gambar 4. 3** Kurva Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Absorbansi tertinggi pada panjang gelombang 515 nm dengan nilai absorbansi 0,648A. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustina et al (2020) dimana panjang gelombang maksimum yang diperoleh 515 nm.

Langkah selanjutnya yaitu pengukuran absorbansi dengan penentuan operating time yang dilakukan untuk mengetahui rentang waktu ketika senyawa yang dianalisis memberikan serapan yang stabil. Dengan adanya serapan yang stabil, dapat diasumsikan bahwa reaksi pembentukan warna antara minyak kemiri dengan larutan DPPH telah berjalan sempurna sehingga serapan yang terbaca pada panjang gelombang maksimum dari data yang telah dihasilkan pada penentuan panjang gelombang maksimum yaitu 515 nm adalah serapan semua sampel minyak kemiri yang telah bereaksi dengan DPPH dengan disajikan pada gambar 4.4 berikut.

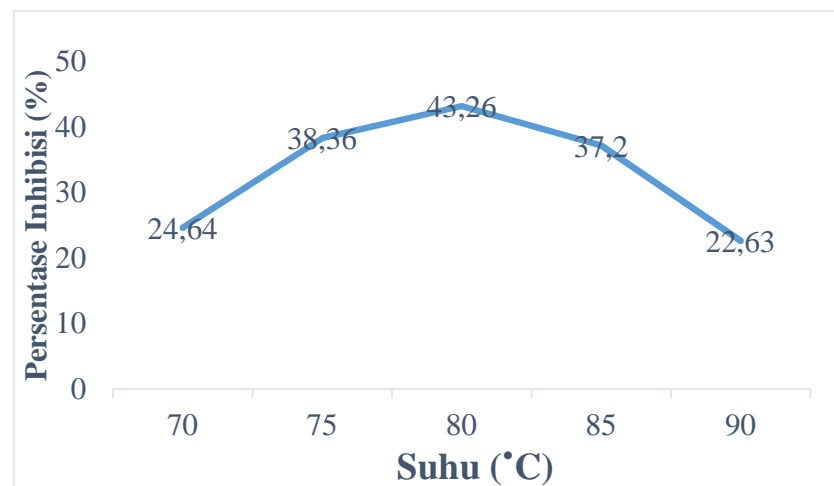


**Gambar 4. 4** Grafik Operating Time Minyak Kemiri

Pada penelitian ini, pengukuran operating time dilakukan menit ke-0 hingga menit ke-40. Hasil operating time diperoleh pada menit ke-15 dimana kelima sampel mengalami serapan yang stabil.



Aktivitas antioksidan minyak kemiri diperoleh dari pengukuran absorbansi dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi digunakan untuk menghitung persentase inhibisi peredaman radikal masing-masing sampel minyak kemiri dengan variasi suhu penyangraian 70, 75, 80, 85, dan 90°C. Hasil data persentase inhibisi minyak kemiri dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut.



**Gambar 4. 5** Grafik Persentase Inhibisi Minyak Kemiri

Hasil persentase peredaman radikal bebas meningkat berarti penghambatan radikal bebas oleh sampel semakin bagus (Agustina et al., 2020). Pada suhu sangrai 80 °C menunjukkan persentase peredaman radikal DPPH yang optimum. Hal ini memungkinkan terjadi karena pada suhu 80 °C merupakan suhu terbaik untuk melepaskan senyawa bioaktif, tanpa terjadi denaturasi. Pada suhu 70 °C belum terjadi pelepasan senyawa bioaktif secara maksimal. Sedangkan suhu diatas 80 °C mulai terjadi denaturasi yaitu dengan menurunnya kadar fenolik (Puspita et al., 2018).

#### 4.6 Analisa data *One-Way Anova*

Selanjutnya melakukan analisa dengan menggunakan SPSS versi 25 yaitu dengan *One-Way Anova*. Pada uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95 % yang dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil persentase inhibisi oleh minyak kemiri dengan variasi suhu sangrai Hasil data uji ANOVA dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut.

persentase\_inhibisi

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	982,422	4	245,605	22382,031	,000
Within Groups	,110	10	,011		
Total	982,532	14			

**Gambar 4. 6** Hasil Data ANOVA

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 45568,908 lebih besar dibandingkan dengan F tabel yaitu 3,48 ( yang didapat dari tabel F dengan mencari nilai df1 dan df2 ) dan nilai Sig. Sebesar 0,000 lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05). Sehingga hipotesis dapat diterima, dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelima sampel variasi suhu sangrai terhadap persentase inhibisi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan analisis data dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh perbedaan variasi suhu sangrai terhadap persentase inhibisi minyak kemiri.
2. Pada suhu 80 °C merupakan suhu sangrai yang paling berpengaruh terhadap persentase peredaman radikal DPPH minyak kemiri dengan nilai sebesar 43,26 %.

#### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi pengaruh variasi suhu sangrai minyak kemiri terhadap persentase inhibisi dengan menggunakan *Waterbatch* agar suhu yang digunakan stabil.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan total fenol dan total flavonoid minyak kemiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Andiarna, F., & Hidayati, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 13(1), 39–50. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v13i1.12114>
- Amelia, P. (2011). *Isolasi, elusidasi struktur dan uji aktivitas antioksidan senyawa kimia dari daun Garcinia benthami Pierre*. 2–3.
- Andi. (2014). Uji Efektivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Pada Sediaan Krim Terhadap DPPH (1,1-Diphenyl-2- Picrylhydrazil). *Skripsi*, 2014(August), 1–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.10.007>
- Arlene, A., Kristanto, S., & Suharto, I. (2010). Pengaruh Temperatur dan F/S Terhadap Ekstraksi Minyak Dari Biji Kemiri Sisa Penekanan Mekanik. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*, 1–6.
- Arlene, A., Suharto, I., & Jessica, N. R. (2010). 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. <http://repository.upnyk.ac.id/589/1/46.pdf>
- Burhan, M. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Hasil Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana (L.) Willd.*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Skripsi*. [http://repositori.uin-alaudidin.ac.id/4763/1/musfira\\_burhan\\_opt.pdf](http://repositori.uin-alaudidin.ac.id/4763/1/musfira_burhan_opt.pdf)
- Chynintya, G., & Paramita, V. (2016). Pengaruh Temperatur, Kecepatan Putar Ulir Dan Waktu Pemanasan Awal Terhadap Perolehan Minyak Kemiri Dari Biji Kemiri Dengan Metode Penekanan Mekanis (Screw Press). *Metana*, 12(1), 17–25. <https://doi.org/10.14710/metana.v12i1.17511>
- Darmawan, S. (2006). Pembuatan Minyak Kemiri Dan Pemurniannya Dengan Arang Aktif Dan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 24(5), 413–423. <https://doi.org/10.20886/jphh.2006.24.5.413-423>
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. In *Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dianti, S. P. (2015). Proses Pembuatan Minyak Kemiri sebagai Bahan Aktif Hair Tonic dengan Pengepresan Menggunakan Screw Press (Process Making Walnut Oil as an Active Ingredient of Hair Tonic by Pressing Using Screw Press) [UNDIP]. In *Undergraduate thesis* (Vol. 1, Issue). <http://eprints.undip.ac.id/47829/>

- Fitri, L., Wiratama, Y. R., & Zullaikah, S. (2015). *Ekstraksi Senyawa Fitokimia dari Daun Sirih Merah ( Piper crocatum Ruiz & Pav) Menggunakan Air Subkritis*.
- Gultom, R. (2017). *Karakterisasi Minyak Biji Kemiri (Candlenut Oil) Terhadap Pengaruh Penambahan Antioksidan Butil Hidroksi Toluene ( BHT )*. 1(1), 1–6.
- Guntarti, Any., Rulyani, A. (2020). Penetapan Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Bayam ( *Amaranthus tricolor L.* ) Varietas Giti Merah dan Giti Hijau. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 6(1), 51–59.
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022>
- Hartanti, L. (2015). *Proses Pembuatan Minyak Kacang Tanah Dengan Variabel Pemanasan Awal dan Suhu Pengepresan Menggunakan Screw Press. Undergraduate Thesis*. <http://eprints.undip.ac.id/47978/>
- Helwandi, I. R. (2016). Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis Analisis Tiga Panjang Gelombang Untuk Penetapan Kadar Tablet Prednison yang Mengandung Zat Pewarna. *Skrip*.
- Ibrahim, S., & Sitorus, M. (2013). Teknik Laboratorium Kimia Organik. *Graha Ilmu: Yogyakarta*, 16, 48–64.
- Istriyani, Y. Y. (2011). Pengujian kualitas minyak kemiri dengan mengukur putaran optik menggunakan polarimeter. *Tugas Akhir*. <https://core.ac.uk/download/pdf/11731215.pdf>
- Khoirani, N. (2013). *Karakterisasi Dan Standarisasi Ekstrak Etanol Herba Kemangi (Ocimum americanum L.)*. *Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.
- Krisnawati., H., Kallio., M., & Kanninen., M. (2011). *Aleurites moluccana (L.) Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. Aleurites Moluccana (L.) Willd.: Ekologi, Silvikultur Dan Produktivitas*. <https://doi.org/10.17528/cifor/003480>
- Laili, R. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Senyawa Steroid Fraksi Petroleum Eter Hasil Hidrolisis Ekstrak Metanol Alga Merah (Eucheuma spinosum)*.

- Leliqia, N. P. E., Harta, I. K. G. G. G., Saputra, A. A. B. Y., Sari, P. M. N. A., & Laksmiani, N. P. L. (2020). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Fraksi Metanol Virgin Coconut Oil dan Madu Kele Bali dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyl). *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(2), 84. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.44070>
- Mailandari, M. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garcinia kydia* Roxb. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif. *Skripsi*.
- Muthoharoh. (2019). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Metode Ultrasonik Terhadap Rendemen Ekstrak dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Stevia rebaudiana* Bert. M. *Skripsi*.
- Parwata, I. M. O. A. (2016). Bahan Ajar Antioksidan. In *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana* (Issue April). [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pendidikan\\_1\\_dir/75b8895f814f85fe9ae5ce91dc5411b1.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/75b8895f814f85fe9ae5ce91dc5411b1.pdf)
- Parwati, D. L. (2017). Pengaruh Massa Kemiri Terhadap Volume Dan Karakteristik Minyak Kemiri Hasil Pengolahan Tradisionalsebagai Bahan Dasar Biofuel. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9), 1–58.
- Puspita, D., Sihombing, M., & Tinting Sirenden, M. (2018). Preservasi Senyawa Fenolik Dan Antioksidan Pada Proses Sangrai Biji Kakao Dengan Menggunakan Vacuum Drying Oven. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 279–285. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.279>
- Putri, E. M. (2019). *Uji Kualitas Minyak Kemiri (Aleurites moluccana (L.) Willd) Dengan Metode Pengepresan Menggunakan Variasi Temperatur dan Ukuran Biji*. [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91865/EkaMardikaPutri-151810401018\\_.pdf?sequence=1](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91865/EkaMardikaPutri-151810401018_.pdf?sequence=1)
- Qibtiyah, M. (2019). *Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Metode Maserasi Dinamik (Water-bath Shaker) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Stevia rebaudiana Bert. M.*
- Rahmawati, M. (2016). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Secara In Vitro*. [http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/77933/MahardikaRahmawati121610101024\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/77933/MahardikaRahmawati121610101024_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- 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).
- Santoso, H., Iryanto, & Ingrid, M. (2014). Effects of Temperature, Pressure, Preheating Time and Pressing Time on Rubber Seed Oil Extraction Using Hydraulic Press. *Procedia Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.05.030>
- Sinaga, R., Desrial, D., & Wulandani, D. (2016). Physical and Mechanical Characteristics of Candle Nut (*Aleurites moluccana* Wild.). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 04(1), 97–106. <https://doi.org/10.19028/jtep.04.1.97-106>
- Soehendro, A. W., Manuhara, G. J., & Nurhartadi, E. (2015). Pengaruh Suhu terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antimikrobia Ekstraksi Biji Melinjo ( *Gnetum gnemon* L .) dengan Pelarut Etanol dan Air. *Jurnal Teknosains Pangan*, IV(4), 15–24.
- Suhaling, S. (2010). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol*. 1–68.
- Sulistyaningsih, H. (2011). *Metodologi Penelitian Kebidanan Kuantitatif Kualitatif. Graha Ilmu: Jakarta*.
- Syaifuddin. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Segar dan Rebus Dengan Metode DPPH (1,1 –diphenyl-2-picylhydrazyl). *Skripsi*, 49(23–6), 1–15.
- Wafi, T. H. (2016). Pengaruh Berat Bahan Dan Tekanan Terhadap Perolehan Minyak Kemiri Dari Biji Kemiri Dengan Penekanan Mekanis (Hydraulic Press). *Tugas Akhir Semarang: Diploma III Teknik Kimia*.

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1

#### Perhitungan Rendemen Minyak Kemiri

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = massa minyak hasil penyaringan (gr)

B = massa sampel yang dihasilkan dalam alat press (gr)

Perhitungan Rendemen Minyak Kemiri :

1. Sampel 1 (70°C)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{19,28 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% = 38,56 \%$$

2. Sampel 2 (75°C)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{18,26 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% = 36,52 \%$$

3. Sampel 3 (80°C)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{16,31 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% = 32,62 \%$$

4. Sampel 4 (85°C)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{15,54 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% = 31,08 \%$$

5. Sampel 5 (90°C)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{12,73 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% = 25,26 \%$$



## LAMPIRAN 2

### Perhitungan Bilangan Asam

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

Perhitungan Bilangan Asam Minyak Kemiri :

#### 1. Sampel 1 (70°C)

- Replikasi I

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{5,5 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 6,171 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi II

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{6 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 6,732 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi III

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{6 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 6,732 \text{ mg KOH/gr}$$

#### 2. Sampel 2 (75°C)

- Replikasi I

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{6,5 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,293 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi II

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{6,5 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,293 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi III

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{7 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,854 \text{ mg KOH/gr}$$

## 3. Sampel 3 (80°C)

- Replikasi I

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{7 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,854 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi II

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{7 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,854 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi III

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{6,5 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 7,293 \text{ mg KOH/gr}$$

## 4. Sampel 4 (85°C)

- Replikasi I

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{10 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 11,22 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi II

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{8 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 8,976 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi III

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{9 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 10,098 \text{ mg KOH/gr}$$

## 5. Sampel 5 (90°C)

- Replikasi I

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{11,5 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 12,903 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi II

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{12 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 13,464 \text{ mg KOH/gr}$$

- Replikasi III

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{12 \text{ ml} \times 0,1 \times 56,1}{5 \text{ g}} = 13,464 \text{ mg KOH/gr}$$

**LAMPIRAN 3****Perhitungan Pembuatan DPPH 0,4 mM**

$$M = \frac{X}{Mr} \times \frac{1000}{P}$$

Diketahui

Molaritas DPPH yang dibutuhkan 0,4 mM = 0,0004 M

Mr DPPH = 394,32 g/mol

X = Berat DPPH

Volume Pelarut (P) = 100 ml

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

$$X = \frac{0,0004 \times 394,32 \times 100}{1000}$$

$$X = \frac{15,7728}{1000} = 0,015 \text{ gram}$$

$$= 15,7 \text{ mg}$$

DDPH sebanyak 15,7 mg dilarutkan DPPH dalam Metanol ad 100 ml.

**LAMPIRAN 4**  
**Perhitungan Persentase Inhibisi**

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ac-As}{Ac} \times 100 \%$$

Keterangan :

Ac : Absorbansi DPPH

As : Absorbansi Sampel

1. Sampel 1 (70°C)

- Replikasi I

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,667}{0,887} \times 100 \% = 24,80 \%$$

- Replikasi II

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,668}{0,887} \times 100 \% = 24,68 \%$$

- Replikasi III

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,888-0,667}{0,888} \times 100 \% = 24,88 \%$$

2. Sampel 2 (75°C)

- Replikasi I

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,545}{0,887} \times 100 \% = 38,56 \%$$

- Replikasi II

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,547}{0,887} \times 100 \% = 38,33 \%$$

- Replikasi III

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,888-0,545}{0,888} \times 100 \% = 38,62 \%$$

## 3. Sampel 3 (80°C)

- Replikasi I

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,503}{0,887} \times 100 \% = 43,29 \%$$

- Replikasi II

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,502}{0,887} \times 100 \% = 43,40 \%$$

- Replikasi III

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,888-0,503}{0,888} \times 100 \% = 43,35 \%$$

## 4. Sampel 4 (85°C)

- Replikasi I

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,557}{0,887} \times 100 \% = 37,20 \%$$

- Replikasi II

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,556}{0,887} \times 100 \% = 37,31 \%$$

- Replikasi III

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,888-0,556}{0,888} \times 100 \% = 37,38 \%$$

## 5. Sampel 5 (90°C)

- Replikasi I

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,686}{0,887} \times 100 \% = 22,66 \%$$

- Replikasi II

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,887-0,685}{0,887} \times 100 \% = 22,77 \%$$

- Replikasi III

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,888-0,685}{0,888} \times 100 \% = 22,86 \%$$

**LAMPIRAN 5****Data Absorbansi Panjang Gelombang Maksimum DPPH**

No.	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi (A)
1.	500	0,588
2.	505	0,617
3.	510	0,639
<b>4.</b>	<b>515</b>	<b>0,648</b>
5.	520	0,644
6.	525	0,629
7.	530	0,605
8.	535	0,573
9.	540	0,537
10.	545	0,504
11.	550	0,473
12.	555	0,444
13.	560	0,417
14.	565	0,395
15.	570	0,376
16.	575	0,359
17.	580	0,345
18.	585	0,333
19.	590	0,321
20.	595	0,311
21.	600	0,301

---

(sumber data primer)

**LAMPIRAN 6**  
**Data Operating Time**

<b>Waktu (menit)</b>	<b>Serapan pada panjang gelombang maksimum 515 nm</b>				
	<b>70 °C</b>	<b>75 °C</b>	<b>80 °C</b>	<b>85 °C</b>	<b>90 °C</b>
0	0,683	0,566	0,575	0,634	0,706
5	0,673	0,556	0,530	0,591	0,696
10	0,670	0,549	0,506	0,570	0,689
<b>15</b>	<b>0,667</b>	<b>0,545</b>	<b>0,503</b>	<b>0,556</b>	<b>0,685</b>
20	0,666	0,545	0,503	0,556	0,685
25	0,665	0,544	0,500	0,555	0,685
30	0,666	0,545	0,501	0,557	0,686
35	0,666	0,545	0,502	0,558	0,687
40	0,665	0,544	0,504	0,558	0,685





**(sumber data primer)**

**LAMPIRAN 7****Data Persentase Inhibisi**



Sampel	Absorbansi	% Inhibisi
DPPH	0,886±0,002	-
70 °C	0,667±0,001	24,64±0,06
75 °C	0,545±0,001	38,36±0,12
80 °C	0,503±0,001	43,26±0,05
85 °C	0,556±0,001	37,20±0,07
90 °C	0,685±0,001	22,63±0,06





**LAMPIRAN 8**  
**Pembuatan Serbuk Biji Kemiri**

No.	Gambar	Keterangan
1.		Menyiapkan biji kemiri
2.		Blender biji kemiri hingga halus
3.		Mengayak serbuk kemiri menggunakan ayakan no 60 mesh
4.		Hasil Serbuk biji kemiri




**LAMPIRAN 9**  
**Pembuatan Minyak Kemiri**


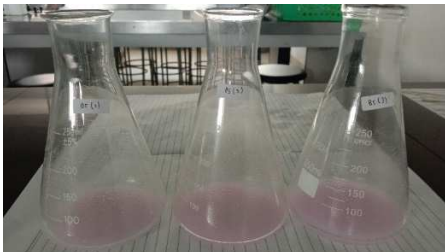

<b>No.</b>	<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
1.		Memanaskan kompor dengan variasi suhu sangrai yaitu 70 °C, 75 °C, 80 °C, 85 °C, 90 °C
2.		Menyangrai sampel biji kemiri

3.		Memasukan sampel yang telah disangrai kedalam mesin press
4.		Memisahkan antara minyak dengan ampas dengan Centrifug

## LAMPIRAN 10

## Bilangan Asam Sampel Minyak Kemiri

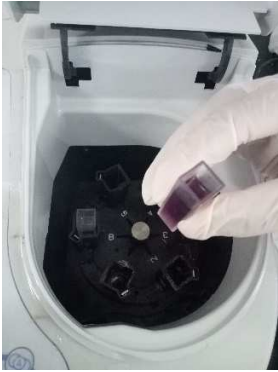


No.	Gambar	Keterangan
1.		Melakukan titrasi pada tiap sampel dengan replikasi tiga kali
2.		Hasil titrasi sampel pada suhu 70°C
3.		Hasil titrasi sampel pada suhu 75°C





4.	 Three Erlenmeyer flasks containing a pink liquid, labeled with numbers 81, 82, and 83. The flasks are placed on a white surface.	Hasil titrasi sampel pada suhu 80°C
5.	 Three Erlenmeyer flasks containing a pink liquid, labeled with numbers 84, 85, and 86. The flasks are placed on a white surface.	Hasil titrasi sampel pada suhu 85°C
6.	 Three Erlenmeyer flasks containing a pink liquid, labeled with numbers 87, 88, and 89. The flasks are placed on a white surface.	Hasil titrasi sampel pada suhu 90°C

## LAMPIRAN 11

## Proses Penentuan Persentase Inhibisi Dengan Metode DPPH

No.	Gambar	Keterangan
1.		Menimbang DPPH
2.		Membuat Larutan DPPH
3.		Memasukan Larutan DPPH 0,4 Mm dalam botol hitam

4.		Mencari panjang gelombang maksimum
5.		Menimbang sampel minyak
6.		Mencampurkan larutan sampel dengan metanol

7.		Meletakkan larutan sampel kedalam vortex hingga homogen
8.		Membuat larutan DPPH kontrol, dan larutan sampel
9.		Meletakkan larutan sampel, kontrol, dan blanko kedalam kuvet, dan masukkan dalam spektrofotometri UV-Vis
10.		Membaca absorbansi dengan operating time menit ke-0 sampai menit ke-40, dan menghitung persentase inhibisi yang diperoleh



## LAMPIRAN 12

### 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.politektegal.ac.id Email : farmasi@politektegal.ac.id

No : 008.06/FAR.PHB/II/2021  
 Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

#### SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Maulani Fitrie Nabila  
 NIM : 18080177  
 Judul KTI : Pengaruh Suhu Sangrai dengan Media Pasir Hitam terhadap Presentase Inhibisi Peredaman Radikal DPPH Minyak Kemiri dari Daerah Tegal dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

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 KTI**  
**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 : Maulani Fitri Nabila  
NIM : 18080177  
Jenis Kelamin : Perempuan  
TTL : Tegal, 23 Januari 2000  
Alamat : Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 7 RT 02/01  
No. HP : 0895-4253-85558  
Riwayat Pendidikan  
SD : SD Sumurpanggang 01 Tegal  
SMP : SMP AL-IRSYAD Tegal  
SMA : SMAN 4 Tegal  
DIPLOMA III : Politeknik Harapan Bersama Tegal  
Nama Ayah : Agil Riyanto Darmowiyoto, S.H  
Pekerjaan Ayah : Wirasswasta  
Nama Ibu : Putri Maliantini  
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga  
Judul Penelitian : PENGARUH SUHU SANGRAI DENGAN MEDIA PASIR HITAM TERHADAP PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL DPPH MINYAK KEMIRI DARI DAERAH TEGAL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS