

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BEKATUL BERAS MERAH  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
IMROATUN HASANAH  
NIM : 16630110**



**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BEKATUL BERAS MERAH  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
IMROATUN HASANAH  
NIM : 16630110**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BEKATUL BERAS MERAH  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**IMROATUN HASANAH**  
NIM : 16630110

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji**  
**Tanggal: 26 Juni 2023**

**Pembimbing I**



**Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P**  
NIP. 19750410 200501 2 009

**Pembimbing II**



**Oky Bagas Prasetyo, M.Pd**  
NIDT. 19890113 2018201 1 224

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Kimia**



**Rachmawati Ningsih, M. Si**  
NIP. 19810811 200801 2 010

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BEKATUL BERAS MERAH  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
IMROATUN HASANAH  
NIM : 16630110**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 26 juni 2023**

<b>Penguji Utama</b>	<b>: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 19790620 200604 2 002</b>	
<b>Ketua Penguji</b>	<b>: Dr. Anik Maunatin, M.P NIDT. 19760105 20180201 2 248</b>	
<b>Sekretaris Penguji</b>	<b>: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P NIP. 19750410 200501 2 009</b>	
<b>Anggota Penguji</b>	<b>: Oky Bagas Prasetyo, M.PdI NIDT. 19890113 2018201 1 224</b>	

**Mengesahkan,  
Ketua Program Studi**



**Rachmawati Ningsih, M.Si  
NIP. 19810811 200801 2 010**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Imroatun Hasanah

NIM : 16630110

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul penelitian : Pengaruh Lama Ekstraksi Bekatul Beras Merah Terhadap  
Aktivitas Antioksidan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima konsekuensi atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Juni 2023  
Yang membuat pernyataan,



Imroatun Hasanah  
NIM. 16630110

## **MOTTO**

*“ Banyak orang tau cara melakukan, tapi tidak melakukan apa yang dia tau”*

(Abdi Suardin)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

Kedua orang tua tercinta, Bapak Akhsin dan Ibu Muslimah dan Juga suami tercinta Moh syafii yang senantiasa memberikan kasih sayang, didikan serta do'a yang selalu mengiringi tiap langkah saya. Kepada sahabat-sahabat kimia UIN Malang yang membantu penulis selama masa penulisan skripsi. Semoga suatu saat kebersamaan dan pertemanan yang singkat ini bisa berbuah di kemudian hari.

Bapak ibu dosen serta guru yang telah membimbing serta mengajari saya dengan penuh ketulusan dan kesabaran.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, dengan limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini. Yang berjudul “Pengaruh Lama Ekstraksi Bekatul Beras Merah Terhadap Aktivitas Antioksidan” sebagai salah satu tahapan untuk dapat meraih gelar Sarjana sains di Universitas Islam Negeri Maulana Maulana Malik Ibrahim. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Selama proses penulisan proposal ini terdapat banyak pihak yang telah memberkan dukungan, bimbingan serta nasihat kepada penulis proposal penelitian ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si, selaku ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan nasehat kepada penulis selama menyelesaikan proposal ini.
4. Bapak Oky Bagas Prasetyo, M.Si selaku dosen pembimbing agama dalam penulisan proposal ini.
5. Ayah saya Akhsin dan Ibu tercinta Muslimah atas kasih sepanjang masa yang tak mungkin bisa terbalaskan, kakak kandung Hasyim Asari dan Alm. Nurul Hidayat, dan suami saya Moh Syafi'i beserta keluarga besar yang telah memotivasi dan Mentor Izzah Hurin 'in Thaha yang selalu memberikan



semangat dan seluruh tim bisnis yang selalu memberikan support kepada penulis.

6. Seluruh Dosen Program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, pengetahuan, pengalaman, wacana dan wawasannya, sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
7. Seluruh laboran di Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu, dan memberikan wawasan demi kelancaran proses proposal penelitian penulis.
8. Seluruh teman-teman program studi kimia angkatan 16 dan kakak tingkat yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan proposal ini. Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan proposal ini. Oleh karena itu diperlukan kritik, dan saran yang membangun dalam upaya memperbaiki isi naskah skripsi ini sehingga menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga dengan penyusunan proposal ini dapat memberikan manfaat dan pembuka ide-ide cemerlang bagi kita semua, Amin.

Malang, 21 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Bekatul.....	9
2.2 Minyak Bekatul .....	10
2.3 Ekstraksi Minyak Bekatul dengan Sonikasi .....	12
2.4 Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul dengan DPPH .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.2.1 Alat.....	16
3.2.2 Bahan .....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Tahapan Penelitian.....	17
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.5.1 Preparasi Sampel (Moko,dkk.,2014).....	17
3.5.2 Penentuan Kadar Air secara Thermogravimetri (AOAC, 1984) ..	18
3.5.3 Ekstraksi Bekatul menggunakan Metode Sonikasi.....	18
3.5.4 Uji Aktivitas Antioksidan Bekatul Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2 pikrilhidrazil).....	19
3.6 Data Analisis.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>

4.1 Preparasi Sampel .....	21
4.2 Penentuan Kadar Air Bekatul Beras Merah.....	21
4.3 Ekstraksi Bekatul Beras Merah .....	22
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan .....	24
4.4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPPH ( <i>1,1-difenil-2-pikrilhidazil</i> ) .....	24
4.4.2 Pengukuran Aktiivitas Antioksidan pada Ekstrak Bekatul.....	25
4.5 Pemanfaatan Senyawa Antioksidan.....	29
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian .....	40
Lampiran 2 Diagram Alir.....	41
Lampiran 3 Pembuatan reagen.....	44
Lampiran 4 Perhitungan Kadar Air.....	45
Lampiran 5 Perhitungan Randemen.....	46
Lampiran 6 Perhitungan Aktivitas Antioksidan.....	49
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	52

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Persentase asam lemak dalam RBO (Lai OM, dkk.2019) .....	11
Tabel 3.1 Perlakuan ekstraksi minyak bekatul.....	20
Tabel 4.1 Randemen minyak bekatul beras merah dengan metode sonikasi .....	23
Tabel 4.2 Aktivitas antioksidan minyak bekatul.....	27

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-bagian biji padi (BB Pascapanen, 2007).....	9
Gambar 4.1 Spektra UV-Vis Larutan DPPH .....	25

## ABSTRAK

Hasanah, Imroatun. 2023. **Pengaruh Lama Ekstraksi Bekatul Beras Merah Terhadap Aktivitas Antioksidannya**. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas IslamNegeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Jurusan: Dr. Akyunul Jannah, S. Si, M.P ; Pembimbing Agama : Oky Bagas Prasetyo, M.Si

---

**Kata Kunci:** Bekatul, Antioksidan, Sonikasi, DPPH.

Bekatul merupakan serbuk halus yang berasal dari lapisan terluar beras pecah. Bekatul memiliki kandungan minyak sebesar 18%-39% yang bermanfaat bagi tubuh. Minyak bekatul mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak minyak bekatul beras merah.

Ekstraksi bekatul dilakukan dengan metode ultrasonik menggunakan pelarut n-heksan dengan perbandingan pelarut dan bekatul yaitu 5:1. Ekstraksi Bekatul menggunakan variasi waktu ekstraksi 20, 30, 40, dan 50 menit. Bekatul diuji aktivitas antioksidannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan DPPH untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan pada ekstrak bekatul.

Pada penelitian ini minyak bekatul pada perlakuan variasi waktu mengalami perubahan nilai aktivitas antioksidan yang tidak stabil dan nilai aktivitas antioksidan paling tinggi diperoleh saat waktu 40 menit. Pada perlakuan variasi waktu ekstraksi, minyak bekatul memperoleh aktivitas antioksidan yang stabil pada pada 64% sehingga perubahannya tidak berpengaruh secara nyata terhadap aktivitas antioksidan minyak bekatul dan nilai tertinggi diperoleh saat waktu ekstraksi 40 menit.

## ABSTRACT

Hasanah, Imroatun. 2023. **Effect of Extraction Time of Red Rice Bran on Its Antioxidant Activity**. Essay. Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Department Advisor: Dr. Akyunul Jannah, S. Si, M. P; Religious Advisor: Oky Bagas Prasetyo, M.Si.

---

**Keywords:** Rice Bran, Rice Bran Oil, Antiooxidant, Sonication, DPPH.

Bran is a fine powder that comes from the outer layer of broken rice. Rice bran has an oil content of 18% -39% which is beneficial for the body. Rice bran oil contains antioxidant compounds that function as free radical scavengers. This study aims to determine the effect of extraction time on the antioxidant activity of brown rice bran oil extract.

Rice bran extraction was carried out by ultrasonic method in n-heksan solvent with a ratio of solvent and rice bran, namely 5:1. Rice bran oil treated with variations in extraction time of 20, 30, 40, and 50 minutes. Rice bran oil was determined for its absorbance value using a UV-Vis spectrophotometer to determine the value of antioxidant activity in rice bran.

In this study, rice bran in the time variation treatment experienced changes in the value of unstable antioxidant activity and the highest antioxidant activity value was obtained at 40 minutes. In the treatment of variations in extraction time, rice bran oil obtained stable antioxidant activity at 64% so that the change did not significantly affect the antioxidant activity of rice bran oil and the highest value was obtained at 40 minutes of extraction time. Based on the results of ANOVA, extraction time had no significant effect on the antioxidant activity of rice bran oil



## مستخلص البحث

حسنة، امروة. ٢٠٢٣. التأثير الطويل لاستخراج نخالة الأرز الأحمر على نشاطه كمضاد للأكسدة. البحث الجامعي. برنامج دراسة الكيمياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مستشار القسم: د. اعيون الجنة الماجستير؛ المستشار الإسلامي: د. اوكي باجاس براسيتيو الماجستير

---

الكلمات الدالة: نخالة، مضادات الأكسدة، صوتنة، DPPH.

النخالة عبارة عن مسحوق ناعم يأتي من الطبقة الخارجية للأرز المكسور. تحتوي نخالة الأرز على نسبة زيت تتراوح من ١٨٪ إلى ٣٩٪ وهو مفيد للجسم. يحتوي زيت نخالة الأرز على مركبات مضادة للأكسدة تعمل كقمامة للجذور الحرة. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تأثير وقت الاستخراج على النشاط المضاد للأكسدة لمستخلص زيت نخالة الأرز البني.

تم استخلاص زيت نخالة الأرز بطريقة الموجات فوق الصوتية في مذيب الإيثانول بنسبة مذيب ونخالة الأرز وهي ١:٥ تمت معالجة زيت نخالة الأرز بتغيرات في وقت الاستخلاص تبلغ ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ و ٥٠ دقيقة. تم تحديد زيت نخالة الأرز لقيمة امتصاصه باستخدام مقياس الطيف الضوئي UV-Vis لتحديد قيمة النشاط المضاد للأكسدة في زيت نخالة الأرز. تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من الدراسة باستخدام طريقة ANOVA One way.

في هذه الدراسة ، شهد زيت نخالة الأرز في علاج اختلاف الوقت تغيرات في قيمة النشاط المضاد للأكسدة غير المستقر وتم الحصول على أعلى قيمة نشاط مضاد للأكسدة في ٤٠ دقيقة. في معالجة الاختلافات في وقت الاستخلاص ، حصل زيت نخالة الأرز على نشاط مضاد للأكسدة ثابت عند ٦٤٪ بحيث لم يؤثر التغيير بشكل كبير على النشاط المضاد للأكسدة لزيت نخالة الأرز وتم الحصول على أعلى قيمة عند ٤٠ دقيقة من وقت الاستخلاص. على نتائج ANOVA ، لم يكن لوقت الاستخراج تأثير معنوي على النشاط المضاد للأكسدة لزيت نخالة الأرز.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bekatul merupakan serbuk halus yang berasal dari lapisan terluar beras pecah kulit yang berwarna coklat yang dihasilkan dari proses penggilingan padi (Sukma.,dk, 2010). Pada proses penggilingan padi menghasilkan 70% beras, 20% sekam, dan 8-10% bekatul (Budijanto dkk, 2017). Bekatul pada beras merah memiliki kandungan kadar minyak sebesar 12-15% (Hartono dkk., 2017) sehingga minyak bekatul pada beras merah memiliki potensi untuk diekstrak. Moko dkk, 2014 menyatakan bahwa bekatul beras putih mengandung komponen fenolik, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, steroid, tanin dan antosianin yang lebih rendah dibandingkan beras merah. Berdasarkan penelitian wanti dkk, 2015 pada ekstrak minyak bekatul beras putih menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 18,40% sedangkan pada bekatul beras merah manghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 39,50%. Sehingga penelitian ini menggunakan bekatul beras merah karena bekatul beras merah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih. Bekatul dapat menjadi suatu bahan yang sangat bermanfaat dengan mengekstrak dari bekatul.

Hadipertama (2007) menyebutkan bahwa salah satu keunggulan dari ekstrak bekatul adalah banyak mengandung senyawa aktif (antioksidan) dan senyawa fitokimia (Jannah dkk, 2021). Senyawa ini mempunyai efek yang menguntungkan bagi tubuh, karena senyawa ini merupakan antioksidan alami dan mampu mereduksi kerusakan oksidatif akibat dari penyakit kardiovaskular (Bhat dan Nabilah, 2014), diabetes militus (Matsui dkk., 2002), antiinflamasi (Oki dkk.,

2002). Bekatul dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia (Nasir dkk.,2009).

Segala macam tumbuhan yang Allah SWT ciptakan di muka bumi ini memiliki manfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia sebagai nutrisi, obat-obatan dan dapat dikelola dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan firman Allah dalam Al-Qur'an surah Yasin ayat 36 sebagai berikut:

لِيَأْكُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ وَمَا عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ أَفَلَا يَشْكُرُونَ

*“Agar mereka dapat makan dari buahnya, dan dari hasil usaha tangan mereka. Maka mengapa mereka tidak bersyukur?” (QS-Yasin :36)*

Dalam Tafsir Ilmi Mengajarkan manusia untuk memanfaatkan produk tumbuhan yang disediakan Allah SWT dalam jumlah yang melimpah dialam raya ini. Manusia diizinkan mengolah dan memodifikasi produk alam itu sesuai keperluannya. Satu panggilan dari ayat ini yang berarti, “ dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka (manusia),” bisa ditafsirkan dengan “dari apa yang mereka olah atau modifikasi”. Dengan demikian, bila produk alam itu berupa molekul organik maka manusia telah diizinkan pula oleh Allah SWT untuk merubah atau memodifikasi baik atas struktur kimia maupun genetisnya, dengan catatan modifikasi ini berujung pada kemaslahatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Salah satunya mempelajari faedah dan manfaat minyak bekatul untuk dijadikan obat yang baik untuk manusia (Kemenag,2011).

Bekatul pada suatu bahan pangan dapat diperoleh dengan metode ekstraksi. Ekstraksi merupakan cara memisahkan komponen bioaktif dari larutannya dengan menggunakan pelarut tertentu (Sekarsari.,dkk, 2019). Proses ekstraksi dapat

dilakukan dengan metode *soxhlet*, metode maserasi (*batch process*) maupun metode sonikasi (Suyitno, 1989) . Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi sonikasi.

Ekstraksi sonikasi adalah metode yang menggunakan gelombang dengan frekuensi getaran yang tinggi yaitu 20 kHz. Prinsip kerja ini yaitu dengan mengamati sifat akustik gelombang yang merambatkan melalui medium yang dilewati. Saat gelombang merambat, medium yang dilewati akan mengalami getaran. Medium perambatan dengan cairan dikenal dengan nama ekstraksi *ultrasonic bath*. Getaran akan memberikan pengadukan intensif terhadap proses ekstraksi. Pengadukan akan meningkatkan osmosi antara bahan dengan pelarut sehingga akan meningkatkan proses ekstraksi (Setyantoro.,dkk,2019).

Metode ekstraksi sonikasi juga dikenal dengan sonikimia yaitu memanfaatkan efek gelombang frekuensi untuk mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi pada proses kimia ( Setyantoro.,dkk, 2019). Salah satu manfaat metode ekstraksi sonikasi adalah untuk mempercepat proses ekstraksi (Patel.,dkk, 2019). Metode sonikasi memerlukan waktu yang lebih singkat dan efisien dibandingkan dengan metode yang lain. Metode sonikasi ini lebih aman, dan dapat meningkatkan jumlah randemen (Sekarsari.,dkk, 2019).

Keberhasilan proses ekstraksi bekatul dipengaruhi oleh beberapa faktor adalah waktu, suhu, rasio bekatul dan pelarut (Wanyo, dkk., 2014). Salah satu parameter yang berpengaruh terhadap randemen adalah waktu atau lamanya proses ekstraksi berlangsung. Ibrahim dkk, 2015 Menjelaskan bahwa ternyata waktu ekstraksi yang terlalu lama serta melampaui batas optimum dapat

menyebabkan rusaknya senyawa bioaktif yang terdapat di dalam bahan minyak. Selain itu, semakin lama ekstraksi berlangsung maka randemen minyak semakin tinggi (mas'ud, 2018). Waktu ekstraksi lebih lama menunjukkan waktu kontak antar bahan (sampel) dengan pelarut juga lebih lama sehingga randemen yang dihasilkan semakin banyak (Sukaryo, 2016). Winaryo dkk., (2011) menyatakan Lama waktu ekstraksi akan mempengaruhi kualitas minyak yang diperoleh.

Kualitas hasil ekstraksi yang dihasilkan dipengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah jenis pelarut yang digunakan, karena tingkat kepolaran suatu pelarut dapat menentukan jumlah senyawa dan jenis senyawa yang diekstrak (Lestiani dan Lanny,2008). Senyawa-senyawa yang terdapat pada sampel dapat diekstrak oleh pelarut yang mempunyai kepolaran yang mirip atau bahkan sama dengan sampel yang akan diekstrak. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi minyak bekatul yaitu petroleum eter dan n-heksana. Petroleum eter dan n-heksana merupakan pelarut yang banyak digunakan untuk ekstraksi minyak dari biji-bijian (Rikardo, 2021). Berdasarkan prinsip like dissolves like, kelarutan suatu zat ke dalam suatu pelarut sangat ditentukan oleh kecocokan sifat antara zat terlarut dengan pelarut yang memungkinkan senyawa polar akan tertarik pada pelarut non polar dan sebaliknya. Pemilihan pelarut tersebut dikarenakan solubilitas n-heksana tinggi sehingga baik untuk mengekstrak minyak sedangkan pelarut petroleum eter bersifat selektif dalam melarutkan zat (Guenther, 1990).

Menurut Moko (2014), yang mengesktrak bekatul menggunakan pelarut butanol, etil asetat, dan n-heksana, ekstrak bekatul menghasilkan senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, alkanoid, dan saponin. Efisiensi proses ekstraksi minyak bekatul dengan menggunakan metode ultrasonik dipengaruhi oleh ukuran partikel,

jenis pelarut, suhu, pengadukan, dan waktu ekstraksi (Djaeni, Yuniar, 2019). Waktu ekstraksi sangat berpengaruh, diharapkan dengan semakin lamanya waktu yang digunakan untuk ekstraksi maka rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak dan kualitas antioksidan pada minyak bekatul juga semakin baik

Menurut penelitian Purwanto, dkk (2014) bekatul padi yang diperoleh dari proses ekstraksi tiga macam pelarut organik berbeda kepolarannya dengan metode soxhlet didapatkan % rendemen etanol lebih besar daripada pelarut n-heksana dan etil asetat dengan dengan rendemen etanol paling tinggi yaitu 12,553 %, 14,105 %, dan 17,431 %. Hasil perbandingan sampel dengan menggunakan metode soxhlet ini dapat dilihat jika menggunakan metode sonikasi akan mendapatkan % rendemen lebih besar, memberikan hasil yang lebih tinggi, dan telah dipelajari oleh berbagai kelompok penelitian yang dapat dikaitkan dengan pembentukan kavitasi di mana rongga memperluas dan timbul setelah beberapa siklus (biasanya dalam mikrodetik) yang disebut sebagai kavitasi sementara.

Ekstraksi minyak bekatul beras putih menggunakan metode sonikasi dengan pelarut n-heksan selama 60 menit dengan suhu 60°C menghasilkan randemen 11,34% dan aktivitas antioksidan ( $\alpha$ -tokoferol) 31,13 ppm (Lestyadevi & Djaeni, 2019). Berdasarkan penelitian Krishnan dkk (2015) melakukan ekstraksi minyak pada bekatul beras menggunakan pelarut n-heksan selama 26 menit dihasilnya randemen sebesar 8,35%. Menurut tabaraki (2011) yang mengekstraksi bekatul menggunakan metode ultrasonik, rendemen terbaik dihasilkan pada proses ekstraksi yang dilakukan selama 45 menit. ekstraksi pada 60°C selama 10 menit dengan rasio pelarut 3:1 menggunakan heksana menghasilkan minyak sekitar 3,6% lebih banyak (Garba, dkk 2017). Menurut penelitian Purwanto, dkk (2014)

N-heksana mengekstraksi hampir 40% lebih banyak minyak daripada isopropanol. Sehingga pada penelitian ini mengekstraksi minyak bekatul pada variasi waktu ekstraksi yaitu 20, 30, 40, dan 50 menit. Variasi waktu ekstraksi ini untuk menentukan waktu yang efektif dalam memperoleh minyak bekatul dan mengetahui pengaruh waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan minyak bekatul.

DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) merupakan senyawa organik yang mengandung nitrogen yang tidak stabil dan berwarna ungu gelap. Prinsip Kerja metode DPPH adalah adanya atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang berkaitan dengan elektron bebas pada senyawa radikal sehingga menyebabkan perubahan dari radikal bebas (*diphenypicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non radikal (*diphenylpicrylhydrazine*). Hal ini ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning (senyawa radikal bebas tereduksi oleh adanya antioksidan (Setiawan, 2018). Perubahan yang terjadi dapat diukur dengan spektrofotometer (Reynerston, 2007 di dalam Suhaling, 2010). Metode DPPH merupakan metode kalorimetri yang efektif dan cepat untuk menentukan aktivitas antioksidan (Suhaling, 2010). Daud, dkk (2015) bahwa aktivitas DPPH pada minyak bekatul menggunakan pelarut etanol menunjukkan hasil aktivitas antioksidan sebesar 92,96%. Berdasarkan hasil penelitian (widarti 2014) pada uji aktivitas antioksidan menggunakan DPPH pada ekstrak minyak bekatul beras merah dihasilkan randemen sebesar 92,79%. Basito (2012) melakukan uji aktivitas antioksidan bekatul beras merah menggunakan DPPH dihasilkan randemen sebesar 24,70%.

Berdasarkan penelitian ini mengambil judul penelitian “*Pengaruh Lama Ekstraksi Bekatul Beras Merah Terhadap Aktivitas Antioksidan*”. Pada ekstraksi

ini diharapkan dapat menghasilkan minyak bekatul dengan kualitas tinggi. Sampel akan diuji kadar airnya secara thermogravimetri terlebih dahulu, kemudian minyak bekatul di ekstraksi menggunakan ultrasonik lalu akan dilakukan penentuan nilai rendemennya, kemudian di uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Setelah dilakukan uji aktivitas antioksidan, ekstrak minyak bekatul yang memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tinggi akan dilanjutkan karakterisasi yang meliputi berat jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida. Minyak bekatul yang diperoleh juga ditentukan nilai rendemen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dijelaskan rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana Pengaruh Lama Ekstraksi Minyak Bekatul Beras Merah Terhadap Aktivitas Antioksidan

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama ekstraksi bekatul beras merah terhadap aktivitas antioksidan

## **1.4 Manfaat**

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh lama ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak minyak bekatul beras merah
2. Memberikan edukasi pada masyarakat umum mengenai manfaat dan cara memanfaatkan limbah pertanian sehingga tidak hanya terbatas sebagai pakan ternak saja



### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

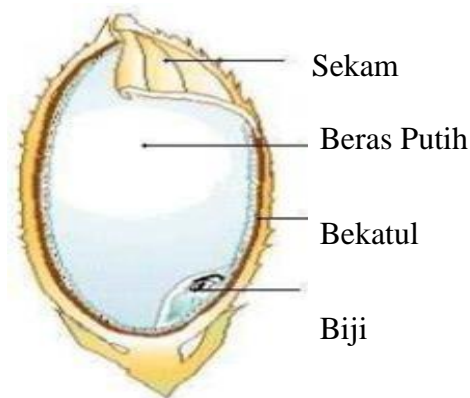
1. Sampel yang digunakan diperoleh dari penggilingan beras merah di Desa Tampojung Tenggina Waru Pamekasan Madura
2. Metode ekstraksi minyak bekatul yang digunakan adalah metode sonikasi
3. Variasi waktu lama ekstraksi menggunakan waktu 20, 30, 40 dan 50 menit

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bekatul**

Bekatul merupakan limbah dalam proses pengolahan gabah menjadi beras. Sisa dari penumbukan atau penggilingan padi dinamakan bekatul (wulandari., 2010). Bekatul yang dihasilkan dari penggilingan padi dapat mencapai 8-12% dari jumlah total padi. Hasil samping lainnya adalah 15-20% sekam yang merupakan kulit luar dan 3% menit (BB Pascapanen, 2007).



Gambar 2. 1 Bagian-bagian biji padi (BB Pascapanen, 2007).

Biji padi dipisahkan menjadi dua bagian yaitu beras dan sekam, proses pemisahannya menggunakan penyosohan. Proses penyosohan dilakukan dengan dua tahap yaitu, pertama menghasilkan dedak dengan tekstur kasar karena masih mengandung sekam, kedua menghasilkan bekatul yang bertekstur halus dan tidak mengandung sekam (Auliana, 2011).

Kandungan zat gizi yang dimiliki bekatul yaitu protein 13,11-17,19%, lemak 2,52-5,05%, karbohidrat 67,58-72,74% dan serat kasar 370,91-387,3% kalori serta kaya akan vitamin B, terutama vitamin B1. Selain itu, bekatul merupakan sumber mineral yang setiap 100 gramnya mengandung kalsium 500-700 mg, magnesium 600-700 mg, dan fosfor 1.000-2.200 mg (Astawan, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bekatul mengandung komponen bioaktif seperti tokoferol, tokotrienol, oryzanol (Chen dan Bergman, 2005), antioksidan fenolik (Chanphrom, 2007; Sompong dkk., 2011), dan  $\beta$ -karoten (Chanphrom, 2007). Garcia dkk., (2007) melaporkan bahwa setiap varietas padi memiliki kadar total 11 polifenol yang berbeda-beda dan total polifenol lebih banyak terdapat pada bekatulnya dibandingkan dengan tepung berasnya.

Bekatul sudah dimanfaatkan sebagai bahan makanan maupun minuman. Bekatul juga bermanfaat baik bagi kesehatan, yaitu dapat menurunkan kolesterol dalam darah, pencegahan penyakit kardiovaskular, kanker, serta menghambat waktu menopause. Bekatul mengandung lemak tidak jenuh yang tinggi, sehingga aman dikonsumsi oleh penderita kolesterol dan penyakit jantung. Oleh karena itu, bekatul dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia (Cahyanine dkk, 2008 ; Ovani, 2013).

## **2.2 Minyak Bekatul**

Minyak Bekatul atau *rice bran oil* merupakan minyak hasil ekstraksi bekatul padi yang mengandung vitamin, antioksidan dan nutrisi (Hartono,2017). Minyak bekatul beras merah tersusun oleh 4 komponen penyusun utama yaitu asam oleat (46,24%), asam palmitat (18,25%), asam linoleat (13,29%), 9-oktadekenal (7,76%) (Sumasa, dkk.,2011). Suprijana dkk, (2002) Minyak padi memiliki kandungan minyak bervariasi antara 12-24% tergantung dari tingkat penyosohan dan varietas padi. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak bekatul juga tergantung dari kondisi serta lama penyimpanan bekatul. Enzim lipase yang terdapat dalam bekatul menyebabkan ketengikan. Lipase akan menghidrolisis minyak (trigliserida) menjadi gliserol dan asam lemak bebas.

World Health Organization (WHO), American Heart Association (AHA), dan organisasi kesehatan makanan internasional lainnya telah mengakui RBO (Rice Bran Oil) sebagai minyak sehat karena kandungan asam lemaknya yang seimbang, yang terdiri dari 47% lemak tak jenuh tunggal monounsaturated fatty acids (MUFAs), 33% asam lemak tak jenuh ganda polyunsaturated fatty acid (PUFA), dan 20% asam lemak jenuh saturated fatty acid (SFA). Asam lemak tak jenuh utama adalah asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat, dan primer asam lemak jenuh adalah asam palmitat, miristat, dan stearat, seperti yang dilaporkan pada Tabel 2.2 (Lai OM dkk, 2019).

Tabel 2.1 Persentase asam lemak dalam RBO (Lai OM, dkk.2019)

<b>Asam Lemak</b>	<b>Persen</b>
Asam myristik C14:0	0.4-1.0
Asam Palmitic C16:0	17.0-21,5
Asam Stearic C18:0	1.0-3.0
Asam oleat C18:1	38,4-42.3
Asam linoleat	33,1-37,0
Asam Linolenic C18:3	0,5-2,2
Asam lemak jenuh (SFA)	18,4-25.5
Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)	38,4-42,33
Asam lemak tak jenuh ganda (PUFA)	33,6-39,2

Telah dibuktikan bahwa minyak bekatul memiliki aktivitas antioksidan, anti inflamasi, anti hipertensi, anti diabetes, anti obesitas, dan anti karsinogenik. Selain itu, minyak bekatul juga memiliki efek positif terhadap penurunan kadar kolesterol, insomnia dan penyakit lainnya (Lai OM, dkk.2019).

Minyak bekatul merupakan salah satu jenis minyak yang memiliki kualitas baik untuk kesehatan karena sebagian besar komponen minyak bekatul tersusun oleh asam lemak tak jenuh. Minyak bekatul juga memiliki aktivitas antioksidan alami seperti  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  tokoferol, tokotrianol, dan fraksi oryzanol (Godber dkk.,

2001). Antioksidan tersebut berfungsi untuk menghambat oksidasi pada lemak dan mencegah stres oksidatif (Pabbenteng & Mas'ud, 2016). Kandungan ester asam ferulic dalam  $\gamma$ -oryzanol dikenal sebagai antioksidan kuat, anti radikal bebas, dan radikal kuat. Dapat menurunkan kolesterol plasma dan serum, berkat struktur beberapa fitosterol yang dapat menghambat penyerapannya. Selain itu, minyak bekatul juga sangat stabil pada suhu tinggi dan ditandai dengan titik didih 254°C. Semua fitur ini menjadikan minyak bekatul kandidat yang sangat baik untuk makanan, nutraceutical, farmasi, kosmetik, dan aplikasi makanan. Minyak bekatul juga sangat baik untuk digunakan dalam kosmetik industri. (Silvia, dkk., 2020).

### **2.3 Ekstraksi Minyak Bekatul dengan Sonikasi**

*Ultrasonic assisted extraction* (UAE) merupakan salah satu metode ekstraksi yang menggunakan bantuan gelombang ultrasonik dalam proses reaksi kimianya. Dalam proses ekstraksi, gelombang ultrasonik merambat dalam medium padat, cair, dan gas (Trisnobudi dkk, 2012). Getaran gelombang ultrasonik ditambahkan ke dalam media cair sehingga menghasilkan gelembung kavitasi yang kemudian menabrak dinding sel (Budiastra dkk, 2017; Candani dkk, 2019) sehingga dinding sel dari bahan dipecah melalui getaran ultrasonik sehingga senyawa yang terdapat di dalam bahan tersebut keluar (Mason, 1990).

Metode ekstraksi dengan sonikasi dapat memperoleh kandungan antioksidan yang lebih tinggi dengan waktu ekstraksi yang cepat (McClement, 1995). Salah satu kelebihan metode ekstraksi ultrasonik adalah kecepatan ekstraksinya, dibandingkan dengan ekstraksi secara termal atau konvensional. Metode ultrasonik ini lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah rendemen

kasar. Metode sonikasi juga dapat menurunkan suhu operasi pada ekstrak yang tidak tahan panas, sehingga cocok untuk diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif tidak tahan panas (Handayani dan Sherfyna, 2016).

Suhu yang tinggi dapat meningkatkan nilai rendemen karena jumlah panas yang diterima saat mengekstrak meningkat (Fuadi, 2012). Sehingga suhu tinggi mengakibatkan kerusakan pada dinding sel. Dengan demikian dinding sel akan mudah ditembus oleh minyak sehingga minyak mudah keluar dan kadar minyak yang terekstraksi meningkat (Widayat dkk, 2012). Penggunaan suhu ekstraksi harus diperhatikan karena jika suhu ekstraksi terlalu tinggi atau melewati batas maksimum dapat menyebabkan adanya reaksi oksidasi sehingga kehilangan senyawa penting yang terkandung di dalam bekatul. Namun, jika suhunya terlalu rendah maka komponen bioaktif tidak terekstrak secara maksimal (Permana dkk, 2017)

#### **2.4 Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul dengan DPPH**

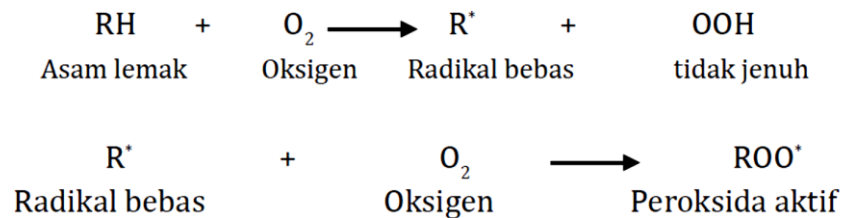
Aktivitas antioksidan dari suatu makanan dapat berbeda bila diuji dengan metode yang berbeda. Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) digunakan secara luas untuk menguji kemampuan senyawa yang berperan sebagai pendonor elektron atau hidrogen. Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur aktivitas total antioksidan baik pelarut polar maupun nonpolar. Beberapa metode lain terbatas mengukur komponen yang larut dalam pelarut yang digunakan dalam analisa. Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, mudah, untuk skrening aktivitas penangkal radikal beberapa senyawa, selain itu metode DPPH juga akurat, reliable, dan praktis (Prakash, dkk., 2001). Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom. Radikal DPPH

memberikan penyerapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dan berwarna ungu (Prakash dkk, 2001; Hanani, 2005).

Suatu bahan dapat dikatakan aktif sebagai antioksidan bila persentase aktifitas antioksidan lebih atau sama dengan 50%. Nilai 100 % berarti pengujian aktivitas antioksidan perlu dilanjutkan dengan pengenceran sampel untuk mengetahui batas konsentrasi aktivitasnya, sedangkan nilai 0 % berarti tidak mempunyai aktivitas antioksidan (Parwata dkk., 2009). Absorbansi kontrol adalah absorbansi DPPH sebelum ditambahkan sampel. Kontrol digunakan untuk mengkonfirmasi kestabilan sistem pengukuran. Nilai absorbansi kontrol tetap dapat memberikan batasan untuk pengukuran meskipun dari hari ke hari kehilangan aktivitasnya saat dalam stok larutan DPPH. Kontrol juga berfungsi menjaga total konstan konsentrasi DPPH dalam pengukuran (Molyneux, 2004).

Penggunaan metode DPPH sudah divalidasi dengan Pengukuran beberapa antiradikal bebas seperti tokoferol, vitamin C, pinocembrin, dan skualen memberikan hasil yang signifikan dengan uji antiradikal yang lain. Keaktifan golongan senyawa yang berfungsi sebagai antiradikal bebas ditentukan oleh adanya gugus fungsi -OH (hidroksil) bebas dan ikatan rangkap C-C seperti tokoferol,  $\beta$ -karoten dan vitamin C (Parwata, 2016). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang reaktif (A Bariyyah dkk, 2013) Prinsip kerja dari antioksidan dalam menghambat antioksidan pada lemak adalah oksigen di udara akan mengoksidasi ikatan rangkap pada asam lemak yang tidak jenuh. Kemudian radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen sehingga menghasilkan peroksida aktif. Asam lemak yang tidak mengandung antioksidan

maka peroksida aktif akan bereaksi dengan ikatan rangkap lemak (Sayuti & Yenrina, 2015).



Aktivitas antioksidan diperoleh dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan pengurangan konsentrasi larutan DPPH melalui pengukuran absorbansi larutan uji (Prakash, dkk., 2001). Aktivitas penangkapan radikal bebas dapat dinyatakan dengan satuan persen (%) aktivitas antioksidan. Nilai ini diperoleh dengan Persamaan 2.1 (Molyneux, 2004).

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\% \quad (2.1)$$

Dimana  $A_0$  adalah absorbansi kontrol,  $A_1$  adalah Absorbansi sampel. Persen (%) aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan absorbansi kontrol dikurangi absorbansi kontrol dibagi absorbansi kontrol.



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan agustus-september 2022, dilaboratorium biokimia dan Laboratorium Prganik Jurusan Kimia Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, stopwatch, vortex dan cawan. Alat-alat kaca yang digunakan adalah *beaker glass* 250 mL, beaker glass 500 mL, pipet tetes, pipet ukur 1 mL, pipet ukur 5 mL, pipet ukur 25 mL, 1 pipet tetes, gelas ukur 100 mL, erlenmeyer 250 mL, 500 mL, gelas arloji, labu alas bulat 250 ml, labu ukur 5 mL, corong pisah, statif, 6 tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, corong gelas, corong buchner, bola hisap, ayakan 60 mesh, *rotary evaporator vacuum*, *ultasonic bath*, dan kuvet. Instrumen UV-Vis.

#### **3.2.2 Bahan**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bekatul beras yang diperoleh dari hasil penggilingan di Desa Tampojung Tengginah Kecamatan Waru Kabupaten Pamekasan Madura. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah, aquades, larutan DPPH (*1,1-difenil-2-pikrihidrazil*), n-heksan, Kalium Bromida

### **3.3 Rancangan Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan tahap eksperimental yang menggunakan variasi waktu ekstraksi. Bekatul yang digunakan diperoleh dari

penggilingan Desa Tampojung Tenggina Kecamatan Waru Pamekasan Madura. Bekatul yang digunakan adalah bekatul beras merah.

Penelitian diawal dengan pengayakan bekatul menggunakan ayakan 60 mesh. Bekatul yang telah diayak dimasukkan ke dalam wadah dan diberikan label. Bekatul ditimbang dengan berat yang sama dan dimasukkan ke dalam masing-masing wadah. Lalu, bekatul diuji kadar airnya secara Thermogravimetri dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu 100-150°C dan dilakukan penentuan kadar air. Bekatul diekstraksi dengan variasi waktu 20, 30, 40, 50 menit dengan metode ultrasonik dengan suhu 60°C menggunakan pelarut etanol. Minyak bekatul yang diperoleh diuji aktivitas antioksidan menggunakan DPPH.

### **3.4 Tahapan Penelitian**

Penelitian ini dirancang dengan tahapan sebagai berikut:

1. Preparasi Sampel
2. Penentuan Kadar air secara Thermogravimetri
3. Ekstraksi Bekatul Menggunakan Metode Sonikasi
4. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH
5. Analisis Data

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Preparasi Sampel (Moko,dkk.,2014)**

Bekatul sebanyak diayak sebanyak 90 gram dengan ayakan ukuran 60 mesh dan dibungkus alumunium foil. Kemudian, sampel diinkubasi menggunakan oven selama 15 menit pada suhu 100°C, kemudian didinginkan pada suhu ruang. Sampel yang sudah diinkubasi selanjutnya disimpan pada suhu 4°C. Kemudian disimpan untuk dianalisis lebih lanjut.

### 3.5.2 Penentuan Kadar Air secara Thermogravimetri (AOAC, 1984)

Sampel yang telah dipreparasi, selanjutnya dilakukan penentuan kadar air pada sampel. Sebelumnya, disiapkan cawan porselen terlebih dahulu, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 100-105<sup>0</sup>C sekitar 15 menit untuk menghilangkan kadar airnya. Kemudian cawan porselen disimpan dalam desikator selama 10 menit, kemudian ditimbang berat cawan kosong sampai diperoleh berat cawan yang konstan. Setelah itu, dimasukkan sebanyak 5 gram sampel dalam cawan porselen dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100-105<sup>0</sup>C sekitar 15 menit untuk menghilangkan kadar air dalam sampel. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator sekitar 10 menit dan ditimbang. Selanjutnya, sampel tersebut dipanaskan kembali dalam oven sekitar 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator sekitar 10 menit dan ditimbang kembali sampai diperoleh berat konstan. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan. Kadar air dalam bekatul dihitung menggunakan persamaan (AOAC, 1984) :

$$\text{Kadar air} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dimana a adalah bobot cawan kosong sedangkan b bobot sampel dengan cawan sebelum dikeringkan. Sedangkan c adalah bobot cawan dengan sampel setelah dikeringkan. Kadar air diperoleh dengan bobot sampel

### 3.5.3 Ekstraksi Bekatul menggunakan Metode Sonikasi

Bekatul sebanyak 90 gram dimasukkan ke dalam masing-masing wadah, kemudian ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 450 mL (Li, dkk 2015 dalam Lestyadevi & Djaeni, 2019 ). Bekatul diekstraksi pada suhu 60<sup>0</sup>C menggunakan variasi waktu 20, 30, 40 dan 50 menit menggunakan *ultasonic bath*. Larutan

disaring menggunakan kertas whatman no 1. Filtrat yang didapat dievaporasi menggunakan *rotary vakum evaporator* pada suhu 60<sup>0</sup>C. Ekstrak yang diperoleh ditentukan nilai randemen dengan menggunakan persamaan 3.2 (Suryadinata, 2015).

$$\% \text{ Randemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \quad (3.2)$$

### **3.5.4 Uji Aktivitas Antioksidan Bekatul Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2 pikrilhidrazil)**

#### **3.5.4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum (Ulyah.,2019)**

Dimasukkan n-heksan sebanyak 3 mL ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL dan ditutup tabung reaksi dengan alumunium foil. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet dan dicari  $\lambda_{\text{maks}}$  larutan pada rentangan panjang gelombang 500-600 nm dan dicatat hasil pengukuran  $\lambda_{\text{maks}}$  untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

#### **3.5.4.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Sampel**

a) Absorbansi kontrol: diambil 1 mL larutan DPPH 0,2 mM dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan n-heksan sebanyak 3 mL. Setelah itu ditutup tabung reaksi dengan alumunium foil agar tidak terkontaminasi dengan udara luar, lalu diinkubasi pada suhu ruang selama waktu kestabilan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya (Ulyah.,2019). Setelah itu dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-Visible pada  $\lambda_{\text{maks}}$  yang diperoleh sebelumnya.

b) Absorbansi sampel. Ekstrak minyak dilarutkan menggunakan n-heksan. Ekstrak bekatul sebanyak 3 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi dan

ditambahkan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 ml (perbandingan larutan DPPH : ekstrak yang dilarutkan dengan konsentrasi tertentu 1:3). Setelah itu larutan ditutup dengan aluminium foil dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, kemudian dimasukkan kedalam kuvet hingga penuh dan diukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis (Ulyah, 2019). Perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Data absorbansi yang diperoleh dihitung nilai persen (%) aktivitas antioksidannya. Nilai tersebut diperoleh melalui persamaan (Molyneux, 2013):

$$\% \text{inhibisi} = \left( \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \right) \times 100\% \quad (3.3)$$

Tabel 3.1 Perlakuan ekstraksi minyak bekatul

waktu (Menit)	Perlakuan	
20	AU <sub>1</sub>	AU <sub>2</sub>
30	BU <sub>1</sub>	BU <sub>2</sub>
40	CU <sub>1</sub>	CU <sub>2</sub>
50	DU <sub>1</sub>	DU <sub>2</sub>

### 3.6 Data Analisis

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah kadar air, randemen (%) ekstraksi menggunakan ultrasonik dengan varian waktu menggunakan *one ways* ANOVA untuk menguji adanya pengaruh lama ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan. Setelah didapatkan persen (%) aktivitas antioksidan pada sampel.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Preparasi Sampel**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bekatul beras merah yang diperoleh dari Desa Tampojung Tenggina Kecamatan Waru Kabupaten Pamekasan. Tahap Pertama pada penelitian ini adalah preparasi sampel dengan proses pengayakan bekatul untuk mendapatkan bekatul yang lebih halus. Kemudian sampel diinkubasi didalam oven sebagai proses stabilisasi bekatul yang bertujuan untuk menghentikan kerja enzim lipase pada bekatul agar tidak mengalami kerusakan, menurunkan kadar air dan dapat bertahan lama. Ayakan digunakan bertujuan untuk memperluas permukaan sampel sehingga interaksi antara sampel dan pelarut menjadi lebih efektif serta meningkatkan rendemen dari ekstraksi yang dilakukan. Menurut Siswanti, dkk (2018) Stabilisasi dengan oven menyebabkan meningkatnya umur simpan bekatul dan mencegah kerusakan akibat kerusakan oksidatif.

### **4.2 Penentuan Kadar Air Bekatul Beras Merah**

Penentuan kadar air secara thermogravimetri dikenal sebagai metode modifikasi Helrich. Penentuan kadar air ini memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan air pada sampel bekatul yang sudah dilakukan preparasi. Kandungan air pada bekatul yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh sebesar 2,2-8,7% (b/b). Kandungan air tersebut lumayan baik untuk dicoba dalam proses ekstraksi secara optimal serta bisa disimpan dalam jangka waktu yang cukup panjang. Kandungan air yang kurang dari 10% (b/b) bisa menghentikan reaksi enzimatik yang bisa menguraikan senyawa aktif (Ditjen POM,1985). Menurut Kumala

(2007) ketika ukuran air semakin kecil pada sampel, hingga dapat menjadi mudah pelarut buat mengekstrak komponen senyawa aktif, sehingga dapat diperoleh rendemen terus menjadi besar. Menurut Fauziyah (2011) pada umumnya kadar air berbanding lurus dengan aktivitas air, dimana semakin kecil massa kadar air, maka semakin berkurang aktivitas air sehingga menyebabkan bahan pangan semakin tahan lama atau awet.

### **4.3 Ekstraksi Bekatul Beras Merah**

Ekstraksi minyak bekatul dengan metode sonikasi digunakan karena dapat meningkatkan terekstraksinya suatu bahan alam. Ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan 95% yang bersifat inert dari sifat non polarnya. Tingkat kepolaran pelarut bertujuan untuk mengoptimalkan hasil ekstraksi bekatul beras merah. Efisiensi sonikasi dipengaruhi oleh dimensi partikel, temperatur, waktu ekstraksi, tipe pelarut, serta pengadukan. Mas'ud & Pabbenteng (2016) mengatakan bahwa pelarut ini diseleksi sebab gampang dipisahkan dari zat terlarut serta mempunyai titik didih yang rendah.

Proses ekstraksi sonikasi dicoba dalam *water bath* dengan temperatur 60°C supaya hasil ekstraksi minyak yang didapatkan menggapai tingkatan maksimal. Menurut penelitian Djaeni, dkk( 2019) dalam penelitian Capellini *et al* ( 2017) yang menjelaskan jika proses ekstraksi material bahan pangan dapat berlangsung lebih cepat pada temperatur yang lebih besar. Kenaikan temperatur mempengaruhi proses sekresi minyak dari bekatul, viskositas, tegangan permukaan serta solubilitas dari pelarut. Tidak hanya itu solubilitas pelarut serta difusivitas minyak bertambah dengan seiringnya kenaikan temperatur.

Hasil dari ekstraksi bekatul disaring menggunakan corong *buchner* yang berfungsi mempercepat proses saringan sehingga bisa mendapatkan hasil filtrat yang maksimal. Filtrat hasil penyaringan berwarna kuning kecoklatan. Setelah di filtrat, dari hasil masing-masing filtrat dimasukkan kedalam alat labu alas bulat untuk dilakukan pemekatan dengan menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu 50°C yang bersumber pada pada titik didih pelarut serta menggunakan tekanan yang bisa menimbulkan uap dari pelarut terkumpul pada kondensor, menyebabkan uap mengembun dan jatuh pada tabung penampung, sehingga hasil ekstrak berbentuk cairan. Hasil minyak bekatul pelarut n-heksan berwarna coklat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Randemen bekatul beras merah dengan metode sonikasi

Waktu (menit)	% rerata
20	15,52±0,16
30	15,60±0,14
40	16,50±0,14
50	19,53±1

Berdasarkan Tabel 4.1 persentase randemen minyak bekatul dengan menggunakan pelarut n-heksan diperoleh hasil randemen rata-rata paling tinggi sebesar 19,53%. Berdasarkan penelitian, Purwanto dkk (2014) ekstraksi minyak bekatul menggunakan variasi pelarut yaitu etanol dengan metode sokhlet didapatkan randemen paling besar yaitu 17,43% dengan lama waktu ekstraksi 3,5 jam. Selain dengan etanol, juga menggunakan pelarut n-heksan dengan menggunakan metode yang sama yaitu ekstraksi soklet dan dihasilkan randemen paling besar yaitu 10,164% dengan lama waktu ekstraksi 3,5 jam. Mas'ud & Pabbenteng (2016) Melakukan ekstraksi bekatul dengan metode ekstraksi padat-

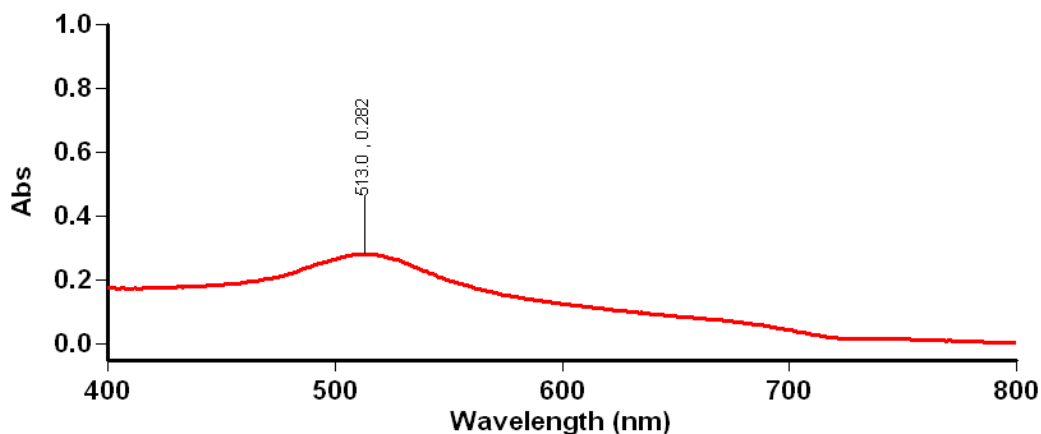


cair atau *Leaching* menggunakan pelarut etanol dan n-heksan dengan total randemen bekatul terbaik sebesar 7,53% dengan rasio 1:7 dengan menggunakan pelarut n-heksan dan total randemen bekatul terbaik sebesar 8,49% dengan rasio 1:6 dengan menggunakan pelarut etanol. Nasir dkk (2009) Melakukan penelitian ekstraksi minyak bekatul kasar CRBO dengan metode sokhlet menggunakan pelarut etanol & n-heksan sehingga dihasilkan total persentase %CRBO dengan pelarut etanol sebesar 20% dengan lama waktu ekstraksi selama 3 jam dan total persentase %CRBO menggunakan pelarut n-heksan sebesar 16% dengan lama waktu ekstraksi selama 3 jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode sonikasi merupakan metode terbaik dibandingkan dengan metode sokhlet karena dapat dilihat dari hasil randemen yang dihasilkan. Selain itu, metode sonikasi memiliki kelebihan yaitu salah satunya dapat mempercepat ekstraksi dengan hasil randemen yang tinggi.

#### **4.4 Uji Aktivitas Antioksidan**

##### **4.4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidazil*)**

Penentuan panjang gelombang maksimum dicoba pada saat sebelum uji kegiatan antioksidan. Bertujuan untuk mengenali besarnya panjang gelombang yang diperlukan oleh larutan DPPH 0,2mM mencapai serapan maksimalnya. Menurut Rohman serta Gandjar ( 2007) pengukuran sampel diuji pada gelombang maksimum supaya kepekaannya lebih baik serta meminimalkan kesalahan. Berikut hasil pengukuran panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,2 mM pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Spektra UV-Vis Larutan DPPH

Bersumber pada spektra gambar 4.1, pengukuran panjang gelombang  $\lambda_{\text{maks}}$  DPPH 0,2 mm didapatkan ialah 513 nm serta bercorak ungu kemerahan. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Suwarni (2016) ialah  $\lambda$  maksimum DPPH pada rentang panjang gelombang 400- 800 nm.

#### 4.4.2 Pengukuran Aktiivitas Antioksidan pada Ekstrak Bekatul

Berdasarkan pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada tiap-tiap ekstrak minyak bekatul pada panjang gelombang 513 nm. Uji aktivitas antioksidan diukur pada tiap- tiap sampel dengan menggunakan metode DPPH. Metode ini memakai radikal DPPH yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan. Kontrol digunakan sebagai pembandingan disaat pengujian senyawa antioksidan pada sampel sehingga didapatkan nilai absorbansinya untuk mengetahui radikal DPPH sebelum direduksi oleh sampel. DPPH mempunyai komplementer ungu disebabkan memiliki elektron yang tidak berpasangan. Molyneux (2004) Berpendapat bahwa DPPH bercorak ungu dikarenakan memiliki satu atom N yang elektronnya tidak berpasangan. Apabila DPPH bereaksi dengan senyawa yang bisa meredam radikal bebas, sehingga terjadinya

pengikatan satu elektron dengan atom yang yang bisa mendonorkan elektronnya (atom H) membentuk *diphenilpicrylhydrazine* yang normal.

Senyawa antioksidan yang terkandung didalam minyak bekatul adalah  $\gamma$ -oryzanol, tokoferol,  $\beta$ -karoten dan tokotrianol (Listyadevi & Djaeni, 2019). Menurut Prior RL dkk 2003 dalam jurnal Mumpuni dkk (2013) Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh faktor struktur antioksidan, sehingga dapat dilihat pada pengaruh kadar tokoferol terhadap aktivitas antioksidan minyak bekatul beras merah yang lebih kuat dibandingkan  $\gamma$ -oryzanol walaupun kadar tokoferol lebih rendah. Hal ini disebabkan bekatul mengandung beberapa jenis antioksidan dengan proporsi yang bervariasi. N-heksan adalah pelarut non polar dengan tingkat kelarutan yang baik untuk lemak (Tangprawati C dkk, 2009). Selain itu tingkatan kepolaran n-heksan paling mendekati kepolaran tokoferol,  $\gamma$ -oryzanol dan  $\beta$ -karoten (Laokuldilok T dkk, 2011).

Antioksidan non polar minyak bekatul tidak hanya tokoferol,  $\gamma$ -oryzanol dan  $\beta$ -karoten, tetapi juga tokotrienol. Kadar tokotrienol yang mungkin lebih tinggi dapat mempengaruhi kondisi reaksi tokoferol dengan radikal bebas DPPH. Kadar tokotrienol pada minyak bekatul (336 ppm) lebih tinggi dibandingkan tokoferol (81 ppm) (Hadipernata, 2007). Aktivitas antioksidan tokotrienol terbukti lebih kuat dibandingkan dengan tokoferol (Aggarwal dkk, 2010). Mumpuni dkk (2013) Aktivitas antioksidan minyak bekatul beras merah adalah  $\gamma$ -oryzanol ( $24,201 \pm 945$  ppm), tokoferol ( $3,706 \pm 460$  ppm),  $\beta$ -karoten ( $2,26 \pm 0,320$  ppm).

Minyak bekatul yang diekstraksi menggunakan variasi waktu ekstraksi menghasilkan minyak bekatul yang mempunyai nilai aktivitas antioksidan yang lumayan besar. Waktu ekstraksi yang terus menerus tidak mengakibatkan perubahan

yang signifikan pada aktivitas antioksidan minyak bekatul. Bersumber pada persentase aktivitas antioksidan pada perlakuan menggunakan variasi waktu ekstraksi menciptakan minyak bekatul dengan berdasarkan kemampuan aktivitas antioksidan yang lumayan cukup besar sehingga atom hidrogen dari senyawa antioksidan ke radikal DPPH lumayan besar sehingga minyak bekatul yang diperoleh lumayan berpotensi penangkal radikal bebas. Presentase aktivitas antioksidan berdasarkan variasi waktu 20, 30, 40, 50 menit dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 %Penghambatan Aktivitas antioksidan Bekatul Beras Merah

Waktu (Menit)	% rerata
20	43,79±0,5
30	28,67±4
40	50,25±2
50	37,97±8

Berdasarkan Tabel 4.2 ekstrak minyak bekatul dengan n-heksan 95%, diperoleh rata-rata % penghambatan aktivitas antioksidan yaitu sebesar yaitu 28,67% - 50,25%. Pada presentase nilai aktivitas antioksidan ini tidak stabil dimana pada waktu 20 menit ke 30 menit mengalami penurunan aktivitas antioksidan sebanyak 15,05% dan pada waktu 40 menit ke 50 menit mengalami penurunan kembali sebesar 12,3%. Pada variasi waktu ekstraksi menit ke 40 memperoleh ekstrak bekatul dengan aktivitas antioksidan sebesar 50,275%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh siswanti *et al* (2019) menyatakan bahwa peningkatan waktu pemanasan dapat memengaruhi nilai aktivitas antioksidan sehingga penelitian ini aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dengan waktu 40 menit. Pada penelitian tersebut bekatul diberikan perlakuan pemanasan dengan microwave pada suhu maksimum dalam waktu yang berbeda

mengalami kenaikan aktivitas antioksidan sekitar 0,95%. Pada bekatul yang menggunakan oven pada suhu 80°C dan 100°C selama 1 jam mengalami penurunan aktivitas antioksidan. Menurut Kim *et al* (2014) menyatakan ternyata dengan peningkatan pemanasan dapat meningkat aktivitas antioksidan dikarenakan antioksidan tersebut relatif stabil terhadap panas. Aisyah dkk (2015) Berdasarkan Penelitiannya bahwa aktivitas antioksidan dapat meningkatkan dengan bertambahnya waktu pemanasan pada bekatul.

Berdasarkan data aktivitas antioksidan pada Tabel 4.2 menyatakan bahwa hasil dari waktu ekstraksi 20 menit sampai waktu ekstraksi 50 menit mengalami perubahan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama ekstraksi semakin lama waktu ekstraksi tidak berpengaruh secara nyata terhadap aktivitas antioksidan minyak bekatul. Menurut Peanparkdee *et al* (2019) yang menunjukkan bahwa meningkatkan waktu ekstraksi tidak menunjukkan perubahan yang berarti terhadap aktivitas antioksidan. Hal tersebut dikarenakan oleh proses ekstraksi menggunakan berbatuan ultrasonik. Pada penelitian ini pada saat proses ekstraksi berlangsung bisa dimungkinkan terdapatnya kenaikan temperatur yang bisa tingkatkan gelembung kavitasi pada permukaannya. Menurut Teh and Birch (2014) melaporkan jika kenaikan temperatur bisa mengakibatkan gelembung kavitasi tetapi bisa merendahkan senyawa bioaktif untuk dilepas ke dalam pelarut.

Menurut Andrianto (2017) ekstraksi dengan sonikasi dapat mengekstrak senyawa yang memiliki antioksidan secara efisien. Sehingga bisa memungkinkan pada penelitian ini waktu ekstraksi tidak berpengaruh secara nyata pada aktivitas antioksidan dikarenakan partikelnya telah cenderung homogen serta mengecil pada

waktu ekstraksi 30 menit sehingga dikala terjalin kenaikan waktu ekstraksi minyak bekatul yang diperoleh mempunyai aktivitas antioksidan yang normal. Menurut Rengga dkk (2019) semakin lama waktu sonikasi hingga gelombang kejutnya akan memudahkan pengecilan dimensi partikel sehingga bisa memisahkan penggumpalan partikel sehingga terjadi dispersi secara sempurna. Jika partikelnya mengecil sampai luas permukaannya terus menjadi besar sehingga dapat menaikkan terbentuknya penetrasi bahan aktif. Pada penelitian ini dengan meningkatnya waktu ekstraksi tidak menyebabkan aktivitas antioksidannya tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan secara nyata sehingga tidak berkaitan dengan pemakaian temperatur pada saat ekstraksi berlangsung (temperatur ruang). Sehingga pada saat waktu ekstraksi semakin lama tidak menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan.

#### **4.5 Pemanfaatan Senyawa Antioksidan**

Antioksidan ialah senyawa yang sanggup mencegah serta melindungi badan dari serbuan radikal leluasa. Sehingga senyawa antioksidan sangat diperlukan badan buat menjauhi badan dari seluruh akibat negatif dari terdapatnya radikal leluasa tersebut. Senyawa antioksidan bisa ditemui di tanaman yang sangat gampang ditemui di area dekat. Allah swt maha kuasa atas semua penciptaannya, kuasa allah sangatlah luas untuk seluruh makhluk ciptaannya. Allah swt menghasilkan seluruh yang terdapat di bumi ini dengan seluruh tujuan serta manfaatnya baik tanaman, hewan, serta manusia. Seperti yang diterangkan dalam surat asy-syu'ara ayat 7-8 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ

مُؤْمِنِينَ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik? Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran Allah), tetapi kebanyakan mereka tidak beriman”(QS Asy-Syu'ara :7-8)

Dalam tafsir Ilmi dari dua ayat dalam Surah asy-Syu'arā' menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan di alam raya segala macam tumbuhan dari berbagai jenis yang berguna. Itulah tanda-tanda kekuasaan Allah yang dalam bahasa Qur'ani disebut sebagai ayat. Hal ini menunjukkan adanya kandungan yang bermanfaat dalam tumbuhan ciptaan Ilahi itu, baik berupa zat-zat kimia (misalnya zat pewarna), bahan baku industri, bahan dasar obat, maupun bahan-bahan untuk keperluan lainnya (Kemenag,2011).

Setelah penelitian ini dilakukan maka dapat dibuktikan bahwa bekatul memiliki aktivitas antioksidan. Bekatul merupakan produk samping hasil penggilingan padi. Selain senyawa antioksidan yang terdapat di dalam bekatul, bekatul juga mengandung beberapa senyawa penting lainnya. Allah SWT menciptakan sesuatu di muka bumi ini dengan tidak sia-sia sehingga sebagai manusia yang memiliki kebutuhan terhadap senyawa antioksidan maka salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan bekatul dengan sebaik mungkin supaya dapat menikmati manfaat dan khasiat dari senyawa antioksidan yang ada didalam bekatul sehingga dapat menjadi obat bagi tubuh manusia.

Seperti hadist nabi rosulullah SAW yang diriwayatkan oleh imam muslim yang berbunyi:

عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ

بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya: “Setiap penyakit pasti memiliki obat. Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah SWT.” (HR. Muslim).

Bersumber pada hadist tersebut hingga tiap penyakit terdapat obatnya, bila obat yang digunakan pas menimpa pada sumber penyakitnya hingga atas izin Allah SWT penyakit tersebut bisa sembuh. Sehingga obat hendak jadi jalur kesembuhan pada tiap penyakit yang sudah Allah turunkan kepada manusianya maupun makhluk hidup dan yang lainnya.

Manusia juga bisa memberikan manfaat atas apa yang bisa dikerjakan yaitu salah satunya dengan berpikir sehingga manusia disebut sebagai makhluk yang memiliki akal atau rasio. Akan tetapi, tidak banyak manusia yang memperhatikan ciptaan Allah seperti langit, bumi, dan segala isinya. Allah Berfirman dalam surah Ali-Imran ayat 190-191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ . الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ۗ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini



*sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.”* (QS Ali-Imran : 190-191)

Dalam Tafsir Ilmi menjelaskan dalam Ayat 190 Surah Ali Imran mengajak manusia untuk memikirkan bagaimana penciptaan langit dan bumi, bagaimana kejadiannya sungguh merupakan peristiwa yang sangat menakjubkan. Allah juga memerintahkan kita untuk memikirkan peristiwa pergantian siang dan malam, apa manfaat yang dapat diperoleh, serta bagaimana kita harus bersikap dan berbuat. Semua itu merupakan fenomena alam serta tanda-tanda kekuasaan dan kebesarannya (Kemenag,2011)

Manusia disebut dengan *Ulil-Albāb* yang berarti orang-orang yang memiliki rasio atau akal yang baik, sehat, dan berfungsi sempurna, seperti mampu memahami dan memecahkan problem kehidupan, memperkirakan dan memprediksi keadaan dalam berbagai situasi, menciptakan ide-ide baru untuk memperbaiki dan mengatasi persoalan dan lain- lain yang diperlukan manusia, baik dalam kehidupan individu maupun sosial. *Ulil-Albāb* adalah orang yang betul-betul mampu menggunakan akal dan pikirannya untuk memahami fenomena alam sehingga dapat memahami sampai pada bukti-bukti tentang keesaan dan kekuasaan Sang Maha Pencipta. Ayat yang mengajak manusia untuk bersyukur atas anugerah Allah yang telah diberikan, berupa potensi akal untuk mengolah dan mengambil manfaat dari kekayaan alam, sambil tetap beriman dan taat pada ketentuan Allah.

Ayat 191 Surah Āli ‘Imrān menjelaskan ciri-ciri orang yang berakal. Yaitu mereka yang selalu ingat Allah, serta berusaha mengikuti petunjuk-petunjuk-Nya, baik ketika berdiri, berjalan, dan melaksanakan segala aktivitasnya, maupun

ketika duduk, bahkan ketika beristirahat tidur-tiduran dan sedang tidak melaksanakan kegiatan apa-apa. Juga selalu memikirkan rahasia penciptaan alam, yaitu langit, bumi, dan segala isinya, sehingga mengetahui sifat-sifat dan manfaat langit yang luas, kandungan dan kekayaan bumi, baik daratan maupun lautan, serta bagaimana memanfaatkannya dan tidak membuat kerusakan di alam ini.

Ketidaktahuan akan kandungan dan kekayaan bumi saja dapat menyebabkan pengelolaan bumi yang salah. Indikator orang berakal adalah yang memiliki landasan iman, selalu ingat ketentuan Allah, dan memikirkan alam ciptaan-Nya. Ungkapan 'Alī bin Abī Thalib yang sangat terkenal dan diingat banyak orang: "Ilmu berjaya melalui iman". Maka sangat penting sebagai manusia untuk mengetahui manfaat atas apa yang sudah Allah ciptakan salah satunya dengan mengetahui manfaat bekatul sebagai obat untuk manusia.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa hasil ekstrak bekatul dengan perlakuan variasi waktu mengalami kenaikan yang stabil dengan nilai aktivitas antioksidan yang tidak stabil dan aktivitas antioksidan paling tinggi diperoleh saat waktu ekstraksi 40 menit.

### **5.2 Saran**

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak bekatul beras merah. Sehingga sangat jelas dari hasil senyawa apa yang terekstrak dalam ekstrak bekatul beras merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. M. 2006. Anti Inflammatory Activities of *Nigella Sativa* Linn. (kalogi, black seed), (online), (<http://lailanurhayati.Multiply.com/jurnal>) diunduh pada tanggal 29 Juni 2016).
- Aisyah, Y., Rasdiansyah., dan Muhaimin. 2015. Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*. Vol.06. No.02
- Andrianto, Y. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun *Bruguiera gymnorrhiza* Dengan Pelarut dan Lama Ekstraksi yang Berbeda Menggunakan Metode Sonikasi [Skripsi]. Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, Inc.* Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Astawan, M. 2009. Bekatul, Gizinya Kaya Bekatul, (online) <http://kesehatan.kompas.com>. Diakses tanggal 30 April 2013.
- Auliana, R. 2011. Manfaat Bekatul. *Kegiatan Dharma Wanita*. FT UNY
- Ayu, F.D dan Hutami, R. 2015. Pembuatan Dan Karakterisasi Metil Ester Dari Minyak Goreng Kelapa Sawit Komersial. *Jurnal Agroindustri Halal*. Vol 1. No 2
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 01-3555-1998: Cara Uji Lemak dan Minyak. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Minyak Goreng: SNI 01-3741-1995. Jakarta: 1995
- Balai Besar Penelitian. 2007. Mengolah Dedak menjadi Minyak (Rice Bran Oil). *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 29(4).
- Bariyyah, S. K. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi dalam Medium Ekstrak Tauge. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Budiastra, W., Ahmad, U dan Sholihah, M. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik Untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi Dan Efektivitas Antoksi Dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vol 5. No 2
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Makanan. Jakarta:Penerbit Bumi Aksara.

- Cahyanine, M. Estiasih, T. Nisa, F. C. 2008. Fraksi Kaya Tokoferol dari Bekatul Beras (*Oryza sativa*) dengan Teknik Rekrystalisasi Pelarut Suhu Rendah. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 9 No. 3 165-172. Mahidol University.
- CBG Biotech. 2021. Benefits of Ethanol Extraction Systems for Extracting Cannabis Oil <https://www.cbgbio.tech.com/blog/benefits-of-ethanolextraction-systems>.
- Chen, M.H. dan Bergman, C.J. 2005. A Rapid Procedure for Analysing Rice Bran Tocopherol, Tocotrienol and  $\gamma$ -Oryzanol Contents. *Journal Food Compos Analisys*. Vol.18:139–151.
- Chanphrom, P. 2007. Antioxidants and Antioxidant Activities of Pigmented Rice Varieties and Rice Bran. Thesis. Thailand : Faculty of Gratuated Studies,
- Day dan Underwood. 1998. Kimia Analisis Kuantitatif. Jakarta: Erlangga.
- Diantika, F., Sutan, S.M., dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Ekstraksi Antioksidan Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 15 No. 3
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Jakarta: Departemen Kesehatan. Vol. 31: 2-11
- Djaeni, M., & Listyadevi, Y. L. (2019). Peningkatan Kecepatan Proses dan Mutu Minyak Bekatul melalui Proses Ekstraksi Berbantuan Ultrasonik. *TEKNIK*, 40(1), 18.
- Faizah, F., Kusnandar, F., & Nurjanah, S. (2020). Senyawa Fenolik, Oryzanol, dan Aktivitas Antioksidan Bekatul yang Difermentasi dengan *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 31(1), 86–94.
- Fuadi, A. 2012. Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Teknologi*. Vol.12. No.1
- Godber, S.J., Hua, N and Xu, Z. 2001. Antioxidant Activity Of Tocopherols, Tocotrienols, and  $\gamma$ -Oryzanol Components From Rice Bran Against Cholesterol Oxidation Accelerated By 2,2'-Azobis (2-Methylpropionamide) Dihydrochloride. *J. Agric. Food Chem*. Vol.49. No.4
- Garcia CA, Gavino G, Mosqueda MB, Hevia P, Gavino VC. 2007. Correlation of tocopherol, tokotrienol,  $\gamma$ -oryzanol and total polyphenol content in rice bran with different antioxidant capacity assays. *Journal Food Chem*. 102: 1228-1232. Doi:10.1016
- Hadipernata M. Mengelola dedak menjadi minyak (*rice bran oil*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 2007;29(4):8-10.

- Hanani, E., Mun'im, A., dan Sekarini, R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Depok: Departemen Farmasi FMIPA-UI. ISSN: 1693-9883.
- Handayani, S. 2021. Pemanfaatan Limbah Dedak Padi Menjadi Minyak Sebagai Bahan Baku Obat. *Jurnal IPTEK*. Vol.5 No 2.
- Handayani, H. 2016. Ekstrak Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 4 No 1 p.262-272.
- Hartono, H.S.O. 2017. Ekstraksi Dan Identifikasi Komponen Kimia Minyak Bekatul Beras Merah Dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS) [Skripsi]. Jawa Tengah: Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Matematika Unversitas Kristen Satya Wacana Salatiga
- Hendayana, S. 2006. Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern. Bandung: Remaja Posdakarya
- Ibrahim, A.M., Yunita, H.S. Feronika. 2015. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 3 (2):530-541
- Imani, F, 2005. TAFSIR NURUL QUR'AN JILID 5: Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Qur'an. Jakarta: Al-Huda.
- Indriyani, K. (2017). Judul: KONSEP ULUL ALBĀB DALAM PENDIDIKAN ISLAM (ANALISIS SURAT ALI-IMRAN AYAT 190-191). IAIN SALATIGA
- Jannah, D.W. 2020. Identifikasi Dan Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang (*Artemia Salina* Leach) Ekstrak Bekatul Menggunakan Variasi Pelarut Dan Lama Ekstraksi [Skripsi]. Malang. Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Jannah, D.W., Maunatin, A., Dan Jannah, A. 2021. Identifikasi Dan Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang (*Artemia Salina* Leach) Ekstrak Bekatul Menggunakan Variasi Pelarut Dan Lama Ekstraksi. *Alchemy: Journal Of Chemistry*. 8(2):16-23
- Junmarkho, K., & Hansakul, P. (2019). Thai pigmented rice bran extracts inhibit production of superoxide, nitric oxide radicals and inducible nitric oxide synthase in cellular models. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 9(7), 291.
- Kim, S.M., Chung, H.J. and Lim, S.T. 2014. Effect Of Various Heat Treatments On Rancidity And Some Bioactive Compounds Of Rice Bran. *Journal Of Cereal Science* 60. 243-248

- Krishnan, Kuriakose, S., Rawson, A. (2015) Ultrasound Assisted Extraction of Oil from Rice Bran : A Response Surface Methodology Approach. *Food Processing & Technology* VO 6 (6).
- Kumala, C. D. 2007. Kajian Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*), Rerak (*Sapindus rarak*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata* L.). sebagai Bahan Pengawet Alami Kayu. Skripsi. Bandung: Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Kusbiantoro, B., Sitanggang, B.A dan Budijanto, S. 2010. Inaktivasi Enzim Lipase Untuk Stabilisasi Bekatul Sebagai Bahan Ingredient Pangan Fungsional
- Kementrian agama RI. Tumbuhan Dalama Perspektif Al-Qur'an dan Sain.
- Laokuldilok T, Shoemaker CF, Jongkaewwattana S, Tulyathan V. Antioxidan and Antioxidant activity of several pigmented rice brans. *J Agric Food Chem* 2011;59:193-9.
- Lestyadevi, L.Y dan Djaeni, M. 2019. Peningkatan Kecepatan Proses Dan Mutu Minyak Bekatul Melalui Proses Ekstraksi Berbantuan Ultrasonik. *Teknik*. Vol 4(1)
- Madhavi, D. L., Dhespande, S., dan Salunke, D. K. 1996. Food Antioxidant Technological, Toxicological and Healt Perpectures. *Journal Food and Chemistry*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Mardiah, dkk. 2006. Pengaruh Asam Lemak. Dan Konsentrasi Katalis Asam Terhadap Karakteristik dan Konversi Biodiesel Pada Transesterifikasi Dedak Padi. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya
- Margareta, 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bekatul dan Dedak. Malang. Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Mas'ud, F. 2016. Rasio Bekatul Padi dengan Pelarut pada Ekstraksi Minyak Bekatul Padi. *Journal INTEK*. Vol 3 (2) : 82-86
- Mas'ud, F. 2017. Minyak Bekatul Padi: Kandungan Gamma Oryzanol, Vitamin E, dan Potensinya Sebagai Pangan Fungsional. Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M). PP 65-70
- Mason, J Timothy. 1990. Sonochemistry: The Use Of Ultrasound In Chemistry. Cambridge (UK): Royal Society Chemistry
- Matsui, T., S. Ebuchi, M. Kobayashi, 2002. Anti-hyperglycemic effect of diacylated anthocyanin derived from *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki can be achieved through the Alpha-glucosidase inhibitory action. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50 (25): 7244- 7248.

- Mumpuni, Prapsiwi D, Ayustaningwarno Fitriyono. Tocopherol,  $\gamma$ -Oryzanol and  $\beta$ -Carotene Levels and Antioxidant Activity Analysis of Crude Rice Bran Oil [artical Research]. Lacturer of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University, Semarang.
- McClements, D.J. 1995. Physical Properties Of Cold-Setting Gels Formed From Heat-Denatured Whey Protein Isolate. *J Set Food Agric* 1995. (69): 7-4
- Moko, E. M., Purnomo, H., Kusnadi, J. Dan Ijong, F.G. 2014. Phytochemical content and antioxidant properties of colored and non colored varieties of rice bran from Minahasa, North Sulawesi, Indonesia. *International Food Research Journal* 21(3): 1053-1059.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklamakarim J. Sc. Technol.*, 26(2): 211-21
- Nasir, S., Fitriyanti, dan Kamila, H. 2009. Ekstraksi Dedak Padi Menjadi Minyak Mentah Dedak Padi (Crude Bran Oil) Dengan Menggunakan Pelarut NHexane Dan Ethanol. *Jurnal Rekayasa Sriwijaya*. No.1. Vol.18
- Oki, T., M. Masuda, S. Furuta, Y. Nishiba, N. Terahara, dan I. Suda, 2002. Involvement of anthocyanins and other phenolics compound in radicalscavenging activity of purple-fleshed sweet potato cultivars. *Journal of Food Science* 67 (5): 1752-1756
- Ovani, I. 2013. Pengembangan Minuman Emulsi Minyak Bekatul Berflavor Kaya Antioksidan Untuk Pencegahan Penyakit Tidak Menular. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pabbenteng dan Mas'ud, F. 2016. Rasio Bekatul Padi Dengan Pelarut Pad Ekstraksi Minyak Bekatul Padi. *Journal INTEK*. Vol 3(2): 82-86
- Patel, K., Panchal, N., & Ingle, P. (2019). Review of Extraction Techniques Extraction Methods : Microwave , Ultrasonic , Pressurized Fluid , Soxhlet. 6(3), 6–21.
- Peanparkdeea, M., Patrawartb, J., and Iwamoto, S. 2019. Effect Of Extraction Conditions On Phenolic Content, Anthocyanin Content And Antioxidant Activity Of Bran Extracts From Thai Rice Cultivars. *Journal of Cereal Science*. 86-91
- Permana, M.G.D.I., Widarta, R.W.I D dan Yuliantari, A.W.N. 2017. Pengaruh Suhu Dan Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Menggunakan Ultrasonik. *Scientific. Journal Of Food Technology*. Vol.4 No.1: 35-42
- Parwata, I.M.O.A., Wiwik, S.R. dan Raditya, Y. 2009. Isolasi dan Uji Anti Radikal Bebas Minyak Atsiri pada Daun Sirih (*Piper betle*, Linn) secara Spektroskopi Ultra Violet-Tampak. *Jurnal Kimia*. III (1): 7-13.

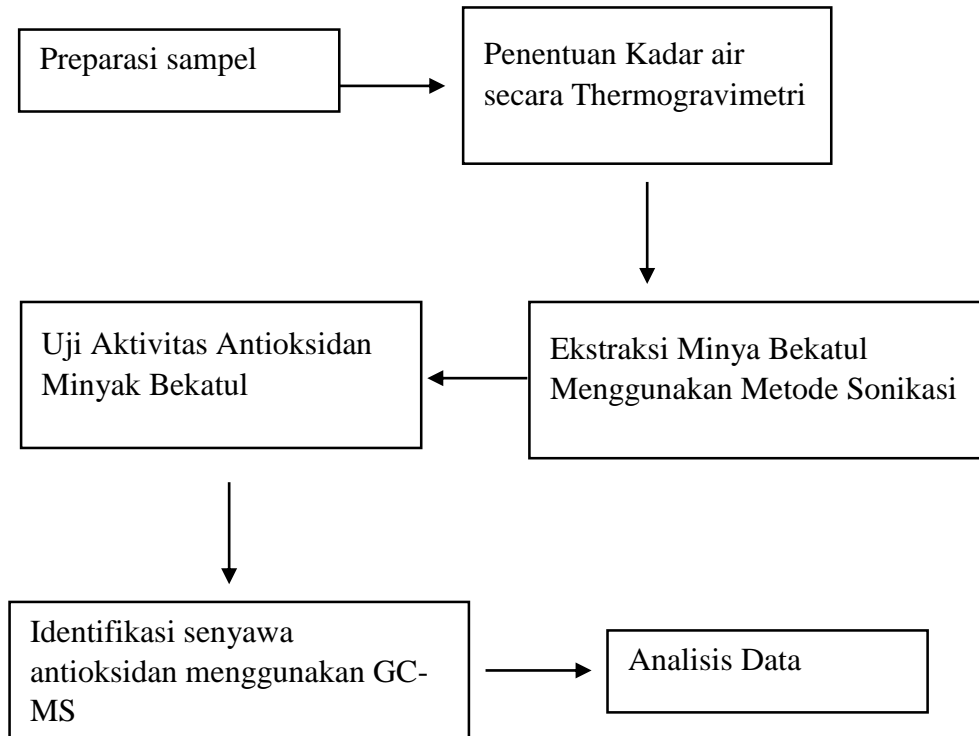


- Prakash, A., Rigelhof, F dan Miller, E. 2001 Antioxidant Activity. *Medallio Laboratories Analytical Progress*. Vol. 10 No.2.
- Shihab, M.Q. 2002. Tafsir Al Mishbah: pesan, kesan dan keserasian Al Quran. Jakarta: Lentera Hati
- Prior RL, Hoang H, Gu L, Wu X, Bacchiocca M, Howard L, et al. Assays for hydrophilic and lipophilic antioxidant capacity (Oxygen radical absorbance capacity (ORACFL) of plasma and other biological and food samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003; 51:2373-279.
- Rengga, W.D.P., Prayoga, A.D., Asnafi, A., dan Triwibowo. 2019. Ekstraksi Minyak Mikro-Algae *Skeletonema Costatum* Dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam Dan Energi Berkelanjutan*. Vol. 3, No. 1
- Rohman A (2014) Rice bran oil's role in health and cooking. In: *Wheat and Rice in Disease Prevention and Health*. Academic Press, pp 481–490
- Sari, E. W., Wahab, H. A., & Ermawati, E. (2020). "FITNAH DALAM AL QUR'AN"(STUDI KOMPARATIF PENAFSIRAN SAYYID QUTB DAN M. QURAISH SHIHAB ATAS SURAH AL-BAQARAH AYAT 191, 193, DAN 217). UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Siswanti, Nurhartadi, E., Anandto, R.B.K., dan Setyaningrum, E.A. 2018. Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Bekatul Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Kultivar Melik Dengan Berbagai Teknik Stabilisasi. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke-42*. Vol.2. No.1
- Siswanti., Anandito, R.B.K., and Iskandar, B.D. 2019. Effect Of Various Heat Treatment On Physical And Chemical Characteristics Of Red Rice Bran (*Oryza Nivara L.*) Rojolele. *International Conference On Food Science And Engineering*. 633:012046
- Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A., (1996), *Principles of Instrumental Analysis*, 5th ed., Saunders College Publishing, New York, 665-704.
- Sompong, R., dkk. 2011. Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*. Vol.124: 132-140.
- Suhaling, S. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Dengan Metode DPPH [Skripsi]. Makassar: Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). Pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang ilalang (*Imperata cylindrica (L) Beauv.*) pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (The Effect of Ethanol Concentration on Antioxidant Activity of

- Cogon grass Rhizome (Impera. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 27–35.
- Suroso, A.S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau Dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol.3 No.2
- Suryadinata, A. 2015. Oil Extraction From Rice Bran With Various Solvent And Concentration Of Crude Extract To Antioxidant Activity. *Alchemy*. Vol.4. No.11
- Tangprawat C. Determination of total lipid content and gamma-oryzanol in rice bran [thesis]. Mahidol University; 2006.
- Teh, S.S., and Birch, E.J. 2014. Effect Of Ultrasonic Treatment On The Polyphenol Content And Antioxidant Capacity Of Extract From Defatted Hemp, Flax And Canola Seed Cakes. *Ultrasonics Sonochemistry*. 346-353
- Trisnobudi, A; Kurniadi, D dan Ryaumariastni, D.M.N. 2012. Simulasi Perambatan Gelombang Ultrasonik Dengan Model Berkas Multi Gaussian Dan Model Pengukuran Thompson Grey. *J.Oto.Ktrl Inst*. Vol 14(2)
- Ulyah, K. 2019. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% bekatul (rice bran) dan Pengaruh Terapinya Terhadap Gambaran Histologi Pankreas Mencit (Mus Musculus) Diabetes Melitus [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Widayat., Hartati, I., Ingrid, A.I., dan Wildan, A. 2012. Optimasi Pengambilan Minyak Dari Limbah Padat Biji Karet Dengan Metode Soxhletasi. *Momentum*. Vol.8. No.2
- Widayat., Utomo, P.D., Susanto., dan Hadiyanto (2017) Extraction of Oil and Antioxidant from Rice Bran (*Oryza Sativa*) using CO-solvent and Ultrasound Irradiation. Vol (9). N0 73.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius
- Yuliantari.dkk.,2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonid dan Antioksidan Daun Sirsak (*Anno muricata L.*) Menggunakan Ultrasonik. *Scientific Journal of Food Technology*. Vol 4, No 1, 35-42.
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar radikal bebas dan antioksidan*. Deepublish
- Mason, J Timothy. 1990. *Sonochemistry: The Use Of Ultrasound In Chemistry*. Cambridge (UK): Royal Society Chemistry
- Zaitun,Anis.2021. Pengaruh waktu stabilisasi bekatul dan waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan minyak bekatul [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

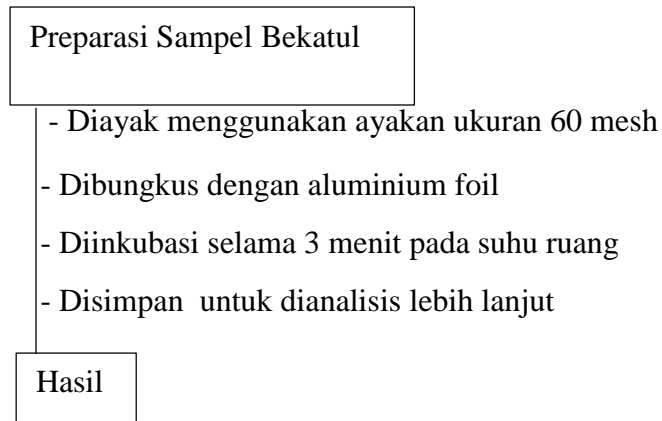
## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Rancangan Penelitian

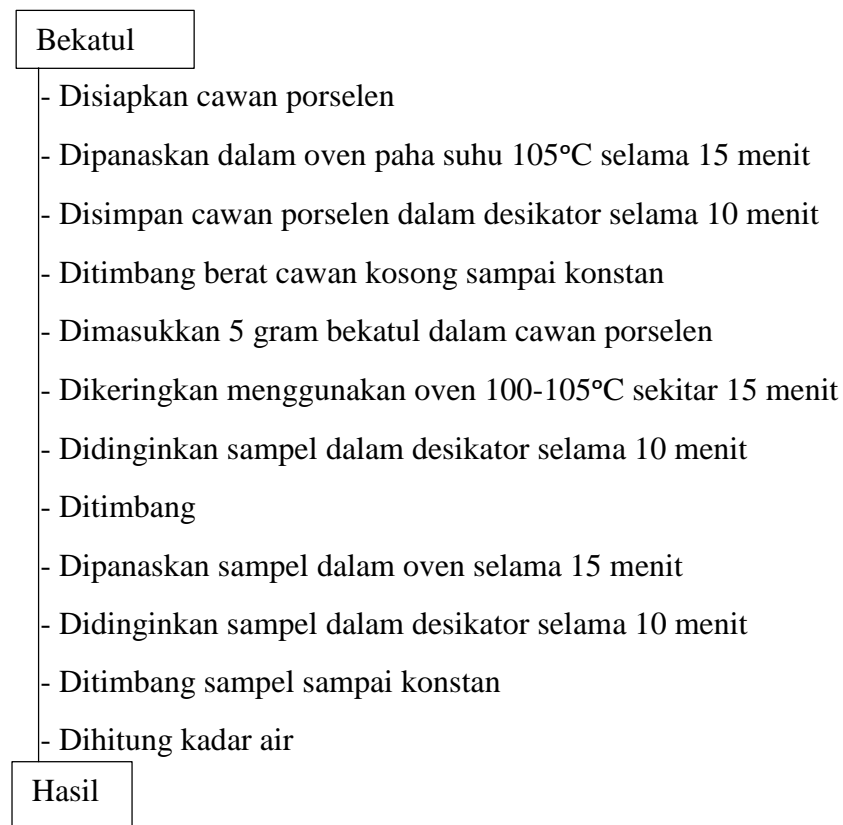


## Lampiran 2 Diagram Alir

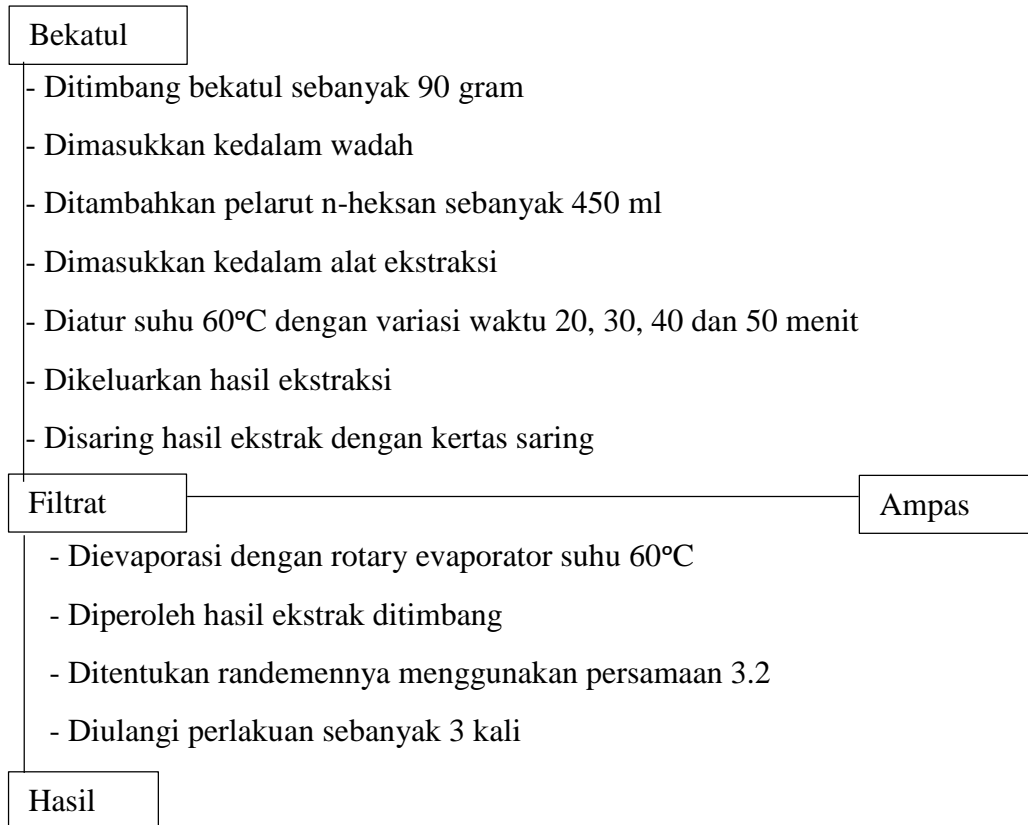
### 1. Preparasi Sampel



### 2. Penentuan Kadar Air secara Thermogravimetri

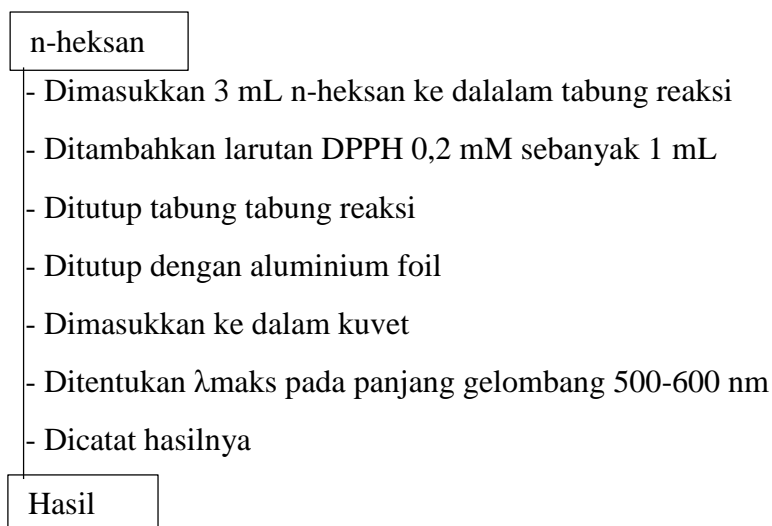


### 3. Ekstraksi Minyak Bekatul menggunakan Metode Sonikasi



### 4. Uji Aktivitas Antioksidan

#### a. Penentuan Panjang Maksimum



**b. Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Sampel****- Absorbansi Kontrol**

DPPH 0,2 mM

- Diambil sebanyak 1 mL
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan n-heksan 3 mL
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C
- Dipindahkan ke dalam kuvet
- Diukur absorbansinya pada  $\lambda$  517 nm

Hasil

**- Absorbansi Sampel**

Sampel

- Diekstrak bekatul menggunakan n-heksan dengan sonikasi selama 30 menit.
- Disiapkan tabung reaksi
- Dimasukkan 3 ml ekstrak minyak bekatul ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan 1 ml DPPH 0,2mM
- Diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit
- Dimasukkan ke dalam kuvet hingga penuh
- Diukur absorbansinya pada  $\lambda$  517 nm

Hasil

### Lampiran 3 pembuatan reagen

#### 1. DPPH 0,2 mM

DPPH 0,2mM dalam 10 mL etanol 95%

Mr DPPH = 394,33 g/mol

Mol DPPH = 10 ml x 0,2 mM

$$= 10 \times \frac{0,2 \text{ M}}{1000 \text{ ml}}$$

$$= 0,002 \text{ mmol}$$

Mg DPPH = 0,002mmol x Mr DPPH

$$= 0,002 \text{ mmol} \times 394,33 \text{ g/mol}$$

$$= 0,7866 \text{ mg}$$

DPPH sebanyak 0,7866 mg dilarutkan ke dalam etanol 95% didalam labu takar dan tandabataskan, kemudian dihomogenkan.

**Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air**

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Ulangan 1

$$\text{Kadar air} = \frac{53,5670 \text{ g} - 53,4551 \text{ g}}{53,5670 \text{ g} - 48,4780 \text{ g}} = \frac{0,1119}{5,089}$$

$$= 0,02198 \times 100\%$$

$$= 2,198\%$$

Ulangan 2

$$\text{Kadar air} = \frac{53,7123 \text{ g} - 53,5649 \text{ g}}{53,7123 \text{ g} - 48,6008 \text{ g}} = \frac{0,1474}{5,1115}$$

$$= 0,0288 \times 100\%$$

$$= 2,888\%$$

Ulangan 3

$$\text{Kadar air} = \frac{53,4090 \text{ g} - 52,9876 \text{ g}}{53,4090 \text{ g} - 48,5674 \text{ g}} = \frac{0,4214}{4,8416}$$

$$= 0,08704 \times 100\%$$

$$= 8,704 \%$$



**Lampiran 4 perhitungan randemen**

$$\% \text{Randemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

**1. Ekstraksi 20 menit**

Ulangan 1/ menit 20

$$\% \text{ Randemen} = \frac{4,621 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 15,40\%$$

Ulangan 2/ menit 20

$$\% \text{ Randemen} = \frac{4,687 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 15,63\%$$

**2. Ekstraksi 30 menit**

Ulangan 1/ menit 30

$$\% \text{ Randemen} = \frac{4,645 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 15,50\%$$

Ulangan 2/ menit 30

$$\% \text{ Randemen} = \frac{4,71 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 15,70\%$$

**3. Ekstraksi 40 menit**

Ulangan 1 /menit 40

$$\% \text{ Randemen} = \frac{4,91 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 16,40\%$$

Ulangan 2/ menit -40

$$\% \text{ Randemen} = \frac{5 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 16,60\%$$

#### 4. Ekstraksi 50 menit

Ulangan 1/menit 50

$$\% \text{ Randemen} = \frac{5,52 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 18,40\%$$

Ulangan 2/menit 50

$$\% \text{ Randemen} = \frac{6,2 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 20,66\%$$

Waktu (menit)	% Randemen		% Rerata
20	15,40	15,63	15,5±0,16
30	15,50	15,70	15,6±0,14
40	16,40	16,60	16,50±0,14
50	18,40	20,66	19,53±1

**Lampiran 5 Perhitungan Aktivitas Antioksidan**

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

**1. N-Heksan 20 Menit**

Ulangan 1 / 20 Menit

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{0,2604 - 0,1478}{0,2604} \times 100\% \\ &= 43,24\% \end{aligned}$$

Ulangan 2 / 20 Menit

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{0,2606 - 0,1454}{0,2606} \times 100\% \\ &= 44,20\% \end{aligned}$$

**2. N-Heksan 30 Menit**

Ulangan 1 / 30 Menit

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{0,2630 - 0,1916}{0,2630} \times 100\% \\ &= 27,15\% \end{aligned}$$

Ulangan 2 / 30 Menit

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{0,2628 - 0,1835}{0,2628} \times 100\% \\ &= 30,18\% \end{aligned}$$

**3. N-Heksan 40 Menit**

Ulangan 1 / 40 Menit

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,3688-0,1770}{0,3688} \times 100\%$$

$$= 52,01\%$$

Ulangan 2 / 40 Menit

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,3683-0,1895}{0,3683} \times 100\%$$

$$= 48,54\%$$

#### 4. N-Heksan 50 Menit

Ulangan 1 / 50 Menit

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,3677-0,2238}{0,3677} \times 100\%$$

$$= 39,14\%$$

Ulangan 2 / 50 Menit

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,3683-0,2328}{0,3683} \times 100\%$$

$$= 36,80\%$$

Waktu (Menit)	% Inhibisi aktivitas antioksidan		% rerata
20	43,24	44,20	43,72±0,5
30	27,15	30,18	28,66±4
40	52,01	48,54	50,27±2
50	39,14	36,80	37,97±8

### Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

<p>Preparasi Sampel</p> 	<p>Uji Kadar Air</p> 	<p>Ekstraksi dengan sonikasi</p> 
<p>Hasil setelah ekstraksi</p> 	<p>Hasil Penyaringan Filtrat</p> 	<p>Proses Evaporasi</p> 
<p>Hasil ekstrak Minyak Ulangan 1-3 menit 20</p> 	<p>Hasil Ekstrak minyak Ulangan 1-3 menit 30</p> 	<p>Hasil Ekstrak minyak ulangan 1-3 menit 40</p> 

Hasil Ekstrak minyak  
Ulangan 1-3 menit 50



Sampel minyak setelah  
ditambahkan DPPH



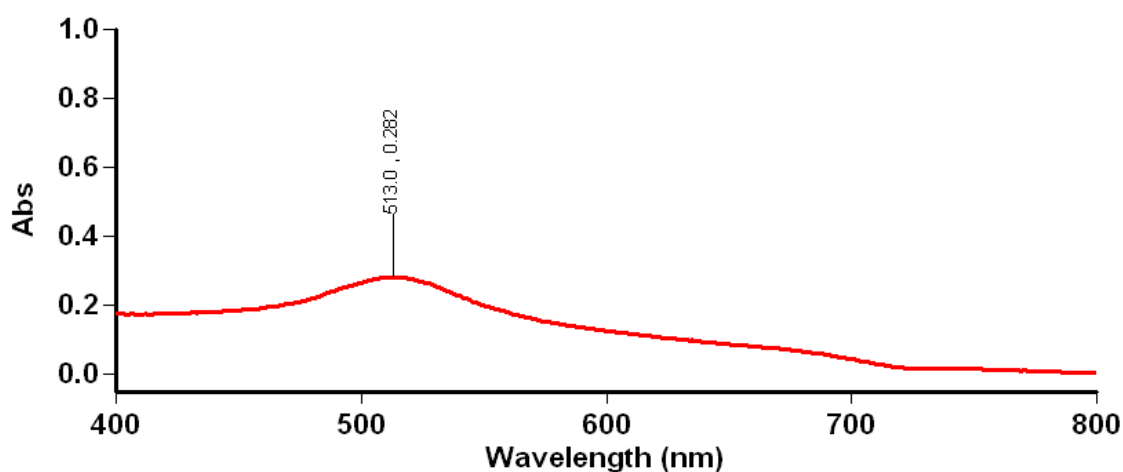
Sampel minyak setelah  
uji Uv-vis



## Lampiran 7 Data Hasil Absorbansi Uji Antioksidan Menggunakan UV-Vis

### Lamdha Maks DPPH

Tanggal Analisa : 17 Oktober 2022



### Scan Analysis Report

Report Time : Mon 17 Oct 03:22:06 PM 2022

Method:

Batch: D:\Mahasiswa On Going\Iim\Lamdha Maks DPPH (17-10-2022).DSW

Software version: 3.00(339)

Operator: Rika

#### Sample Name: DPPH

Collection Time 10/17/2022 3:22:17 PM

Peak Table

Peak Style Peaks

Peak Threshold 0.0100

Range 800.0nm to 399.9nm

Wavelength (nm) Abs

---

513.0	0.282
-------	-------

# Absorbansi DPPH Sampel Bekatul Beras Merah

## Advanced Reads Repor

Report time 10/17/2022 3:25:22 PM  
 Method  
 Batch name D:\Mahasiswa On Going\Iim\Absorbansi DPPH Sampel  
 Bekatul Beras Merah (17-10-2022).BAB  
 Application Advanced Reads 3.00 (339)  
 Operator Rika

## Instrument Settings

Instrument Cary 50  
 Instrument version no. 3.00  
 Wavelength (nm) 513.0  
 Ordinate Mode Abs  
 Ave Time (sec) 0.1000  
 Replicates 3  
 Sample averaging OFF

Comments:

## Zero Report

Read	Abs	nm
Zero	(0.1260)	513.0

## Analysis

Collection time 10/17/2022 3:25:22 PM

Sample	F	Mean	SD	%RSD	Readings
Kontrol					0.2605
					0.2604
		0.2604	0.0000	0.02	0.2604
20 U1					0.1614
					0.1418
		0.1478	0.0119	8.04	0.1400



Kontrol				0.2606
				0.2607
	0.2606	0.0000	0.01	0.2606
20 U2				0.1563
				0.1463
	0.1454	0.0114	7.86	0.1335
Kontrol				0.2613
				0.2614
	0.2614	0.0001	0.03	0.2615
20 U3				0.2008
				0.1872
	0.1854	0.0164	8.84	0.1682
Kontrol				0.2630
				0.2631
	0.2630	0.0001	0.04	0.2629
30 U1				0.2048
				0.1866
	0.1916	0.0115	6.01	0.1835
Kontrol				0.2629
				0.2627
	0.2628	0.0001	0.04	0.2629
30 U2				0.1964
				0.1838
	0.1835	0.0131	7.14	0.1702
Kontrol				0.2627
				0.2630
	0.2629	0.0002	0.09	0.2631
30 U3				0.2300
				0.2258
	0.2238	0.0074	3.31	0.2156

### Results Flags Legend

R = Repeat reading

# Absorbansi DPPH Sampel Bekatul Beras Merah

## Advanced Reads Report

Report time 12/9/2022 1:09:23 PM  
 Method  
 Batch name D:\Mahasiswa On Going\Iim\Absorbansi DPPH Sampel  
 Bekatul Beras Merah (09-12-2022).BAB  
 Application Advanced Reads 3.00 (339)  
 Operator Rika

## Instrument Settings

Instrument Cary 50  
 Instrument version no. 3.00  
 Wavelength (nm) 517.0  
 Ordinate Mode Abs  
 Ave Time (sec) 0.1000  
 Replicates 3  
 Sample averaging OFF

Comments:

## Zero Report

Read	Abs	nm
Zero	(0.1196)	517.0

## Analysis

Collection time 12/9/2022 1:09:23 PM

Sample	F	Mean	SD	%RSD	Readings
Kontrol					0.3685 0.3683 0.3685
		0.3684	0.0001	0.04	
40 U1					0.2913 0.2779 0.2526
		0.2739	0.0197	7.18	

Kontrol				0.3688
				0.3690
	0.3688	0.0002	0.06	0.3686
40 U2				0.1864
				0.1783
	0.1770	0.0101	5.70	0.1664
Kontrol				0.3684
				0.3681
	0.3683	0.0002	0.04	0.3684
40 U3				0.2009
				0.1915
	0.1895	0.0125	6.62	0.1761
Kontrol				0.3680
				0.3680
	0.3679	0.0001	0.03	0.3678
50 U1				0.1297
				0.1177
	0.1200	0.0088	7.31	0.1126
Kontrol				0.3678
				0.3676
	0.3677	0.0001	0.04	0.3676
50 U2				0.2462
				0.2193
	0.2238	0.0205	9.16	0.2060
Kontrol				0.3684
				0.3680
	0.3683	0.0002	0.07	0.3685
50 U3				0.2479
				0.2348
	0.2328	0.0163	6.99	0.2156

### Results Flags Legend

R = Repeat reading