

**POTENSI ANTIOKSIDAN *CLAY MASK STICK* BERBASIS  
*RICE BRAN OIL* TERHADAP RADIKAL BEBAS DENGAN  
METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)**

Oleh

**KAROLINA YORDAN  
211148201150**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**



**PROGRAM STUDI S-1 FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA  
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**POTENSI ANTIOKSIDAN *CLAY MASK STICK* BERBASIS *RICE BRAN OIL* TERHADAP RADIKAL BEBAS DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Karolina Yordan**

**211148201150**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 28 Juli 2025

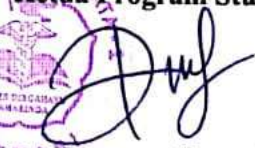
**Pembimbing Utama**



apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm  
NIDN: 0322089301



**Ketua Program Studi S-1 Farmasi**



apt. Raymon Simanullang, M.Farm  
NIK: 0924.A4.18

**Pembimbing Pendamping**



Nurillahi Febria Leswana, S.Si., M.Sc  
NIDN: 1108029403

**Tim Penguji:**

**Ketua : Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm**

  
.....

**Anggota:**

1. apt. Liniati Geografi, M.Sc
2. Nurillahi Febria Leswana, S.Si., M.Sc

  
.....  
  
.....

## **PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI**

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini

Samarinda, 28 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

(Karolina Yordan)

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Karolina Yordan

NIM 211148201150

Program Studi : S-1 Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul: “Potensi Antioksidan *Clay Mask Stick* Berbasis *Rice Bran Oil* Terhadap Radikal Bebas Dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda berhak menyimpan mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentukpangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Samarinda

Pada Tanggal: 28 Juli 2025

Yang Menyatakan

(Karolina Yordan)

## **KUTIPAN**

Kutipan atau saduran baik sebagai ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

## **PERSEMBAHAN**

*Tuhan Yesus Kristus,  
Mama, Bapak, Kakak, Adek, Ponakan dan Sahabat.*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan dan mengevaluasi sediaan *clay mask stick* yang mengandung ekstrak minyak dedak padi (*Rice Bran Oil*) kaya akan tokoferol sebagai sumber antioksidan alami. Formulasi menggunakan kombinasi bentonit, kaolin, titanium dioksida, gliserin, *xanthan gum*, dan bahan tambahan lain untuk mendapatkan tekstur dan stabilitas optimal. Proses pembuatan terdiri dari dua fase, yaitu fase padat dan fase larutan, yang kemudian dicampur hingga homogen sebelum penambahan ekstrak RBO. Evaluasi mutu fisik meliputi pengamatan organoleptik, pengukuran pH, homogenitas, daya sebar, dan waktu kering, yang dilakukan sesuai prosedur standar. Hasil menunjukkan sediaan memiliki warna, aroma, dan tekstur sesuai spesifikasi, pH aman untuk kulit (4,5–6,5), serta distribusi bahan merata tanpa partikel kasar. Daya sebar berada pada kategori baik dan waktu kering memenuhi kenyamanan pengguna. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH, menghasilkan nilai  $IC_{50}$  yang menunjukkan potensi antioksidan kuat dari ekstrak RBO yang kaya tokoferol dalam sediaan. Dengan demikian, *clay mask stick* berbahan dasar RBO tidak hanya memenuhi standar fisik dan estetika, tetapi juga memberikan manfaat proteksi kulit terhadap radikal bebas. Produk ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif masker praktis dan ramah digunakan sehari-hari dengan kandungan antioksidan alami.

**Kata kunci:** *Clay Mask Stick*, *Rice Bran Oil* (RBO), Antioksidan, DPPH, Tokoferol.

## **ABSTRACT**

*This study aims to formulate and evaluate a clay mask stick containing rice bran oil (RBO) extract, rich in tocopherol, as a natural antioxidant source. The formulation combined bentonite, kaolin, titanium dioxide, glycerin, xanthan gum, and other additives to achieve optimal texture and stability. The manufacturing process involved two phases—solid and solution—that were mixed until homogeneous before incorporating the RBO extract. Physical evaluations included organoleptic properties, pH, homogeneity, spreadability, and drying time, all following standard procedures. Results showed the mask stick had appropriate color, aroma, and texture, with pH values safe for skin (4.5–6.5) and uniform distribution without coarse particles. Spreadability was rated good, and drying time was comfortable for users. The antioxidant activity was assessed using the DPPH method, yielding an  $IC_{50}$  value demonstrating strong antioxidant potential from the tocopherol-rich RBO extract within the formulation. In conclusion, the RBO-based clay mask stick not only fulfills physical and aesthetic requirements but also provides effective skin protection against free radicals. This product offers a promising, practical alternative for daily skincare with natural antioxidant benefits.*

**Keywords:** *Clay Mask Stick, Rice Bran Oil, Antioxidant, DPPH, Tocopherol.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "**POTENSI ANTIOKSIDAN *CLAY MASK STICK* BERBASIS *RICE BRAN OIL* TERHADAP RADIKAL BEBAS DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)**."

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Bapak apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm. dan Ibu Nurillah Febria Leswana, S.Si., M.Sc atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ns. Andrea Theofrida Bone, S.Kep., MAN selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
2. Bapak apt. Raymon Simanullang, M.Pharm selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi,
3. Ibu Risny Oklyan, M.Farm selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm dan Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
6. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, Ayahanda Yordan Irang dan Ibunda Dau Luhut terima kasih untuk doa yang tak pernah putus, pelukan hangat, selalu memberikan finansial yang selalu lebih dari cukup, dan kepercayaan yang selalu membuat penulis ingin memberikan yang terbaik,
7. Kakak dan adik tersayang, kakak Nixson Yordan, Albert Yordan, Julia Sabet, Nehemia, dan adik Lawa Yordan, Anum Yordan dan Lujat Yordan

yang telah mendoakan, menasehati, menjadi tempat pulang terbaik dengan canda dan tawa sederhana yang menghapus penat,

8. Kepada diri saya sendiri Karolina Yordan, terima kasih sudah bertahan, berusaha, dan tidak menyerah walaupun sempat ragu dan ingin berhenti, tetapi tetap percaya semua usaha akan berbuah baik. Ingatlah bahwa *“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”*(Filipi 4:13), *“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”* (Yeremia 29:11),
9. Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk sahabat terbaik Yesi dan Yuris, atas inspirasi, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga kebaikan dan ketulusan kalian mendapat balasan terbaik dari Tuhan Yesus,
10. Serta sahabat-sahabat angkatan 2021 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, 28 Juli 2025

Penulis

(Karolina Yordan)

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KUTIPAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
10.1 Latar Belakang .....	1
10.2 .....	Identifikasi Masalah .....
tifikasi Masalah .....	3
10.3 .....	Tujuan Penelitian .....
ujuan Penelitian .....	3
10.4 .....	Manfaat Penelitian .....
nfaat Penelitian .....	4
10.4.1 .....	Manfaat Teoritis .....
nfaat Teoritis .....	4
10.4.2 .....	Manfaat Praktis .....
nfaat Praktis .....	4
10.5 .....	Hipotesis .....
otesis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kulit .....	5
2.2 Antioksidan .....	6
2.2.1 Manfaat Antioksidan pada Kulit .....	6
2.2.2 Sumber Antioksidan .....	8
2.2.3 Antioksidan <i>Clay Mask Stick</i> .....	10

2.3 Radikal Bebas .....	12
2.4 Metode DPPH ( <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i> ) .....	14
2.4.1 Definisi Metode DPPH ( <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i> ) .....	14
2.5 Klasifikasi Tanaman Padi ( <i>Oryza Sativa</i> L.).....	15
2.6 <i>Rice Bran Oil</i> (RBO).....	17
2.6.1 Manfaat Antioksidan <i>Rice Bran Oil</i> dalam Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	17
2.6.2 Sifat Anti-Inflamasi.....	18
<b>BAB III   METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.2.1 Alat Penelitian .....	19
3.2.2 Bahan Penelitian .....	19
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3.3 Definisi Operasional.....	21
3.3.4 Fokus Penelitian .....	21
3.3.5 Populasi dan Sampel .....	22
3.3.6 Teknik pengumpulan data .....	23
3.3.7 Analisis Kualitatif Tokoferol.....	24
3.3.8 Teknik Analisis Data .....	25
3.4 Pembuatan Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> Ekstrak <i>Rice Bran Oil</i> (RBO).....	26
3.4.1 Evaluasi Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	27
3.5 Uji Aktivitas Antioksidan .....	28
3.5.1 Pembuatan Larutan Induk DPPH.....	28
3.5.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH 1000 ppm .....	28
3.5.3 Pembuatan dan Pengukuran Absorbansi Larutan Blanko.....	28
3.5.4 Pembuatan Larutan Uji <i>Clay Mask Stick</i> .....	28
3.5.5 Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C.....	29
3.5.6 Penentuan Persentase Inhibisi .....	29

	3.5.7 Penentuan Nilai IC <sub>50</sub> .....	29
	3.6 Alur Penelitian.....	30
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>31</b>
	4.1 Hasil Nilai Mutu Sampel <i>Rice Bran Oil</i> (RBO) .....	31
	4.2 Analisis Kualitatif.....	31
	4.2.1 Metode KLT.....	31
	4.2.2 Analisis Tokoferol.....	32
	4.3 Pembuatan Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> Ekstrak <i>Rice Bran Oil</i> (RBO).....	33
	4.4 Evaluasi Sediaan .....	34
	4.4.1 Hasil Uji Organoleptis.....	34
	4.4.2 Hasil Uji Homogenitas.....	35
	4.4.4 Hasil Uji Daya Sebar.....	36
	4.4.5 Hasil Uji Waktu Kering.....	37
	4.5 Uji Aktivitas Antioksidan .....	38
	4.5.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	38
	4.5.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak <i>Rice Bran Oil</i> (RBO) dan Vitamin C.....	38
	4.6 Uji Statistik Diferensial.....	40
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>43</b>
	5.1 Kesimpulan .....	43
	5.2 Saran.....	43
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>44</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Formulasi <i>Clay Mask Stick</i> Ekstrak RBO .....	26
4.1 Nilai Mutu Sampel RBO .....	31
4.2 Hasil Analisis dengan Metode KLT .....	32
4.3 Hasil Analisis Tokoferol pada Sampel.....	33
4.4 Hasil Uji Organoleptis pada Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	34
4.5 Hasil Uji Homogenitas pada Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	35
4.6 Hasil Uji pH pada Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	36
4.7 Hasil Uji Daya Sebar pada Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	36
4.8 Hasil Uji Waktu Kering pada Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	37
4.9 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak RBO dan Vitamin C .....	39
4.10 <i>Case Processing Summary</i> .....	40
4. 11 Uji Normalitas .....	41
4. 12 Uji Homogenitas Varian.....	41
4. 13 Hasil Uji <i>One Way-ANOVA</i> terhadap Nilai $IC_{50}$ .....	41
4. 14 Hasil Uji Lanjutan ( <i>Post Hoc</i> ) LSD untuk Nilai $IC_{50}$ antar Formula .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tanaman Padi ( <i>Oryza Sativa</i> L.) .....	16
2. 2 Ilustrasi Minyak Bekatul ( <i>Rice Bran Oil</i> ) .....	17
3. 1 Alur Penelitian .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Ijin Penggunaan Labaratorium.....	52
2. CoA <i>Rice Bran Oil</i> .....	53
3. CoA Tokoferol.....	54
4. Hasil Skrining Kandungan Tokoferol.....	55
5. Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	56
6. Hasil Uji pH.....	56
7. Hasil Uji Daya Sebar .....	57
8. Hasil Uji Waktu Kering .....	57
9. Perhitungan Larutan Pembanding Vitamin C.....	58
10. Perhitungan Larutan Uji Sediaan <i>Clay Mask Stick</i> .....	60
11. Perhitungan % Inhibisi <i>Clay Mask Stick</i> F0.....	62
12. Perhitungan % Inhibisi <i>Clay Mask Stick</i> F1 .....	63
13. Perhitungan % Inhibisi <i>Clay Mask Stick</i> F2.....	64
14. Perhitungan % Inhibisi <i>Clay Mask Stick</i> F3 .....	65
15. Perhitungan % Inhibisi Vitamin C.....	66
16. Data SPSS.....	67

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di dunia saat ini, kecantikan adalah sesuatu yang diinginkan oleh setiap wanita (Wiharsari, 2019). Namun, banyak wanita mengalami masalah kulit di wajah mereka, yang seringkali menyebabkan kurangnya kepercayaan diri terhadap penampilan mereka (Yuliansari & Puspitorini, 2020). Terdapat berbagai metode pengobatan untuk mengatasi masalah kulit wajah, salah satunya adalah penggunaan masker. Masker yang terbuat dari bahan alami lebih mudah diakses dan dianggap lebih aman untuk digunakan (Saniati, Wilujeng, 2020).

Dengan kemajuan teknologi di industri kosmetik di Indonesia, berbagai jenis dan bentuk produk kosmetik telah muncul. Salah satu inovasi di industri ini adalah *clay mask stick*, yang baru-baru ini mulai diperkenalkan. *Clay mask stick* adalah masker yang terbuat dari tanah liat mineral, seperti bentonit dan kaolin, yang berfungsi untuk membersihkan, melembutkan, dan mencerahkan kulit. Produk ini dirancang dalam bentuk stik untuk memudahkan aplikasi pada wajah (Febriani dkk., 2022).

Dengan memanfaatkan tanaman lokal sebagai bahan dasar kosmetik, minyak bekatul diformulasikan menjadi stik masker tanah liat yang memiliki manfaat antioksidan. Ini merupakan langkah menuju pemeliharaan dan peningkatan kesehatan serta dukungan terhadap perekonomian masyarakat. Bekatul merupakan produk sampingan dari proses penggilingan padi menjadi beras, di mana satu ton padi dapat menghasilkan 60-80 kg bekatul (Haki, 2021). Harianto (2023) menjelaskan bahwa dalam proses penggilingan padi menjadi beras, beberapa produk sampingan dihasilkan, yaitu: (1) kulit ari (15-20%), yang merupakan kulit luar; (2) bekatul (8-12%), yang merupakan kulit dalam hasil penyosohan; dan (3) beras pecah (3%), yang merupakan bagian beras yang hancur.

Bekatul mengandung berbagai komponen antioksidan, seperti *oryzanol*, tokoferol, tokotrienol, *phytosterol*, polifenol, dan *squalene*

(Suryadinata, 2015). Penelitian dari Institut Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia (2007) menunjukkan bahwa minyak dedak padi mengandung antioksidan alami seperti tokoferol, tokotrienol, dan *oryzanol*, yang berfungsi untuk melawan radikal bebas dalam tubuh, terutama sel kanker, serta membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Tokoferol adalah antioksidan alami yang terdapat dalam minyak bekatul. Ulfa (2016) menjelaskan bahwa bekatul mengandung komponen bioaktif yang berfungsi melampaui peran karbohidrat, lemak, protein, dan mineral, termasuk tokoferol (Vitamin E), tokotrienol, *oryzanol*, dan asam pangamat.

Antioksidan bekerja dengan menyumbangkan salah satu elektronnya kepada senyawa oksidatif, sehingga menghambat aktivitas senyawa-senyawa oksidatif tersebut. Keseimbangan antara oksidan dan antioksidan sangat penting karena erat kaitannya dengan fungsi sistem kekebalan tubuh yang optimal. Keseimbangan ini khususnya penting untuk menjaga integritas dan fungsi membran lipid, protein seluler, dan asam nukleat, serta mengatur transduksi sinyal dan ekspresi gen di dalam sel kekebalan (Puspita dkk., 2020).

Sebagai metode untuk menguji antioksidan dalam makanan, larutan DPPH digunakan sebagai indikator, di mana penurunan warna DPPH menunjukkan persentase aktivitas penangkapan radikal bebas. Keuntungan menggunakan metode DPPH adalah sederhana, mudah, dan hanya memerlukan jumlah sampel yang kecil. Selain menggunakan DPPH untuk menentukan aktivitas antioksidan, larutan BHT digunakan sebagai acuan. Penggunaan metode DPPH telah luas diterapkan untuk mengidentifikasi senyawa antioksidan, seperti dalam studi yang dilakukan oleh Hayati (2009), yang menggunakan metode DPPH untuk menentukan aktivitas antioksidan pada buah pepino, dan Ping (2012), yang juga melaporkan penggunaan metode DPPH untuk menentukan komponen antioksidan pada buah tuntut langit (*sky fruit*).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak *rice bran oil* (RBO) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan secara efektif melindungi kulit dari radikal bebas. Dalam penelitian yang dilakukan oleh

Frontiers dkk. (2022), aktivitas antioksidan RBO diuji menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan radikal DPPH mencapai 95,3% pada konsentrasi 18 mg/mL, dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 3,8 mg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa RBO memiliki kemampuan antioksidan yang sangat kuat dan berpotensi tinggi untuk digunakan dalam formulasi topikal seperti *clay mask stick* (*Frontiers in Food Science and Technology*, 2022).

Dalam penelitian oleh Maharani *et al.* (2024), *clay mask stick* yang diformulasikan dengan bahan-bahan alami menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Penelitian tersebut mencatat bahwa formulasi tertentu memiliki nilai  $IC_{50}$  yang rendah, menunjukkan bahwa produk tersebut efektif dalam menangkap radikal bebas. Formulasi 3 dari penelitian tersebut menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 6,02 ppm dengan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Hasil ini menunjukkan potensi besar *clay mask stick* dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas.

Berdasarkan uraian di atas peneliti akan melakukan penelitian dengan judul potensi antioksidan *clay mask stick* berbasis *rice bran oil* terhadap radikal bebas melalui metode DPPH. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan *clay mask stick* terhadap radikal bebas.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana aktivitas tokoferol dalam sediaan *clay mask stick* sebagai antioksidan menggunakan metode DPPH?
- 1.2.2 Bagaimana mutu fisik sediaan *clay mask stick* terhadap radikal bebas *rice bran oil*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Mengevaluasi potensi antioksidan dari tokoferol dalam radikal bebas menggunakan metode DPPH.
- 1.3.2 Mengetahui mutu fisik sediaan *clay mask stick* terhadap *rice bran oil*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Sebagai sumber referensi dalam pengembangan pemanfaatan bekatul (*rice bran*) dalam sediaan farmasi terutama kosmetika.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Sebagai bahan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan bekatul (*rice bran*) sebagai kosmetika untuk perawatan kulit terutama untuk mencegah kulit kering yang disebabkan oleh radikal bebas.

## **1.5 Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Tokoferol dalam sediaan *clay mask stick* berbasis radikal bebas *rice bran oil* tidak memiliki aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH.

H<sub>1</sub> : Tokoferol dalam sediaan *clay mask stick* berbasis radikal bebas *rice bran oil* memiliki aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kulit

Kulit adalah lapisan jaringan yang menutup seluruh tubuh dan melindungi tubuh dari bahaya yang datang dari luar. Bagi wanita kulit merupakan bagian tubuh yang perlu mendapatkan perhatian khusus untuk memperindah kecantikan. Bagi seorang dokter apa yang terlihat pada kulit dapat menemukan penyakit yang diderita pasiennya. Lapisan kulit pada dasarnya sama di semua bagian tubuh kecuali di telapak tangan, telapak kaki, dan bibir. Tebalnya bervariasi dari 0,5 mm di kelopak mata sampai 4 mm di telapak kaki. Kulit wajah sedikit berbeda karena di lapisan bawahnya dapat lebih banyak pembuluh darah.

Warna kulit bermacam-macam, misalnya warna terang (*fairskin*), pirang, kuning, sawo matang dan hitam, merah muda, pada telapak kaki dan tangan, serta kecokelatan pada genitalia eksterna organ dewasa. Demikian pula dalam kelembutannya kulit bervariasi, tebal, tipis, dan elastisnya. Kulit yang elastis dan longgar terdapat pada kelopak mata, bibir, dan prepusium. Kulit yang tebal terdapat pada kaki. Kulit yang kasar terdapat pada skrotum (kantong buah zakar) dan labia mayor (bibir kemaluan besar), sedangkan kulit yang halus terdapat disekitar mata dan leher (Tarigan, 2022)

Kulit manusia berfungsi sebagai pelindung utama terhadap berbagai faktor eksternal, termasuk polusi, sinar UV, dan mikroorganisme. Namun, kulit juga rentan terhadap kerusakan akibat radikal bebas, yang dapat menyebabkan penuaan dini dan berbagai masalah dermatologis. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif dan dapat merusak sel-sel kulit dengan cara mengoksidasi lipid, protein, dan DNA, sehingga mengganggu integritas dan fungsi kulit (Teschke & Xuan, 2020).

Dalam konteks ini, penggunaan bahan-bahan dengan aktivitas antioksidan tinggi sangat penting untuk melindungi kulit dari efek merugikan radikal bebas. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa antioksidan dapat membantu menetralkan radikal bebas, sehingga

mengurangi stres oksidatif dan memperbaiki kesehatan kulit (Kumar, 2022). Salah satu sumber antioksidan yang menjanjikan adalah minyak dedak padi (*rice bran oil*), yang kaya akan senyawa fenolik dan vitamin E. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki kemampuan untuk melindungi sel-sel kulit dari kerusakan oksidatif (Acquavia, 2023).

*Clay mask stick* berbasis rice bran oil menawarkan cara inovatif untuk mengaplikasikan manfaat antioksidan langsung ke kulit. Dengan menggunakan metode DPPH, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi aktivitas antioksidan dari produk tersebut. Metode DPPH memungkinkan peneliti untuk mengukur seberapa efektif *clay mask* dalam menangkap radikal bebas, yang merupakan langkah penting dalam menilai kemampuannya untuk melindungi kulit (Shih, 2020).

## **2.2 Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa donor elektron atau reduktan. Senyawa antioksidan memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menghambat dan menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan berperan penting dalam menjaga kesehatan kulit manusia dengan melindungi sel-sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang terbentuk akibat paparan lingkungan, seperti polusi, sinar UV, dan asap rokok. Molekul ini dapat menyebabkan stres oksidatif, yang berkontribusi pada penuaan dini, keriput, dan berbagai masalah kulit lainnya (Teschke & Xuan, 2020). Oleh karena itu, pemahaman tentang antioksidan dan manfaatnya bagi kulit sangat penting dalam konteks perawatan kulit modern.

### **2.2.1 Manfaat Antioksidan pada Kulit**

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi untuk menangkal efek negatif radikal bebas pada sel-sel tubuh, termasuk sel kulit. Radikal bebas dihasilkan dari proses metabolisme maupun dari paparan eksternal seperti sinar UV, polusi, dan bahan kimia berbahaya. Akumulasi radikal bebas dapat merusak sel kulit, mempercepat penuaan dini, serta meningkatkan

risiko gangguan kulit seperti inflamasi hingga kanker kulit (Pillai, Oresajo, & Hayward, 2005).

1. Menetralkan Radikal Bebas

Antioksidan bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas sebelum mereka dapat merusak struktur sel kulit, seperti kolagen dan membran sel. Dengan mencegah stres oksidatif, antioksidan membantu menjaga integritas kulit dan memperlambat proses penuaan (Sander *et al.*, 2004).

2. Meningkatkan Produksi Kolagen

Beberapa antioksidan seperti vitamin C dan flavonoid dapat menstimulasi sintesis kolagen, protein penting yang menjaga kekencangan dan elastisitas kulit. Peningkatan kolagen membantu mengurangi tanda-tanda penuaan seperti kendur dan keriput (Pullar, Carr, & Vissers, 2017)

3. Mengurangi Garis Halus dan Kerutan

Antioksidan dapat membantu mengurangi tampilan garis halus dan kerutan dengan menjaga integritas struktural kulit. Dengan melindungi kolagen dan elastin dari kerusakan akibat radikal bebas, antioksidan berkontribusi pada penampilan kulit yang lebih muda (CNN Indonesia, 2020).

4. Mencerahkan Kulit

Antioksidan tertentu, seperti niacinamide dan asam ferulat, memiliki efek mencerahkan kulit dengan cara menghambat pembentukan melanin secara berlebihan dan memperbaiki warna kulit yang tidak merata (Hakozaki *et al.*, 2002; Kaur & Kapila, 2020).

5. Mengurangi Jerawat:

Beberapa antioksidan seperti green tea polyphenols dan zinc menunjukkan efek anti-inflamasi yang membantu menenangkan kulit berjerawat dan mengurangi kemerahan serta pembengkakan (Yoon *et al.*, 2013)

6. Melindungi dari Kerusakan Sinar Matahari

Paparan sinar UV dapat menyebabkan kerusakan serius pada kulit, termasuk kanker kulit. Antioksidan membantu melindungi kulit dari efek merugikan sinar UV dengan menetralkan radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan tersebut (Kumar, 2022). Penggunaan produk perawatan kulit yang mengandung antioksidan dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap kerusakan akibat sinar matahari.

#### 7. Menjaga Kelembapan Kulit

Antioksidan juga berperan dalam menjaga kelembapan alami kulit dengan memperkuat penghalang kulit. Ini mencegah kehilangan kelembapan berlebihan dan membantu menjaga kulit tetap terhidrasi. Kulit yang terhidrasi dengan baik tampak lebih sehat dan bercahaya.

#### 8. Mengurangi Peradangan

Banyak masalah kulit terkait dengan peradangan, seperti dermatitis atau rosacea. Antioksidan memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu menenangkan kulit dan mengurangi kemerahan (Teschke & Xuan, 2020). Ini sangat bermanfaat bagi individu dengan kondisi kulit sensitif atau reaktif.

#### 9. Mencegah Kanker Kulit

Antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, dan selenium juga berperan penting dalam mencegah kerusakan DNA yang dapat menyebabkan mutasi sel dan berkembangnya kanker kulit. Penggunaan topikal maupun oral antioksidan terbukti mendukung perlindungan terhadap kerusakan akibat sinar UV (Rhodes *et al.*, 2001; Draeos, 2018).

### **2.2.2 Sumber Antioksidan**

Sumber antioksidan alami sangat penting dalam menjaga kesehatan kulit dan melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Radikal bebas, yang dihasilkan dari paparan sinar UV, polusi, dan stres, dapat menyebabkan penuaan dini dan berbagai masalah kulit. Oleh karena itu, mengonsumsi makanan yang kaya akan antioksidan menjadi langkah yang efektif untuk memperkuat sistem imun dan mencegah kerusakan sel.

Salah satu sumber antioksidan yang terkenal adalah kulit manggis. Kulit manggis mengandung senyawa xanthone yang memiliki sifat organoprotektif, artinya dapat melindungi organ vital seperti jantung dan ginjal. Selain itu, kulit manggis juga memiliki sifat anti-penuaan dan antiinflamasi, menjadikannya pilihan yang baik untuk perawatan kulit (CNN Indonesia, 2020).

Kulit delima juga dikenal sebagai sumber antioksidan kuat. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit delima memiliki kemampuan untuk melindungi sel-sel dari kerusakan oksidatif dan dapat mencegah pertumbuhan sel kanker. Kulit delima mengandung polifenol yang berfungsi sebagai anti-inflamasi dan membantu menjaga kesehatan kulit (Sari Mutiara, 2020).

Cokelat hitam merupakan sumber antioksidan lainnya yang kaya flavonoid. Konsumsi cokelat hitam dapat meningkatkan kadar antioksidan dalam darah serta meredakan peradangan. Ini menjadikannya tidak hanya lezat tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan kulit (CNN Indonesia, 2020).

Buah *blueberry* adalah salah satu buah dengan kandungan antioksidan tertinggi. *Blueberry* kaya akan vitamin C dan anthocyanin, yang berfungsi melawan radikal bebas dan meredakan inflamasi. Selain *blueberry*, buah beri lainnya seperti stroberi dan rasberi juga menawarkan manfaat serupa (Tupperware, 2020).

Kacang-kacangan, seperti almond dan kenari, mengandung kaempferol yang dapat melawan inflamasi kronis dan menghambat pertumbuhan kanker. Kacang-kacangan juga kaya akan vitamin E, yang berfungsi sebagai pelindung kulit dari kerusakan akibat sinar UV.

Sayuran hijau seperti bayam dan kale juga merupakan sumber antioksidan yang sangat baik. Bayam mengandung lutein dan zeaxanthin, yang membantu melindungi mata serta kulit dari kerusakan akibat radiasi berbahaya (Sari Mutiara, 2020). Kale, di sisi lain, kaya akan anthocyanin yang mendukung kesehatan organ dan melawan peradangan (Tupperware, 2020).

### 2.2.3 Antioksidan *Clay Mask Stick*

*Clay mask stick* adalah salah satu inovasi dalam dunia perawatan kulit yang semakin populer, terutama karena kemudahan penggunaannya dan manfaatnya yang signifikan dalam menjaga kesehatan kulit. Produk ini dirancang untuk memberikan perlindungan terhadap kerusakan akibat radikal bebas, yang merupakan salah satu penyebab utama masalah kulit seperti penuaan dini, jerawat, dan hiperpigmentasi. Dengan mengandung bahan-bahan aktif yang memiliki sifat antioksidan, *clay mask stick* dapat membantu menetralkan radikal bebas dan melindungi sel-sel kulit dari kerusakan oksidatif.

Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dengan elektron tidak berpasangan, yang dapat merusak struktur seluler dan menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi ketika terdapat ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk menetralsirnya dengan antioksidan. Dalam jangka panjang, akumulasi radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan pada DNA, protein, dan lipid dalam sel-sel kulit, yang berkontribusi pada penuaan dini dan berbagai penyakit kulit (Karnila *et al.*, 2023).

Penggunaan *clay mask stick* sebagai produk perawatan kulit menawarkan berbagai keuntungan. Pertama, bentuk stick memungkinkan aplikasi yang mudah dan praktis. Pengguna cukup mengoleskan produk ke wajah tanpa perlu menggunakan kuas atau tangan, sehingga mengurangi risiko kontaminasi dan memudahkan proses pembersihan setelah penggunaan. Selain itu, *clay mask stick* biasanya memiliki tekstur yang ringan dan cepat kering, sehingga nyaman digunakan dalam rutinitas perawatan kulit sehari-hari.

Salah satu aspek menarik dari *clay mask stick* adalah kemampuannya untuk menyerap kelebihan minyak dan kotoran dari permukaan kulit. Ini sangat bermanfaat bagi individu dengan kulit berminyak atau rentan terhadap jerawat. Dengan menghilangkan minyak berlebih dan membersihkan pori-pori, *clay mask stick* membantu mencegah penyumbatan pori yang dapat menyebabkan jerawat. Selain itu, beberapa

formulasi *clay mask stick* dilengkapi dengan bahan-bahan tambahan seperti niacinamide dan asam salisilat, yang memiliki efek menenangkan dan anti-inflamasi pada kulit (Younesi *et al.*, 2023).

Selain itu, *clay mask stick* juga dapat memberikan manfaat tambahan seperti meningkatkan hidrasi kulit. Beberapa produk mengandung bahan humektan yang membantu menarik kelembapan ke dalam lapisan kulit, sehingga memberikan efek lembap dan kenyal setelah penggunaan. Ini sangat penting karena banyak produk perawatan kulit lainnya dapat menyebabkan kekeringan jika digunakan secara berlebihan atau tidak sesuai dengan jenis kulit.

Keberhasilan *clay mask stick* dalam memberikan manfaat bagi kesehatan kulit juga bergantung pada kualitas bahan baku yang digunakan. Penggunaan bahan alami yang kaya akan antioksidan seperti ekstrak buah-buahan atau tanaman herbal dapat meningkatkan efektivitas produk ini. Misalnya, ekstrak *blueberry* atau teh hijau sering ditambahkan ke dalam formulasi untuk meningkatkan sifat antioksidan dan memberikan perlindungan tambahan terhadap kerusakan oksidatif (Nicolantonio *et al.*, 2023).

Penggunaan *clay mask stick* juga mendukung tren kosmetik ramah lingkungan. Banyak produsen kini berfokus pada pengembangan produk berbasis bahan alami yang tidak hanya aman bagi pengguna tetapi juga ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis, produk ini menjadi pilihan lebih baik bagi konsumen yang peduli akan dampak lingkungan dari produk kecantikan mereka.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan *clay mask stick* menawarkan solusi inovatif untuk perawatan kulit dengan manfaat antioksidan yang signifikan. Dengan kemudahan aplikasi, efektivitas dalam menyerap minyak berlebih, serta kemampuan untuk melindungi kulit dari radikal bebas, produk ini layak dipertimbangkan sebagai bagian dari rutinitas perawatan kulit sehari-hari. Penelitian lebih lanjut mengenai formulasi dan pengembangan bahan aktif baru akan terus memperkuat

posisi *clay mask stick* sebagai salah satu pilihan terbaik dalam industri kecantikan modern.

### 2.3 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada kulit terluarnya, yang membuatnya sangat reaktif dan tidak stabil. Ketidakstabilan ini menyebabkan radikal bebas berusaha untuk mencari pasangan elektron dengan menyerang molekul lain, seperti lipid, protein, dan DNA dalam sel tubuh. Proses ini dapat menyebabkan kerusakan seluler yang signifikan dan berkontribusi pada berbagai penyakit kronis, termasuk kanker, penyakit jantung, dan penuaan dini (Karnila *et al.*, 2023; Nicolantonio *et al.*, 2023). Radikal bebas dapat dihasilkan dari berbagai sumber, baik endogen (dari dalam tubuh) maupun eksogen (dari luar tubuh). Sumber endogen radikal bebas meliputi proses metabolisme normal, seperti respirasi seluler dan reaksi enzimatik, sedangkan sumber eksogen berasal dari paparan lingkungan seperti asap rokok, polusi udara, radiasi UV, dan bahan kimia dalam makanan (Liu, 2024)

Salah satu dampak paling serius dari akumulasi radikal bebas dalam tubuh adalah terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi ketika jumlah radikal bebas melebihi kapasitas sistem pertahanan antioksidan tubuh. Dalam kondisi ini, radikal bebas dapat merusak komponen seluler penting seperti membran sel, protein, dan DNA. Kerusakan DNA dapat menyebabkan mutasi genetik yang berpotensi berkembang menjadi kanker (Akbarbaglu *et al.*, 2024). Selain itu, kerusakan pada lipid dapat mengganggu integritas membran sel dan mempengaruhi fungsi sel. Penelitian menunjukkan bahwa stres oksidatif berperan dalam perkembangan berbagai penyakit degeneratif seperti Alzheimer dan Parkinson (Younesi *et al.*, 2023).

Radikal bebas juga berkontribusi pada proses penuaan. Seiring bertambahnya usia, kemampuan tubuh untuk memproduksi antioksidan alami menurun, sementara paparan terhadap faktor-faktor eksternal yang

menghasilkan radikal bebas tetap tinggi. Hal ini mengakibatkan akumulasi kerusakan seluler yang mempercepat proses penuaan dan meningkatkan risiko penyakit terkait usia. Dalam konteks ini, penelitian oleh Tirado Kulieva *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan antioksidan dalam produk makanan dan kosmetik dapat membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas.

Untuk melawan efek merugikan dari radikal bebas, tubuh memiliki sistem pertahanan alami berupa antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas dengan memberikan elektron yang hilang tanpa menjadi radikal bebas itu sendiri. Beberapa antioksidan yang umum ditemukan dalam makanan antara lain vitamin C, vitamin E, polifenol, flavonoid, dan glutathione (Mustafa *et al.*, 2021). Makanan kaya antioksidan seperti buah-buahan dan sayuran sangat dianjurkan untuk dikonsumsi secara rutin untuk menjaga keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh.

Buah-buahan seperti berry (*strawberry, blueberry*), jeruk, dan kiwi dikenal kaya akan vitamin C dan flavonoid yang memiliki kemampuan tinggi untuk menangkal radikal bebas. Sayuran hijau seperti bayam dan kale juga merupakan sumber baik dari antioksidan penting (Nicolantonio *et al.*, 2023). Selain itu, kacang-kacangan seperti almond dan kenari mengandung vitamin E yang berfungsi melindungi membran sel dari kerusakan oksidatif.

Dalam penelitian terbaru oleh Liu (2024), pemanfaatan limbah kulit almond sebagai sumber antioksidan menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas makanan serta kesehatan kulit. Hal ini menunjukkan bahwa limbah pertanian dapat dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Pentingnya antioksidan dalam diet sehari-hari tidak bisa diabaikan. Dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan antioksidan secara teratur, kita dapat membantu tubuh melawan efek negatif radikal bebas (Ambade & Mandrekar, 2024; McDonough & Bailey, 2022). Selain itu, penghindaran terhadap faktor-faktor eksternal yang memicu produksi radikal bebas juga sangat penting. Misalnya, menghindari merokok, mengurangi konsumsi

alkohol, serta membatasi paparan sinar matahari langsung dapat membantu menjaga keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh (Röcker *et al.*, 2021; Cleveland Clinic, 2023; Health.com, 2024).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan radikal bebas merupakan molekul reaktif yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada sel-sel tubuh jika tidak terkendali. Sumber-sumber radikal bebas berasal dari berbagai faktor internal dan eksternal. Untuk melindungi diri dari efek merugikan radikal bebas, penting bagi individu untuk meningkatkan asupan makanan kaya antioksidan serta menghindari faktor risiko eksternal. Penelitian lebih lanjut tentang pengembangan produk berbasis antioksidan dari sumber alami juga sangat diperlukan untuk mendukung kesehatan masyarakat.

## **2.4 Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)**

### **2.4.1 Definisi Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)**

Metode DPPH adalah salah satu metode pengujian aktivitas antioksidan yang paling umum digunakan dalam bidang farmasi dan kosmetik. Metode ini berprinsip pada prinsip reaksi oksidasi-reduksi, di mana radikal bebas sintetik DPPH bereaksi dengan senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron. DPPH yang awalnya berwarna ungu akan berubah menjadi warna kuning akibat tereduksinya oleh senyawa antioksidan, sehingga menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (Purwanti, 2019)

Prosedur pengujian DPPH melibatkan beberapa tahap penting. Pertama, larutan DPPH yang berwarna ungu dibuat dengan melarutkan 5 mg padatan DPPH dalam 100 ml metanol PA. Larutan ini kemudian digunakan sebagai standard untuk mengukur perubahan warna setelah bereaksi dengan sampel antioksidan. Sampel antioksidan diambil dalam jumlah tertentu dan dicampur dengan larutan DPPH. Campuran ini kemudian diamankan dalam ruang gelap selama 30 menit untuk memastikan reaksi lengkap (Chanda dan Dave, 2009)

Setelah masa inkubasi, campuran tersebut diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Perubahan warna dari ungu menjadi kuning menunjukkan bahwa DPPH telah direduksi oleh senyawa antioksidan, sehingga menunjukkan aktivitas antioksidan yang ada dalam sampel. Nilai absorbansi yang lebih rendah menunjukkan bahwa lebih banyak DPPH yang telah direduksi, sehingga menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (Falah, 2016)

Satu indikator penting dalam metode DPPH adalah nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk mengurangi 50% absorbansi DPPH. Nilai  $IC_{50}$  yang lebih rendah menunjukkan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dalam menangkap radikal bebas (Susilo *et al.*, 2012)

Meskipun metode DPPH sangat populer karena sederhana, cepat, dan biaya relatif murah, ia juga memiliki beberapa kelemahan. Contohnya, pelarut DPPH harus selalu dibuat baru untuk memastikan keakuratan hasil pengujian. Selain itu, metode ini juga tidak spesifik, sehingga senyawa lain yang tidak memiliki kandungan antioksidan tapi memiliki potensial reduksi rendah dari  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  dapat mengganggu hasil pengujian (Ácsová *et al.*, 2020)

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan metode DPPH merupakan alat yang efektif dalam menilai aktivitas antioksidan suatu senyawa. Dengan prinsip reaksi oksidasi-reduksi yang sederhana dan prosedur pengujian yang mudah diimplementasikan, metode ini telah menjadi standar dalam industri farmasi dan kosmetik untuk menentukan kemampuan suatu senyawa dalam melawan radikal bebas.

## **2.5 Klasifikasi Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*)**

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman pangan utama dan sumber makanan pokok bagi mayoritas penduduk Indonesia. Tanaman ini tergolong sebagai tanaman semusim yang memiliki siklus hidup pendek, umumnya kurang dari satu tahun, dan hanya mengalami satu kali masa

panen. Padi termasuk dalam keluarga *Gramineae (Poaceae)*, kelompok tumbuhan monokotil penghasil biji-bijian yang sangat penting dalam ketahanan pangan global (Khush, 1997; Chang, 2000).

Secara sistematis, klasifikasi ilmiah tanaman padi menurut USDA (Departemen Pertanian Amerika Serikat) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Superdivision : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Subkelas : Commelinidae  
Order : Cyperales  
Family : Poaceae (Gramineae)  
Genus : *Oryza* L.  
Spesies : *Oryza sativa* L.



Gambar 2. 1 Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.)

*Sumber : Infoagribisnis., 2015*

Ciri morfologi tanaman padi menjadi dasar penting dalam identifikasi varietas. Beberapa karakteristik yang umum digunakan sebagai pembeda antar varietas antara lain tinggi tanaman, jumlah anak produktif, warna batang dan daun, bentuk serta permukaan daun, bentuk dan warna gabah, serta jumlah gab per maai. Selain itu, struktur perbungaan juga sering dijadikan parameter pembeda varietas (Lestari, Kulsum, & Ramdan, 2021).

Selain menghasilkan beras sebagai produk utama, padi juga menghasilkan produk sampingan seperti bekatul (dedak padi) yang

memiliki nilai ekonomi dan nutrisi tinggi. Bekatul mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti vitamin E (tokoferol dan tokotrienol),  $\gamma$ -oryzanol, serta antioksidan alami lainnya yang telah banyak dimanfaatkan dalam industri pangan maupun fungsional kosmetik (Sajilata, Singhal, & Kamat, 2008; Iqbal *et al.*, 2021).

## 2.6 Rice Bran Oil (RBO)



Gambar 2. 2 Ilustrasi Minyak Bekatul (*Rice Bran Oil*)

*Sumber : Freepik (2025)*

Minyak bekatul atau *Rice Bran Oil* (RBO) merupakan minyak nabati yang diperoleh dari lapisan luar butir padi (bekatul), yaitu bagian yang dihasilkan selama proses penggilingan padi. Minyak ini dikenal mengandung berbagai senyawa bioaktif penting seperti  $\gamma$ -oryzanol, tokoferol, tokotrienol, asam ferulatik, serta asam lemak esensial, yang memiliki manfaat dalam bidang kesehatan dan kosmetik (Ghosh, 2007; Iqbal *et al.*, 2021).

Kandungan zat aktif dalam RBO membuatnya sangat cocok digunakan dalam produk perawatan kulit, terutama karena sifat antioksidannya yang tinggi, yang mampu melindungi kulit dari efek buruk dari radikal bebas, paparan sinar matahari, dan stres oksidatif. Salah satu komponen utamanya, yaitu  $\gamma$ -oryzanol, diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi yang dapat membantu menjaga fungsi pelindung kulit (Chotimarkorn *et al.*, 2008).

### 2.6.1 Manfaat Antioksidan *Rice Bran Oil* dalam Sediaan *Clay Mask Stick*

Dalam sediaan *clay mask stick*, penambahan minyak bekatul berperan dalam meningkatkan kemampuan antioksidan, melembabkan kulit, serta

membantu menjaga kelembutan dan elastisitas kulit. Selain itu, RBO juga mampu mengurangi potensi iritasi yang mungkin muncul akibat bahan penyerap seperti kaolin atau bentonit.

Menurut penelitian Sajilata *et al.* (2008) dan Hasan *et al.* (2022), penggunaan Minyak Dedak Padi dalam produk kosmetik mampu mencegah tanda-tanda penuaan dini, seperti kulit kusam dan garis-garis halus, dengan cara menekan proses oksidasi lemak di kulit, menghambat pembentukan melanin yang berlebih, serta menjaga kelembaban kulit. Kandungan alami RBO juga menjadikannya bahan pelembab yang baik dalam produk masker wajah, sehingga kulit tetap terasa halus dan tidak kering setelah pemakaian.

Secara keseluruhan, minyak bekatul sangat cocok digunakan dalam formulasi *clay mask stick* karena mampu menyeimbangkan fungsi pembersihan masker dengan perlindungan dan perawatan kulit tambahan, membuat produk masker tidak hanya membersihkan pori-pori, tetapi juga memberikan nutrisi pada kulit.

#### **2.6.2 Sifat Anti-Inflamasi**

Sifat anti-inflamasi dari minyak dedak padi berasal dari kandungan senyawa bioaktifnya. Gamma oryzanol dan asam ferulat adalah dua komponen penting yang berkontribusi pada efek ini. Senyawa-senyawa ini telah terbukti menghambat produksi sitokin pro-inflamasi dan mengurangi penanda peradangan dalam tubuh (WebMD, 2024). Peradangan kronis adalah faktor penyebab banyak kondisi kesehatan serius, termasuk penyakit jantung, diabetes, dan beberapa jenis kanker. Oleh karena itu, memasukkan minyak dedak padi ke dalam diet dapat memberikan manfaat perlindungan terhadap penyakit-penyakit ini dengan mengurangi peradangan.

Selain itu, kapasitas antioksidan dari minyak dedak padi memainkan peran penting dalam mengurangi peradangan. Dengan menangkap radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif pada sel-sel dan jaringan, minyak ini membantu menjaga integritas dan fungsi seluler. Efek perlindungan ini sangat bermanfaat bagi individu yang berisiko mengalami penyakit inflamasi atau mereka yang sudah memiliki kondisi yang melibatkan peradangan kronis.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia, Teknologi, dan Fitokimia Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda pada bulan Juni 2025.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, mortir, stemper cawan, *stopwatch*, sendok tanduk, labu ukur, batang pengaduk, beaker *glass*, cawan penguap, mikropipet, gelas ukur, sendok tanduk, sudip, tabung reaksi, *vortex mixer*, kaca objek, kaca arloji, wadah *clay mask stick*, pH meter dan spektrofotometer UV-Vis.

##### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah ekstrak *rice bran oil*, *bentonite*, xanthan gum, kaolin, gliserin, *sodium lauryl sulfate*, titanium dioksida, DMDM *Hydantion*, methanol, DPPH, n-heksana, asam asetat, aquades, dan larutan dapar pH 4.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menguji potensi tokoferol sebagai antioksidan pada sediaan *clay mask stick* dari ekstrak *rice bran oil* dengan menggunakan metode DPPH. Proses penelitian melibatkan ekstraksi tokoferol terhadap radikal bebas dan evaluasi aktivitas antioksidan menggunakan uji DPPH.

##### 3.3.2 Variabel Penelitian

###### 3.3.2.1 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang tetap konstan selama eksperimen untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh

adalah akibat dari variabel bebas yang diuji. Dalam konteks penelitian ini, variabel kontrol dapat mencakup:

1. Kondisi lingkungan. Suhu dan kelembapan saat pengujian dilakukan.
2. Konsentrasi DPPH. Konsentrasi larutan DPPH yang digunakan dalam semua pengujian harus konsisten.
3. Volume sampel. Volume *clay mask stick* yang diuji harus sama di setiap percobaan untuk memastikan perbandingan yang adil.
4. Waktu inkubasi. Durasi waktu inkubasi larutan DPPH dengan sampel juga harus dijaga agar sama di seluruh percobaan.

### **3.3.2.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang diukur dalam penelitian untuk mengevaluasi efek dari variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat dapat mencakup:

1. Aktivitas antioksidan. Diukur dengan menggunakan metode DPPH, yang dinyatakan dalam bentuk persentase pengurangan absorbansi atau nilai  $IC_{50}$  (konsentrasi yang diperlukan untuk mengurangi absorbansi DPPH sebesar 50%).
2. Perubahan warna larutan DPPH. Perubahan warna dari ungu menjadi kuning dapat diukur untuk menentukan seberapa efektif *clay mask stick* dalam menetralkan radikal bebas.

### **3.3.2.3 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah faktor-faktor yang dimanipulasi dalam penelitian untuk mengamati efeknya terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini, variabel bebas dapat mencakup:

1. Konsentrasi minyak dedak padi dalam *clay mask stick*: Berbagai konsentrasi minyak dedak padi (misalnya 0%, 6%, 8%, dan 10%) diuji untuk melihat pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan.
2. Formulasi *clay mask stick*: Jenis bahan tambahan lain dalam formulasi *clay mask stick*, seperti bahan pengikat atau bahan aktif lainnya, juga dapat mempengaruhi hasil.

### 3.3.3 Definisi Operasional

1. *Clay Mask Stick*. Produk kosmetik yang berbentuk stik padat yang mengandung bahan-bahan alami, termasuk minyak dedak padi (*rice bran oil*) dan bahan pengikat, yang dirancang untuk diaplikasikan pada wajah sebagai masker. Produk ini bertujuan untuk memberikan manfaat perawatan kulit, termasuk hidrasi dan perlindungan dari radikal bebas.
2. *Rice Bran Oil*. Minyak yang diekstrak dari lapisan luar butir padi, kaya akan asam lemak tak jenuh, tokoferol (vitamin E), dan antioksidan seperti gamma oryzanol. Dalam penelitian ini, minyak dedak padi digunakan sebagai bahan utama dalam formulasi *clay mask stick* untuk meningkatkan potensi antioksidan.
3. Potensi Antioksidan. Kemampuan suatu senyawa atau formulasi untuk menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Dalam konteks penelitian ini, potensi antioksidan *clay mask stick* diukur menggunakan metode DPPH, yang menunjukkan seberapa efektif produk tersebut dalam mengurangi aktivitas radikal bebas.
4. Radikal Bebas. Molekul reaktif yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, yang dapat menyebabkan kerusakan seluler dan berkontribusi pada berbagai penyakit serta penuaan dini. Radikal bebas dapat dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk polusi, sinar UV, dan proses metabolisme dalam tubuh.
5. Metode DPPH. Metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan suatu senyawa dengan menggunakan larutan DPPH sebagai radikal bebas. Dalam metode ini, perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Nilai IC<sub>50</sub> (konsentrasi yang diperlukan untuk mengurangi absorbansi DPPH sebesar 50%) digunakan sebagai indikator kekuatan aktivitas antioksidan.

### 3.3.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi antioksidan dari *clay mask stick* yang diformulasikan dengan minyak dedak padi (*rice bran oil*) terhadap radikal bebas menggunakan metode

DPPH. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur aktivitas antioksidan dari produk *clay mask stick* yang mengandung bahan alami, dengan penekanan pada efektivitas minyak dedak padi sebagai sumber antioksidan. Dalam konteks ini, penelitian akan melibatkan pembuatan larutan induk DPPH dan pengujian absorbansi untuk menentukan nilai  $IC_{50}$ , yang menunjukkan konsentrasi produk yang diperlukan untuk mengurangi 50% aktivitas radikal bebas. Selain itu, penelitian ini juga akan mencakup analisis karakteristik fisik dari *clay mask stick*, seperti pH, homogenitas, daya sebar, dan waktu kering, untuk memastikan bahwa produk tidak hanya efektif dalam memberikan perlindungan terhadap radikal bebas tetapi juga aman dan nyaman digunakan pada kulit.

### **3.3.5 Populasi dan Sampel**

Menurut Sugiyono (2022:130), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari. Dalam konteks ini, populasi mencakup semua produk *clay mask stick* berbasis minyak dedak padi yang dapat ditemukan di toko kosmetik.

Sampel dalam penelitian ini adalah bagian dari populasi yang akan diuji untuk mengevaluasi potensi antioksidan. Menurut Sugiyono (2022:81), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Mengingat bahwa populasi terlalu besar untuk diteliti secara keseluruhan, maka peneliti akan menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive* sampling, yaitu memilih produk *clay mask stick* yang memenuhi kriteria tertentu, seperti produk yang telah terdaftar di BPOM dan memiliki informasi komposisi yang jelas mengenai kandungan minyak dedak padi. Untuk menentukan ukuran sampel yang representatif, peneliti akan menggunakan rumus Slovin, dengan batas kesalahan maksimal yang ditolerir ( $e$ ) sebesar 5%.

### 3.3.6 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data akan dilakukan melalui beberapa langkah sistematis untuk memastikan keakuratan dan validitas data yang diperoleh. Berikut adalah teknik pengumpulan data yang akan digunakan:

1. Studi Pustaka: Sebelum melakukan eksperimen, peneliti akan melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan informasi terkait dengan potensi antioksidan, manfaat minyak dedak padi, serta metode DPPH. Literatur yang relevan akan dikaji untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai topik penelitian dan untuk merumuskan hipotesis.
2. Pengamatan Produk: Peneliti akan melakukan pengamatan langsung terhadap produk *clay mask stick* berbasis minyak dedak padi yang dipilih sebagai sampel. Informasi mengenai komposisi, tanggal kedaluwarsa, dan sertifikasi (seperti BPOM) akan dicatat untuk memastikan bahwa produk memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.
3. Pembuatan *Clay Mask Stick*: Jika penelitian melibatkan pembuatan *clay mask stick* sendiri, peneliti akan mengikuti prosedur formulasi yang baku untuk memastikan konsistensi dan kualitas produk. Bahan-bahan seperti minyak dedak padi, bahan pengikat, dan bahan aktif lainnya akan diukur dan dicampurkan sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan.
4. Pengujian Aktivitas Antioksidan: Aktivitas antioksidan dari *clay mask stick* akan diuji menggunakan metode DPPH. Prosedur ini meliputi:
  - 1) Pembuatan larutan induk DPPH dengan konsentrasi tertentu.
  - 2) Penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

- 3) Pengukuran absorbansi larutan blanko dan larutan sampel (*clay mask stick*) pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan.
- 4) Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> untuk menentukan konsentrasi yang diperlukan untuk mengurangi 50% aktivitas radikal bebas.
- 5) Pengujian Fisik: Selain pengujian aktivitas antioksidan, peneliti juga akan melakukan pengujian fisik pada *clay mask stick*, termasuk:
  - 1) Uji pH: Mengukur Tingkat keasaman atau kebebasan produk.
  - 2) Uji Homogenitas: Memastikan distribusi bahan dalam produk merata.
  - 3) Uji Daya Sebar: Menilai kemampuan produk untuk menyebar saat diaplikasikan pada kulit
  - 4) Uji Waktu Kering: Mengukur waktu yang diperlukan agar produk benar-benar kering setelah diaplikasikan.

### **3.3.7 Analisis Kualitatif Tokoferol**

#### **3.3.7.1 Metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis)**

Identifikasi dengan KLT digunakan plat silika 60 F<sub>254</sub> masing-masing plat dengan ukuran 1x10 cm<sup>2</sup>. Larutan standar tokoferol dan sampel ekstrak ditotolkan pada jarak ± 1-2 cm dari tepi bawah plat dengan pipa kapiler. Kemudian plat KLT dimasukkan ke dalam chamber yang sudah berisi fase gerak (8:2; N-Heksan: Etil Asetat) yang dijenuhkan. Menunggu eluen ke atas pada batas pada batas plat KLT. Kemudian angkat plat KLT serta dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Noda-noda yang terbentuk pada silika gel diamati di bawah sinar UV pada Panjang gelombang 254 nm dan 366nm. Selanjutnya diamati masing-masing noda terbentuk meliputi warna noda, jumlah noda, dan perhitungan nilai R<sub>f</sub> (*Retardation Factor*) (Fath, 2016).

#### **3.3.7.2 Analisis Tokoferol Uji Warna**

Ekstrak RBO dan tokoferol, masing-masing diambil sebanyak 10 mg. Kemudian masing-masing sampel ditambahkan 5 tetes HNO<sub>3</sub> pekat

dan dipanaskan pada suhu 70°C. Larutan akan berubah menjadi warna jingga apabila mengandung tokoferol.

### 3.3.8 Teknik Analisis Data

1. Pengukuran Absorbansi. Setelah melakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, absorbansi larutan sampel dan larutan blanko akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan (517 nm). Data absorbansi ini akan digunakan untuk menghitung persentase inhibisi.
2. Penentuan Nilai IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub>, yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk mengurangi 50% aktivitas radikal bebas DPPH, akan dihitung berdasarkan data persentase inhibisi yang diperoleh dari berbagai konsentrasi sampel. Untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub>, data persentase inhibisi akan dianalisis menggunakan regresi linier
3. Analisis Regresi. Hasil dari analisis regresi akan memberikan informasi mengenai hubungan antara konsentrasi sampel dan aktivitas antioksidan. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) juga akan dihitung untuk menilai seberapa baik model regresi menjelaskan variasi dalam data persentase inhibisi. Semakin mendekati 1 nilai  $R^2$ , semakin baik model tersebut dalam memprediksi aktivitas antioksidan berdasarkan konsentrasi.
4. Statistik Deskriptif, menggunakan uji *One-Way ANOVA* untuk menguji hipotesis, dan menarik Kesimpulan yang berlaku untuk seluruh populasi berdasarkan data sampel.
5. Uji Normalitas dan Homogenitas. Sebelum melakukan analisis lebih lanjut, uji normalitas dan homogenitas varians akan dilakukan untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi yang diperlukan untuk analisis statistik. Uji normalitas dapat dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk, sedangkan uji homogenitas dapat dilakukan dengan uji Levene.
6. Analisis Hasil. Hasil dari semua analisis di atas akan dibahas secara komprehensif untuk menarik kesimpulan mengenai potensi

antioksidan *clay mask stick* berbasis minyak dedak padi terhadap radikal bebas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pengembangan produk perawatan kulit berbasis bahan alami yang efektif dan aman.

### 3.4 Pembuatan Sediaan *Clay Mask Stick* Ekstrak *Rice Bran Oil* (RBO)

Tabel 3. 1 Formulasi *Clay Mask Stick* Ekstrak RBO

Bahan	Konsentrasi (%)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak RBO	-	6	8	10
Bentoite	1	1	1	1
<i>Xanthan Gum</i>	0,8	0,8	0,8	0,8
Kaolin	34	34	34	34
Gliserin	2	2	2	2
<i>Sodium Laury Sulfate</i>	0,5	0,5	0,5	0,5
TiO <sub>2</sub>	0,5	0,5	0,5	0,5
DMDM Hydantoin	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquades ad	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Proses pembuatan *clay mask stick* dimulai dengan menuangkan 27 ml aquades ke dalam mortir, kemudian menambahkan bentonit. Selanjutnya, *xanthan gum* yang telah diubah menjadi agar ditambahkan dan digerus hingga larut sepenuhnya. Kaolin ditambahkan secara bertahap ke dalam mortir sambil terus digerus, diikuti dengan penambahan TiO<sub>2</sub> dan gliserin (fase 1). Sementara itu, DMDM *Hydantoin* dilarutkan dalam 20 ml air panas (Larutan A), sedangkan *Sodium Lauryl Sulfate* dilarutkan dalam aquades (Larutan B). Setelah itu, Larutan A dituangkan dan digiling perlahan, diikuti dengan penambahan bertahap Larutan B (fase 2). Fase 1 dan fase 2 kemudian dicampur dan digerus, hingga konsistensi yang homogen tercapai. Selanjutnya, ekstrak RBO ditambahkan dan gerus hingga terdistribusi merata.

### **3.4.1 Evaluasi Sediaan *Clay Mask Stick***

#### **3.4.1.1 Uji Organoleptis**

Pengamatan organoleptik terhadap sediaan *clay mask stick* dilakukan secara visual dan inderawi untuk mengevaluasi warna, bau, dan tekstur, dengan tujuan menilai homogenitas, kestabilan fisik, serta kesesuaian sediaan dengan spesifikasi mutu yang diharapkan (Tri Anita Maharani, 2024).

#### **3.4.1.2 Uji pH**

Pengukuran pH sediaan *clay mask stick* dilakukan dengan cara melarutkan 1 gr sediaan ke dalam 10 mL aquades hingga homogen, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan tersebut. Pembacaan pH dilakukan setelah jarum penunjuk atau tampilan digital menunjukkan angka yang stabil. Pengukuran ini dilakukan pada suhu ruang dan diulang sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil rata-rata (Said Aldi Palevi, 2020)

#### **3.4.1.3 Uji Homogenitas**

Pemeriksaan homogenitas sediaan *clay mask stick* dilakukan dengan cara mengambil sejumlah sampel dan meletakkannya di atas kaca objek. Selanjutnya, sediaan diamati secara visual di bawah pencahayaan yang cukup untuk melihat adanya partikel kasar atau ketidakhomogenan dalam sediaan. Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan distribusi bahan dalam sediaan merata dan bebas dari partikel kasar (Kusumawati *et al.*, 2024)

#### **3.4.1.4 Uji Daya Sebar**

Sebanyak 1 gr sediaan *clay mask stick* diletakkan di antara dua kaca objek, kemudian kaca bagian atas diberikan beban dengan menggunakan anak timbangan hingga mencapai total bobot 150 gram. Setelah didiamkan selama beberapa saat, dilakukan pengukuran diameter sebaran sediaan yang terbentuk. Pengujian ini bertujuan untuk menilai daya sebar sediaan (Maharani, Norhabibah, Wati, Putri, & Malahayati, 2024)

#### **3.4.1.5 Uji Waktu Kering**

Sebanyak 1 gr sediaan *clay mask stick* dioleskan secara merata pada permukaan kaca objek. Setelah pengolesan, dilakukan pengamatan terhadap waktu yang dibutuhkan hingga sediaan mengering secara sempurna. Waktu pengeringan dicatat dalam satuan menit, dan pengujian dilakukan pada suhu ruang di bawah sirkulasi udara normal (Febriani *et al.*, 2024)

### **3.5 Uji Aktivitas Antioksidan**

#### **3.5.1 Pembuatan Larutan Induk DPPH**

Timbang 0,025 gr DPPH lalu dilarutkan dengan metanol hingga 50,0 ml dan diperoleh larutan baku DPPH (1000 ppm). Lalu tempatkan dalam botol kaca berwarna gelap, dan dihomogenkan dengan cara botol dibolak balik sejumlah 10-20 kali agar larutan tercampur merata.

#### **3.5.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH 1000 ppm**

Ambil 2 ml larutan DPPH 180 ppm, kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 ml, ditambahkan dengan metanol sampai tanda batas, kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit. Diukur serapannya pada panjang gelombang 400-600 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

#### **3.5.3 Pembuatan dan Pengukuran Absorbansi Larutan Blanko**

Pipet 5 ml dari larutan baku DPPH dan dicukupkan volumenya hingga 25,0 ml (1000 ppm) dengan metanol dalam labu terukur dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

#### **3.5.4 Pembuatan Larutan Uji *Clay Mask Stick***

Masing-masing sediaan *clay mask stick* dibuat menjadi larutan 1000 ppm. Masing-masing konsentrasi sediaan *clay mask stick* dibuat konsentrasi pengenceran 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, dan 800 ppm. Masing-masing dari konsentrasi larutan tersebut dipipet sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, 4 ml, 6 ml, dan 8 ml. kemudian ditambahkan

2 ml larutan DPPH lalu dicukupkan hingga tanda batas 10 ml dengan methanol dan didiamkan selama 30 menit.

### 3.5.5 Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C

Sebanyak 25 mg vitamin C dilarutkan dalam metanol, kemudian dihomogenkan dan diencerkan hingga mencapai volume 25,0 mL untuk menghasilkan larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Pengujian dilakukan dengan membuat enam tingkat pengenceran dari larutan pembanding vitamin C, yaitu pada konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Larutan stok tersebut, masing-masing volume sebanyak 0,04 mL, 0,08 mL, 0,10 mL, 0,20 mL, 0,30 mL, dan 0,40 mL. Selanjutnya, ke dalam tiap larutan ditambahkan 2 mL larutan DPPH, kemudian volumenya disesuaikan hingga 10 mL menggunakan methanol. Campuran ini kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit sebelum dilakukan pengukuran.

### 3.5.6 Penentuan Persentase Inhibisi

Aktivitas penangkal radikal bebas dideskripsikan sebagai persen inhibisi yang dapat dihitung dengan rumus persamaan (3.1).

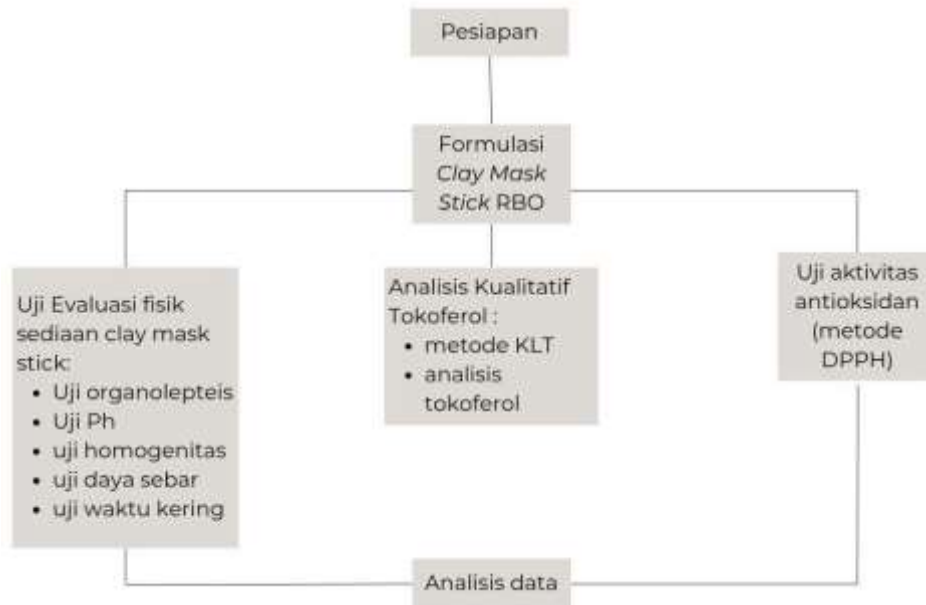
$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Blanko DPPH} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko DPPH}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Sumber: Putri et al., 2024; Gulcin & Alwassel, 2023

### 3.5.7 Penentuan Nilai IC<sub>50</sub>

Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi yang mampu menghambat 50% DPPH, konsentrasi sampel dan inhibisinya diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linier. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> dari masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC<sub>50</sub>.

### 3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Nilai Mutu Sampel *Rice Bran Oil* (RBO)

*Rice bran oil* (RBO) yang digunakan dalam penelitian ini telah diuji kualitasnya dan hasilnya menunjukkan bahwa sampel berada dalam kondisi murni dan stabil. Berikut adalah hasil nilai mutu berdasarkan sertifikat analisis (*Certificate of Analysis*).

Tabel 4. 1 Nilai Mutu Sampel RBO

Parameter	Hasil	Keterangan
Penampakan	Jernih ( <i>clear Liquid</i> )	Tidak keruh, menunjukkan kemurnian fisual
Bau ( <i>Odor</i> )	Lulus ( <i>Pass</i> )	Tidak berbau tengik atau menyimpang.
<i>Specific Gravity</i> (20°C)	0,916	Dalam kisaran standar untuk minyak nabati, menandakan densitas normal.
<i>Refractive Index</i> (20°C)	1,476	Stabil secara optik, menunjukkan konsistensi karakteristik minyak.
<i>Acid Value</i>	0,36 mg KOH/g minyak	Nilai rendah menunjukkan minyak belum mengalami oksidasi atau degradasi.
<i>Iodine Value</i>	105 g I <sub>2</sub> /100 g minyak	Kandungan asam lemak tak jenuh cukup tinggi, mendukung aktivitas antioksidan.
Saponifikasi Value	189 mg KOH/g minyak	Menunjukkan potensi penggunaan dalam produk kosmetik seperti sabun dan masker.

#### 4.2 Analisis Kualitatif

##### 4.2.1 Metode KLT

Identifikasi senyawa aktif dalam sampel dilakukan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) sebagai metode analisis kualitatif awal. Metode ini menggunakan plat silika gel 60 F254 berukuran 1×10 cm<sup>2</sup> sebagai fase diam. Larutan standar tokoferol dan sampel ekstrak ditotolkan secara hati-hati menggunakan pipa kapiler pada plat silika dengan jarak ±1–2 cm dari tepi bawah. Penotolan dilakukan secara akurat agar menghasilkan bercak yang seragam, sehingga memudahkan dalam proses identifikasi dan perhitungan nilai R<sub>f</sub>.

Setelah proses penotolan, plat KLT dimasukkan ke dalam chamber yang telah dijenuhkan sebelumnya dengan fase gerak berupa campuran

pelarut n-heksan dan etil asetat dengan perbandingan 8:2. Pemilihan rasio pelarut ini bertujuan untuk menghasilkan pemisahan senyawa yang optimal berdasarkan perbedaan polaritas antara senyawa-senyawa yang terkandung dalam sampel. Plat dibiarkan di dalam chamber hingga eluen naik mendekati batas atas plat. Setelah itu, plat diangkat dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang untuk menghilangkan sisa pelarut. Kemudian, plat diamati di bawah sinar ultraviolet (UV) pada dua panjang gelombang, yaitu 254 nm dan 366 nm. Pada panjang gelombang 254 nm, noda akan tampak sebagai bercak gelap pada latar terang karena cahaya UV diserap oleh senyawa aromatik atau senyawa dengan ikatan rangkap terkonjugasi. Pada panjang gelombang 366 nm, beberapa senyawa akan tampak berfluoresensi, memancarkan cahaya yang bisa diamati secara visual pada latar belakang gelap. Pengamatan dilakukan terhadap setiap bercak yang terbentuk, meliputi jumlah noda, warna noda, serta posisi relatif terhadap jarak tempuh pelarut hasilnya dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4. 2 Hasil Analisis dengan Metode KLT

Sampel	Warna	Bercak	Jarak tempuh noda	Rf
Standar Tokoferol	Hitam	Tunggal	4,6 cm	0,57
RBO ( <i>Rice Bran Oil</i> )	Hitam	Tunggal	4,0 cm	0,50

Nilai Rf RBO sebesar 0,50 dan standar tokoferol 0,57 menunjukkan kemiripan, yang mengindikasikan adanya senyawa sejenis tokoferol dalam RBO. Hal ini didukung oleh pola bercak dan fluoresensi yang serupa di bawah sinar UV. Tokoferol bersifat antioksidan, keberadaannya dalam RBO mendukung potensinya sebagai bahan aktif antioksidan dalam *clay mask stick*.

#### 4.2.2 Analisis Tokoferol

Untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa tokoferol secara kualitatif dalam ekstrak RBO, dilakukan uji dengan asam nitrat pekat ( $\text{HNO}_3$ ) yang dikenal mampu bereaksi dengan gugus fenol dari tokoferol. Dalam prosedur ini, sebanyak 10 mg ekstrak RBO dan 10 mg standar

tokoferol ditimbang dan dimasukkan ke dalam plat tetes terpisah. Masing-masing sampel kemudian ditambahkan 5 tetes HNO<sub>3</sub> pekat, lalu dipanaskan pada suhu ±70°C. Pemanasan dilakukan untuk mempercepat reaksi antara asam nitrat dan senyawa tokoferol. Reaksi ini menghasilkan perubahan warna larutan menjadi jingga, yang merupakan indikasi positif adanya tokoferol. Mekanisme reaksi melibatkan proses nitrasi pada cincin aromatik tokoferol, menghasilkan senyawa nitro yang berwarna khas. Perubahan warna ini menjadi dasar identifikasi kualitatif keberadaan tokoferol dalam sampel.

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Tokoferol pada Sampel

Sampel	Perubahan Warna	Literatur
Tokoferol	Jingga	Jingga
RBO ( <i>Rice Bran Oil</i> )	Jingga	Jingga

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kedua sampel mengalami perubahan warna menjadi jingga setelah pemanasan. Perubahan warna ini terjadi karena adanya reaksi antara HNO<sub>3</sub> dengan gugus fenol pada struktur tokoferol, yang membentuk senyawa turunan nitro berwarna jingga. Reaksi ini merupakan indikasi khas keberadaan tokoferol. Oleh karena itu, munculnya warna jingga pada ekstrak RBO mengindikasikan bahwa RBO mengandung senyawa tokoferol. Temuan ini memperkuat hasil dari uji KLT sebelumnya, di mana nilai Rf ekstrak RBO mendekati nilai Rf standar tokoferol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa RBO mengandung tokoferol yang berperan sebagai senyawa antioksidan, mendukung penggunaannya sebagai bahan aktif dalam formulasi *clay mask stick*.

#### 4.3 Pembuatan Sediaan *Clay Mask Stick* Ekstrak *Rice Bran Oil* (RBO)

Pembuatan *clay mask stick* ini mengadopsi metode dispersi dan penggabungan dua fase, yaitu fase dasar (fase 1) dan fase tambahan (fase 2), guna memperoleh sediaan yang stabil dan homogen. Pada fase 1, penggunaan bentonit dan kaolin sebagai bahan dasar berfungsi sebagai agen penyerap minyak dan kotoran pada kulit. Bentonit memberikan efek detoksifikasi, sedangkan kaolin dikenal lembut dan cocok untuk kulit

sensitif. *Xanthan gum* digunakan sebagai agen pengental alami yang membentuk struktur gel, meningkatkan viskositas, dan membantu stabilitas sediaan. Penggerusan dengan mortar penting dilakukan agar tidak terbentuk gumpalan dan seluruh bahan aktif terdispersi merata. Gliserin berfungsi sebagai humektan, menjaga kelembapan kulit, sedangkan  $\text{TiO}_2$  memberikan efek kecerahan dan memberikan perlindungan UV. Pada fase 2, penambahan *DMDM Hydantoin* sebagai pengawet diperlukan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam sediaan berbasis air. *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) berfungsi sebagai surfaktan yang membantu distribusi bahan aktif dan meningkatkan kemampuan pembersihan *clay mask*. Penggabungan kedua larutan dilakukan secara perlahan untuk mencegah degradasi struktur bahan pengental. Tahap akhir adalah penambahan ekstrak RBO yang mengandung antioksidan seperti *oryzanol* dan vitamin E, berfungsi untuk menutrisi dan melembapkan kulit. Proses penggerusan akhir memastikan semua bahan tercampur secara merata, menghasilkan sediaan *clay mask stick* yang stabil, homogen, dan siap digunakan.

#### 4.4 Evaluasi Sediaan

##### 4.4.1 Hasil Uji Organoleptis

Tabel 4. 4 Hasil Uji Organoleptis pada Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Warna	Aroma	Tekstur
F0	Putih	Tidak beraroma	Semi padat
F1	Putih	Berbau khas dari padi	Semi padat
F2	Putih	Berbau khas dari padi	Semi padat
F3	Putih	Berbau khas dari padi	Semi padat

Uji organoleptik adalah metode evaluasi yang dilakukan untuk menilai mutu suatu produk berdasarkan persepsi indera manusia, seperti penglihatan (warna), penciuman (bau), perabaan (tekstur), dan rasa, tergantung pada jenis produk yang diuji. Dalam konteks kosmetik, uji ini digunakan untuk menilai kesesuaian karakteristik fisik sediaan dengan preferensi konsumen serta stabilitas visual dan sensorik produk (Kaur & Saraf, 2021). Adapun warna yang dihasilkan pada formulasi 0, 1, 2, dan 3

berwarna putih. Sediaan *clay mask stick* yang dihasilkan memiliki warna putih, yang berasal dari kombinasi bahan penyusun seperti kaolin dan titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ). Kaolin secara alami berwarna putih pucat, sementara  $\text{TiO}_2$  merupakan pigmen putih yang umum digunakan dalam sediaan kosmetik untuk memberikan warna cerah dan menutupi noda (Rowe *et al.*, 2009). Warna putih ini menunjukkan homogenitas dan kestabilan visual sediaan serta mendukung persepsi bersih dan alami oleh pengguna (Kaur & Saraf, 2021). Pada formulasi 0 tidak berbau karena tidak ada penambahan ekstrak, sedangkan pada formulasi 1, 2, dan 3 beraroma khas dari padi. Dari seluruh formuasi memiliki tekstur semi padat.

#### 4.4.2 Hasil Uji Homogenitas

Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas pada Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Hasil
F0	Homogen, tidak terdapat butir-butir kasar
F1	Homogen, tidak terdapat butir-butir kasar
F2	Homogen, tidak terdapat butir-butir kasar
F3	Homogen, tidak terdapat butir-butir kasar

Uji homogenitas adalah proses evaluasi untuk menentukan apakah seluruh komponen dalam suatu sediaan tercampur secara merata tanpa adanya perbedaan konsentrasi, warna, tekstur, atau distribusi partikel di berbagai bagian produk (Allen *et al.*, 2011). Tujuan utama dari uji ini adalah untuk memastikan bahwa setiap bagian dari produk mengandung bahan aktif dan bahan tambahan dalam jumlah yang seragam, sehingga menjamin konsistensi, efektivitas, dan keamanan produk saat digunakan. Hasil uji homogenitas pada semua formulasi, yaitu 0, 1, 2, dan 3, menunjukkan bahwa semua formulasi dinyatakan homogen. Hal ini ditandai dengan tidak adanya pemisahan antara formulasi dan ekstrak RBO, serta tidak adanya partikel kasar. Temuan ini menunjukkan bahwa formulasi masker tanah liat berbentuk stik memiliki komposisi yang seragam.

#### 4.4.3 Hasil Uji pH

Tabel 4. 6 Hasil Uji pH pada Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Hasil	Literatur
F0	4,68	4,5 - 8,0
F1	4,62	4,5 - 8,0
F2	4,58	4,5 - 8,0
F3	4,56	4,5 - 8,0

Pengujian pH pada sediaan *clay mask stick* bertujuan untuk memastikan nilai pH berada dalam kisaran yang sesuai dengan kebutuhan kulit wajah. pH merupakan salah satu parameter fisikokimia penting karena dapat mempengaruhi kenyamanan penggunaan, stabilitas produk, serta risiko iritasi kulit (Kaur & Agrawal, 2020). Sesuai dengan pedoman umum untuk produk kosmetik topikal, pH ideal untuk kulit wajah berkisar antara 4,5 hingga 8,0. Tingkat pH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan licin, sementara tingkat pH yang terlalu rendah berisiko menyebabkan iritasi, terutama pada kulit sensitif. Oleh karena itu, pengujian pH merupakan langkah penting dalam pengendalian kualitas formulasi kosmetik (Widiyastuti & Nuraini, 2022).

Berdasarkan hasil uji yang diperoleh, nilai pH menunjukkan bahwa semua formulasi berada dalam rentang yang sesuai untuk kulit wajah, yaitu antara 4,5 dan 8,0. Nilai pH yang diukur adalah (4,68) untuk F0, (4,62) untuk F1, (4,58) untuk F2, dan (4,56) untuk F3. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak RBO, semakin rendah pH formulasi.

#### 4.4.4 Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 4. 7 Hasil Uji Daya Sebar pada Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Daya Sebar	Literatur
F0	5,75	5-7 cm
F1	5,25	5-7 cm
F2	5,50	5-7 cm
F3	5,35	5-7 cm

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan *clay mask stick* menyebar pada permukaan kulit setelah diaplikasikan. Daya sebar yang baik mencerminkan kemudahan penggunaan sediaan serta memastikan distribusi bahan aktif yang merata di area kulit. Berdasarkan literatur, sediaan topikal yang ideal memiliki daya sebar dalam kisaran 5–7

cm (Aithal *et al.*, 2020; Yuliani *et al.*, 2022). Berdasarkan pada tabel 4.7 hasil uji daya sebar, seluruh formula (F0–F3) memiliki daya sebar yang berada dalam kisaran yang sesuai standar. Formula F0 menunjukkan daya sebar tertinggi sebesar 5,75 cm, sedangkan F1 menunjukkan nilai terendah yakni 5,25 cm. Formula F2 dan F3 masing-masing memiliki daya sebar 5,50 cm dan 5,35 cm. Perbedaan nilai ini diduga dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak RBO yang mempengaruhi viskositas sediaan.

#### 4.4.5 Hasil Uji Waktu Kering

Tabel 4. 8 Hasil Uji Waktu Kering pada Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Waktu Kering (menit)	Literatur
F0	15	15-30 menit
F1	18	15-30 menit
F2	20	15-30 menit
F3	25	15-30 menit

Uji waktu kering merupakan parameter penting dalam evaluasi sediaan masker wajah, khususnya masker berbentuk *clay* atau gel. Waktu kering mengacu pada lamanya waktu yang dibutuhkan sediaan untuk mengering sempurna setelah diaplikasikan ke kulit. Parameter ini sangat berkaitan dengan kenyamanan pengguna, efektivitas penggunaan, serta stabilitas bahan aktif di permukaan kulit (Kusuma & Amalia, 2021). Menurut Yuliani *et al.* (2022), waktu kering ideal untuk sediaan masker wajah berkisar antara 15–30 menit. Waktu yang terlalu lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan mengganggu aktivitas pengguna, sementara waktu yang terlalu singkat berisiko tidak memberikan cukup waktu bagi bahan aktif untuk bekerja optimal di permukaan kulit.

Berdasarkan data pada tabel 4.8 seluruh formulasi (F0–F3) menunjukkan hasil waktu kering yang berada dalam rentang yang sesuai dengan literatur, yaitu 15–30 menit (Yuliani *et al.*, 2022). Formula F0 memiliki waktu kering tercepat, yaitu 15 menit, sedangkan F3 memiliki waktu kering terlama, yaitu 25 menit. Adapun formula F1 dan F2 masing-masing menunjukkan waktu kering sebesar 18 menit dan 20 menit.

Perbedaan waktu kering antar formula dapat disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak RBO. Semakin tinggi ekstrak RBO dalam sediaan maka semakin, maka waktu pengeringan cenderung lebih lama. Sebaliknya, formula dengan konsentrasi ekstrak RBO lebih rendah memungkinkan waktu kering menjadi lebih lebih singkat. Dapat disimpulkan bahwa seluruh formula memiliki waktu kering yang sesuai standar kenyamanan pengguna, dan tetap memungkinkan bahan aktif untuk bekerja dalam waktu optimal selama pemakaian masker.

## **4.5 Uji Aktivitas Antioksidan**

### **4.5.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH**

Penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) larutan DPPH dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang di mana radikal bebas DPPH menunjukkan serapan maksimum. Langkah ini penting dalam uji aktivitas antioksidan karena pengukuran absorbansi harus dilakukan pada  $\lambda$  maks untuk memperoleh hasil yang akurat dan sensitif. Hasil uji spektrum menunjukkan bahwa DPPH memiliki panjang gelombang maksimum pada 520 nm. Nilai ini berada dalam rentang cahaya tampak dan sesuai dengan karakteristik umum larutan DPPH yang berwarna ungu tua dan menyerap kuat di wilayah 500–540 nm.

Pada  $\lambda$  maks 520 nm, radikal DPPH memiliki absorbansi tertinggi. Ketika senyawa antioksidan bereaksi dengan radikal DPPH, akan terjadi penurunan absorbansi karena radikal DPPH tereduksi menjadi bentuk tidak berwarna. Oleh karena itu, perubahan absorbansi pada 520 nm menjadi dasar penghitungan aktivitas antioksidan dari sampel, misalnya dengan metode perhitungan persen peredaman (% inhibisi) atau  $IC_{50}$ .

### **4.5.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Rice Bran Oil* (RBO) dan Vitamin C**

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari beberapa formulasi sampel (F0-F3) menggunakan metode DPPH. Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan untuk meredam radikal bebas DPPH, yang ditandai dengan perubahan warna

larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Efektivitas antioksidan dinilai dari nilai % inhibisi dan nilai  $IC_{50}$ . Semakin tinggi % inhibisi dan semakin rendah nilai  $IC_{50}$ , maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu sampel.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak RBO dan Vitamin C

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	$IC_{50}$ (ppm)
Vitamin C	4	0.2767	63.399	1.364
	8	0.2025	73.210	
	10	0.1706	77.425	
	20	0.1075	85.772	
	30	0.0756	89.991	
	40	0.0437	94.220	
Formulasi 0	50	0.5886	22.143	393.019
	100	0.5742	24.052	
	200	0.4468	40.904	
	400	0.4116	45.551	
	600	0.3689	51.208	
	800	0.2276	69.899	
Formulasi 1	50	0.4490	40.608	131.962
	100	0.3883	48.633	
	200	0.3684	51.265	
	400	0.3274	56.693	
	600	0.2672	64.660	
	800	0.1334	82.350	
Formulasi 2	50	0.4883	35.406	66.354
	100	0.2856	62.227	
	200	0.1227	83.774	
	400	0.0600	92.068	
	600	0.0499	93.395	
	800	0.0290	96.160	
Formulasi 3	50	0.3823	49.427	43.746
	100	0.2590	65.741	
	200	0.1650	78.175	
	400	0.0883	88.316	
	600	0.0460	93.915	
	800	0.0240	96.825	

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, diketahui bahwa vitamin C sebagai kontrol positif menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 1,364 ppm dan persen inhibisi mencapai 94,22%, yang mengindikasikan aktivitas sangat kuat. Formulasi 0 (F0), sebagai kontrol negatif tanpa penambahan bahan aktif, memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 393,019 ppm dan persen inhibisi 69,899%, menunjukkan aktivitas yang sangat lemah. Formulasi 1 (F1) menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 131,962 ppm dan persen inhibisi 82,35%, tergolong dalam kategori sedang. Aktivitas

yang lebih tinggi ditunjukkan oleh formulasi 2 (F2) dengan  $IC_{50}$  sebesar 66,354 ppm dan persen inhibisi 96,16%, yang termasuk dalam kategori kuat. Formulasi 3 (F3) menjadi yang paling efektif di antara seluruh sampel, dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 43,746 ppm dan persen inhibisi 96,83%, mendekati efektivitas vitamin C. Secara keseluruhan, urutan efektivitas aktivitas antioksidan dari yang tertinggi hingga terendah adalah vitamin C < F3 < F2 < F1 < F0. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan bahan aktif berpengaruh signifikan terhadap peningkatan aktivitas antioksidan, sehingga F2 dan F3 berpotensi tinggi untuk dikembangkan sebagai bahan aktif dalam produk *clay mask* dengan manfaat antioksidan yang optimal.

#### 4.6 Uji Statistik Diferensial

Uji statistik diferensial dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada aktivitas antioksidan antara berbagai formula uji yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini, lima kelompok sampel dibandingkan, yaitu Formula F0 (kontrol negatif), F1, F2, F3 (dengan variasi dosis bahan aktif), dan Vitamin C (sebagai kontrol positif). Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas masing-masing formula dalam memberikan aktivitas antioksidan, serta menentukan apakah penambahan bahan aktif memberikan pengaruh yang bermakna secara statistik.

Tabel 4. 10 *Case Processing Summary*

Formula	N (Valid)	Persen (%)	Keterangan
F0	6	100%	Kontrol negatif (tanpa bahan aktif)
F1	6	100%	Bahan aktif dosis rendah
F2	6	100%	Bahan aktif dosis sedang
F3	6	100%	Bahan aktif dosis tinggi
Vit C	6	100%	Kontrol positif

Pada tabel 4.10 Menunjukkan bahwa semua kelompok formula (0, 1, 2, 3 dan Vitamin C) memiliki jumlah data valid dengan nilai N = 6 (100%), tanpa adanya data yang hilang. Hal ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh lengkap dan layak untuk dianalisis secara statistik pada tahap selanjutnya.

Tabel 4. 11 Uji Normalitas

Formula	Kolmogorov-Smirnov (Sig.)	Shapiro-Wilk (Sig)	Keterangan
F0	0.200	0.676	Normal
F1	0.200	0.693	Normal
F2	0.173	0.097	Normal
F3	0.200	0.503	Normal
Vit C	0.200	0.862	Normal

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Hasil dari uji Normalitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) untuk semua formula  $> 0,05$ , mengindikasikan bahwa data terdistribusi normal. Dapat disimpulkan bahwa data telah memenuhi asumsi normalitas yang dibutuhkan untuk uji ANOVA.

Tabel 4. 12 Uji Homogenitas Varian

Variabel	Signifikan (Sig.)	Keterangan
IC <sub>50</sub>	0.467	Homogen (tidak signifikan)

Uji ini bertujuan untuk menguji apakah data antar kelompok memiliki varians yang homogen. Syarat untuk menggunakan ANOVA adalah data harus homogen. Nilai signifikansi (Sig.) sebesar  $0,467 > 0,05$ , yang berarti tidak terdapat perbedaan varian yang signifikan antar kelompok. Dapat disimpulkan bahwa asumsi homogenitas varians terpenuhi.

Tabel 4. 13 Hasil Uji *One Way-ANOVA* terhadap Nilai IC<sub>50</sub>

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kuadrat	F Hitung	Sig. (p-value)	Keterangan
Antar Kelompok	6785.378	4	1696.344	5.395	0.003	Terdapat perbedaan yang signifikan
Dalam Kelompok	7860.577	25	314.423			
Total	14645.955	29				

Uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi  $0,003 < 0,05$ , yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan aktivitas antioksidan antara rata-rata  $IC_{50}$  dari semua formula (F0, F1, F2, F3 dan Vit C). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan atau kelompok yang diuji berpengaruh secara signifikan terhadap nilai  $IC_{50}$ .

Tabel 4. 14 Hasil Uji Lanjutan (*Post Hoc*) LSD untuk Nilai  $IC_{50}$  antar Formula

Formula (I)	Formula (J)	Selisih Rata-rata (I-J)	Sig.(p-value)	Keterangan
F0	F1	-15.07533	0.153	Tidak signifikan
F0	F2	-34.87883	0.002	Signifikan
F0	F3	-36.44033	0.001	Signifikan
F0	Vit C	-38.37667	0.001	Signifikan
F1	F2	-19.80350	0.064	Tidak signifikan
F1	F3	-21.36500	0.047	Signifikan
F1	Vit C	-23.30133	0.032	Signifikan
F2	F3	-1.56150	0.880	Tidak signifikan
F2	Vit C	-3.49733	0.735	Tidak signifikan
F3	Vit C	-1.93683	0.852	Tidak signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut LSD (*Least Significant Difference*) terhadap nilai  $IC_{50}$ , dapat diketahui bahwa terdapat beberapa perbedaan yang signifikan antar formula. Formula F2, F3, dan Vitamin C menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap F0 dengan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,002, 0,002, dan 0,001 (Sig.  $< 0,05$ ). Ini menunjukkan bahwa ketiga formula tersebut memberikan efek yang secara statistik berbeda terhadap nilai  $IC_{50}$  dibandingkan formula F0. Selain itu, perbandingan antara F1 dengan F3 (Sig. = 0,047) dan F1 dengan Vitamin C (Sig. = 0,032) juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sementara itu, perbandingan lain, seperti F0 dengan F1, F1 dengan F2, F2 dengan F3, dan F2 dengan Vitamin C memiliki nilai signifikansi di atas 0,05, yang berarti perbedaan antara pasangan formula tersebut tidak signifikan secara statistik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

- 5.1.1 Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sediaan *clay mask stick* berbasis *rice bran oil* (RBO) terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan terhadap radikal bebas menggunakan metode DPPH, ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50}$  dari formula yang lebih rendah dari 50 ppm, termasuk F2 dan F3, yang tergolong dalam kategori aktivitas antioksidan kuat.
- 5.1.2 Hasil uji karakteristik fisik sediaan (pH, homogenitas, daya sebar, dan waktu kering) menunjukkan bahwa pada formula 1, 2 dan 3 memenuhi kriteria mutu fisik produk kosmetik yang baik.

#### **5.2 Saran**

- 5.2.1 Penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan sediaan lain dari *rice bran oil*, seperti serum, lotion, atau lip balm.
- 5.2.2 Disarankan melakukan uji keamanan (*in vivo*) untuk mengetahui potensi iritasi atau efek samping pada kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acquavia, M. A. 2023. Development of an advanced process for the production of low environmental impact containers as potential alternative to plastics. *Iris University of Basilicata*.
- Aithal, K. S., Udupa, N., & Khedkar, S. 2020. Evaluation of spreadability and extrudability of topical formulations. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(2), 85–89.
- Akbarbaglu, Z., Tamjidi, F., & Sarabandi, K. 2024. Production, characterization and spray-drying encapsulation of date (*Phoenix dactylifera* L.) seed protein hydrolysates for bread fortification. *Journal of Food Engineering*, 324, 112-120.
- Allen, L. V., Popovich, N. G., & Ansel, H. C. 2011. Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems (9th ed.). *Lippincott Williams & Wilkins*.
- Ambade, A., & Mandrekar, P. 2024. Free radicals and their impact on health and antioxidant defenses. *Cell Death Discovery*, 10, 17. <https://doi.org/10.1038/s41420-024-02278-8>
- Chang, T. T. 2000. Rice. In: Encyclopedia of Biodiversity (Vol. 5, pp. 183–196). *Academic Press*.
- Chotimarkorn, C., Benjakul, S., & Silalai, N. 2008. Antioxidant components and properties of rice bran oil. *Journal of Food Lipids*, 15(3), 311–322.
- Cleveland Clinic. 2023. Oxidative Stress. *Cleveland Clinic Health Library*. <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/oxidative-stress>
- CNN Indonesia. 2020. 7 sumber antioksidan alami terbaik. *CNN Indonesia*.
- Febriani, Y. Sudewi, S., & Sembiring, R. 2022. Formulation And Antioxidant Activity Test Of Clay Mask Extracted Ethanol Tamarillo (*Solanum Betaceum* Cav.). *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology*, 1(1), 22. <https://doi.org/10.24198/Ijpst.V1i1.36432>
- Febriani, E. F., Maharani, T. A., Wati, N. R. I., Putri, L. R., & Malahayati, S. 2024. Development of clay mask stick formulation with wheat grass extract (*Triticum aestivum* L.). *Jurnal Surya Medika*, 10(2), 6–14.

- Freepik. 2025. *White background with rice bran oil*. Diakses pada 25 Juli 2025, dari [https://img.freepik.com/premium-photo/white-background-with-rice-bran-oil\\_908985-44796.jpg](https://img.freepik.com/premium-photo/white-background-with-rice-bran-oil_908985-44796.jpg)
- Ghosh, M. 2007. Review on recent trends in rice bran oil processing. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 84(4), 315–324.
- Gobbo, V. A. 2020. Biomaterials functionalization with polyphenols and characterization. *Politecnico di Torino*.
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. 2023. DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*, 11(8), 2248.
- Haki, H. F. 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak bekatul terfermentasi oleh *Rhizopus oryzae* (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*).
- Harianto, O. A. 2023. Uji toksisitas ekstrak n-heksana bekatul beras merah terhadap larva udang (*Artemia salina* L.) dengan variasi lama ekstraksi (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*).
- Hasan, M., Hossain, M. A., & Rahman, M. M. 2022. Rice bran oil in skin care and therapeutic applications: A review. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(2), 205–213.
- Habib, M., Qureshi, I., Nazir, S., Bashir, K., & Jan, K. 2024. Multigrain flour fortification: Enhancing nutritional quality and antioxidant activity in snack products. *Food Chemistry*, 395, 133-140.
- Hakozaki, T., Minwalla, L., Zhuang, J., Chhoa, M., Matsubara, A., Miyamoto, K., Greatens, A., Hillebrand, G. G., Bissett, D. L., & Boissy, R. E. 2002. The effect of niacinamide on reducing cutaneous pigmentation and suppression of melanosome transfer. *British Journal of Dermatology*, 147(1), 20–31.
- Health.com. 2024. How to recognize and manage oxidative stress. <https://www.health.com/oxidative-stress-8661281>.
- Iqbal, S., Bhangar, M. I., & Anwar, F. 2021. Antioxidant properties and components of rice bran oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(1), 220–228.
- Infoagribisnis. 2015. *Budidaya padi: cara tanam, pupuk, dan perawatan tanaman padi*. Diakses pada 25 Juli 2025, dari <https://www.infoagribisnis.com/wp->

content/uploads/2015/06/budidaya-padi-cara-tanam-padi-pupuk-padi-tanaman-padi-perawatan-padi-pemeliharaan-padi.jpg

- Ju, J., de Oliveira, M.S., & Qiao, Y. 2023. Cinnamon: A medicinal plant and a functional food systems. In *Functional Foods* (pp. 150-160). Springer Nature Switzerland AG.
- Karnila, R., Dewita, E., & Yoswaty, D. 2023. Antioxidant activity on protein hydrolysate peptide of mudskipper fish (*Periophthalmodon schlosseri*) using alcalase enzyme. *Food Science and Technology*, 43(2), 123-130.
- Kaur, M., & Agrawal, S. 2020. Formulation and evaluation of herbal cosmetic products. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 13(8), 15–20.
- Kaur, M., & Saraf, S. 2021. Organoleptic and physicochemical characterization of cosmetic formulations: A consumer-centered approach. *Journal of Cosmetic Science*, 72(5), 301–310.
- Khush, G. S. 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. *Plant Molecular Biology*, 35, 25–34.
- Kittiphattanabawon, P. 2023. Production and cryoprotective effect of hydrolyzed collagen from Nile tilapia prepared by papaya latex enzymes in frozen pacific white shrimp. *Thaksin University*.
- Kumar, A. V. 2022. A novel development of allergen free nutrition bar. *Krishikosh*.
- Kusuma, R., & Amalia, A. 2021. Evaluasi fisik sediaan masker peel-off ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap waktu kering dan daya lekat. *Jurnal Farmasi Galenika*, 7(1), 45–52.
- Kusumawati, D., Wulansari, E., & Pratiwi, A. 2024. Formulasi sediaan clay stick ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2(2), 40–43.
- Lestari, R., Kulsum, U., & Ramdan, M. 2021. Karakter morfologi tanaman padi sebagai dasar identifikasi varietas. *Jurnal AgroBiogen*, 17(1), 13–20.
- Liu, J. 2024. Valorization of almond hull: Enhancing functional properties and bioavailability as a value-added food ingredient. *Journal of Food Science*, 89(1), 1-10.

- Maharani, T. A., Norhabibah, W., Wati, N. R. I., Putri, L. R., & Malahayati, S. 2024. Development of clay mask stick formulation with wheat grass extract (*Triticum aestivum* L.). *Jurnal Surya Medika*, 10(2), 6–14.
- Mahmud, N. 2023. Exploring the effects of citrus peel fiber-enriched batter mix and the delivery of curcumin on the physicochemical properties of oleogel-fried chicken products. *Journal of Culinary Science & Technology*, 21(4), 345-359.
- Majumder, P.K., Kaur, R., Singh, B., & Tripathi, H. 2023. Millets for global human health: A comprehensive analysis of nutritional benefits and health implications of millet consumption worldwide. *ResearchGate*.
- McDonough, M. K., & Bailey, A. O. 2022. *Alcohol-Induced Oxidative Stress and the Role of Antioxidants*. *Antioxidants*, 11(7), 1374. <https://doi.org/10.3390/antiox11071374>.
- Mingyai, S., Limsuwan, T., Chaiwarit, T., & Chaiwarit, T. 2017. Extraction and antioxidant activity of rice bran oil from different rice cultivars using various extraction methods. *Journal of Oleo Science*, 66(6), 621–628.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical DPPH for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Mustafa, G., Alotaibi, F. O., & Aldhafiri, F. K. 2021. Ingredients and composition of food grade nanoemulsions. In *Nanoemulsions in Food* (pp. 45-60). *Taylor & Francis Group*.
- Nicolantonio, L., Ferrati, M., Cristino, M., & Peregrina, D. V. 2023. Evaluation of physicochemical and microbial properties of extracts from wine lees waste of Matelica's Verdicchio and their applications in novel cosmetic products. *Antioxidants*, 12(5), 456-465.
- Palevi, S. A. 2020. Formulasi dan uji aktivitas lotion tabir surya ekstrak etanol daun ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) (*Skripsi*). *Universitas Sumatera Utara. Repository: Rama, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI*.
- Pillai, S., Oresajo, C., & Hayward, J. 2005. Ultraviolet radiation and skin aging: Roles of reactive oxygen species, inflammation and protease activation, and strategies for prevention of inflammation-induced matrix degradation. *International Journal of Cosmetic Science*, 27(1), 17–34.

- Pullar, J. M., Carr, A. C., & Vissers, M. C. 2017. The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients*, 9(8), 866. <https://doi.org/10.3390/nu9080866>
- Puspita, Weni, Dina Yuspita Sari, and Ika Ristia Rahman. 2020. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Buas-buas (*Premna serratifolia* L.) Asal Kabupaten Melawi Provinsi Kalimantan Barat Dengan Metode DPPH." *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(2),405-412.
- Putri, N. S., Limanan, D., Yulianti, E., & Ferdinal, F. 2024. Perbandingan uji kapasitas total antioksidan ekstrak daun kelor dengan metode DPPH, FRAP, dan ABTS. *Jurnal Sehat Indonesia (JUSINDO)*, 6(02), 869–877.
- Rather, M.A., Thakur, R., Hoque, M., & Das, R.S. 2023. Sorghum (*Sorghum bicolor*): Functional potential and health benefits in human nutrition and health promotion strategies. In *Functional Potential* (pp. 78-90).
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients (6th ed.). London: *Pharmaceutical Press*.
- Röcker, A. J., Zięba, S., Maciejczyk, M., & Zalewska, A. 2021. Ethanol- and cigarette smoke-related alterations in oral redox homeostasis. *Frontiers in Physiology*, 12, 793028. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.793028>
- Rhodes, L. E., Darby, G., Massey, K. A., Clarke, K. A., Dew, T. P., Farrar, M. D., Bennett, S., & Watson, R. E. 2001. Oral green tea catechins decrease ultraviolet radiation-induced DNA damage in human skin. *British Journal of Nutrition*, 106(2), 153–160.
- Sander, C. S., Chang, H., Hamm, F., Elsner, P., & Thiele, J. J. 2004. Role of oxidative stress and the antioxidant network in cutaneous carcinogenesis. *International Journal of Dermatology*, 43(5), 326–335.
- Sajilata, M. G., Singhal, R. S., & Kamat, M. Y. 2008. The beneficial health effects of oryzanol – A component from rice bran oil. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48(6), 535–552.
- Suryadinata, A. 2015. Oil Extraction from Rice Bran with Various Solvents and Concentration of Crude Extract to Antioxidant Activity. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 4(1), 25-31.

- Saniati, F., & Wilujeng, B. Y. 2020. Analisis produk kosmetik make-up salah satu merek global terhadap keputusan pembelian. *Jurnal Tata Rias*, 9(2), 457–464.
- Shih, Y. T. 2020. Development and characterization of novel muffin products for promoting sustainability. *Oregon State University*.
- Shariatinia, Z. 2020. Biopolymeric nanocomposites in drug delivery: Advances and challenges in the field of drug delivery systems based on biopolymers. In *Advanced Biopolymeric Systems for Drug Delivery* (pp. 234-245). Springer Nature Switzerland AG.
- Sari Mutiara Indonesia. 2020, November 29. 7 sumber antioksidan alami terbaik. *Universitas Sari Mutiara Indonesia*. <https://sari-mutiara.ac.id/2020/11/7-sumber-antioksidan-alami-terbaik/>
- Setiawan, A., Ulfah, S., & Marlina, N. Formulasi Dan Uji Evaluasi Sediaan Hand & Body Lotion Minyak Bekatul (*Rice Bran Oil*) Sebagai Antioksidan.
- Tarigan, Palas. "Formulasi sediaan masker gel peel off ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai pembersih wajah." *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal* 4.2. 2022.:57-62.
- Tirado-Kulieva, V. A., Sánchez-Chero, M., Palacios Jimenez, D. P., Sánchez-Chero, J., Ygnacio Santa Cruz, A. G., Minchán Velayarce, H. H., Pozo Suclupe, L. A., & Carbajal Garcia, L. O. 2022. A critical review on the integration of metal nanoparticles in biopolymers: An alternative for active and sustainable food packaging. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 5(3), 200–210.
- Teschke, R., & Xuan, T. D. 2020. Herbs including shell ginger, antioxidant profiles, aging, and longevity in Okinawa, Japan: A critical analysis of current concepts. *Aging*, 12(1), 45-56.
- Tang, Y., Reggio, C., Barberi, J., Ferraris, S., & Spriano, S. 2023. Functionalization of Ti6Al4V alloy with polyphenols: The role of the titanium surface features and the addition of calcium ions on the adsorption mechanism. *Metals*, 13(8), Article 1347.
- Tri Anita Maharani. 2024. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Clay Mask Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 43–51.


- Tupperware. 2020. Tujuh sumber antioksidan alami terbaik untuk tubuh. *Tupperware*.
- Ulfa, Siti Maria. Identifikasi dan uji aktivitas senyawa antioksidan dalam bekatul dengan menggunakan variasi pelarut. Diss. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, 2016.
- Wiharsari, J. 2019. Konsep Kecantikan Dan Pemanfaatan Produk Kosmetik Wajah Pada Mahasiswi Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- Widiyastuti, S., & Nuraini, L. 2022. Evaluasi pH dan efektivitas sediaan masker wajah berbahan dasar alami. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Sains*, 7(1), 34–41.
- Yang, L., Wang, H., Yang, Y., & Li, Y. 2024. Self-healing cellulose-based hydrogels: From molecular design to multifarious applications. *Carbohydrate Polymers*, 240, 116-125.
- Yang, Y., Han, J., Qiu, M., He, Y., & Li, C. 2024. Remarks and abstracts of the 14th Asian Congress of Nutrition in Chengdu, China: Highlights and outcomes from the congress discussions on nutrition science advancements and public health implications. *Biology and Life Sciences Forum*, 14(1), 1-10.
- Yoon, J. Y., Kwon, H. H., Min, S. U., & Suh, D. H. 2013. Clinical efficacy of green tea extract in treatment of mild-to-moderate acne vulgaris: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Journal of Investigative Dermatology*, 133, S149.
- Younesi, M., Peighambardoust, S. H., & Sarabandi, K. 2023. Application of structurally modified WPC in combination with maltodextrin for microencapsulation of roselle (*Hibiscus sabdariffa*) extract as a natural colorant source for food products. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(8), 3456-3465.
- Yuliansari, M., & Puspitorini, A. 2020. Proses Pembuatan Masker Bunga Rosella Dan Tepung Beras Sebagai Pencerahan Kulit Wajah. *Jurnal Tata Rias*, 09(Vol 9, No 2 (2020)), 367–376.
- Yuliani, S. F., Wahyuni, D., & Susanti, R. 2022. Formulation and evaluation of natural clay mask with rice bran oil and kaolin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 9(2), 123–130.

Zhang, Y., Li, X., Liu, J., & Wang, Q. 2022. Bioactives from crude rice bran oils extracted using green technology. *Molecules*, 28(6), 2457

Zhao, Y., Riccucci, G., Cazzola, M., Ferraris, S., Gobbo, V. A., Miola, M., Bosso, A., Örlýgsson, G., Ng, C. H., Verné, E., & Spriano, S. 2022. Surface functionalization of bioactive glasses and hydroxyapatite with polyphenols from organic red grape pomace: Characterization and antioxidant activity evaluation. *Journal of the American Ceramic Society*, 105(3), 1697–1710.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Ijin Penggunaan Laboratorium



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA**  
Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335  
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id  
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

---

**FORMULIR IJIN  
PENGUNAAN LABORATORIUM**

**FORM I**

Kepada  
Yth. Kepala Laboratorium  
Stikes Dirgahayu Samarinda



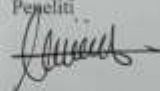
Dengan hormat,  
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama Mahasiswa : Karolina Yordan  
Nomor Mahasiswa : 211148201150  
Judul Skripsi : Potensi Antioksidan Clay Mask Stick Berbasis *Rice Bran Oil*  
Terhadap Radikal Bebas Melalui Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

mohon ijin untuk menggunakan fasilitas laboratorium Kimia, Teknologi dan Bahan Alam di lingkungan Stikes Dirgahayu Samarinda dengan mematuhi peraturan yang berlaku. Adapun alat dan bahan yang akan saya gunakan terlampir.

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan ini saya sampaikan terima kasih.

Samarinda, 16 April 2025

Mengetahui, Pembimbing I  apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm	Mengetahui, Pembimbing II  Nurillahi Febria Leswana, M.Sc.	Hormat saya, Peneliti  Karolina Yordan
--	--	--

  
Menyetujui,  
Kepala Laboratorium  
Yovita Erin, S., M.Kes

Tembusan :  
- Laboran yang bersangkutan

## Lampiran 2. CoA Rice Bran Oil



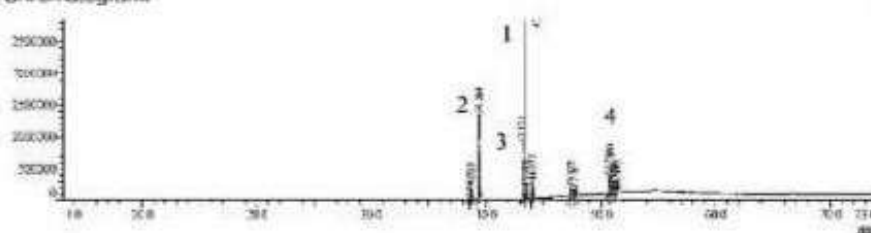
Ayuroma Centre

Certificate of Analysis

Product Name : Rice Bran Oil  
 Batch no. : 174/24  
 Date : Apr.26.2024  
 ED : Apr.25 2026

SPECIFICATION	RESULTS
Appearance	Clear liquid
Odor	Pass
Specific gravity at 20°C	0,916
Refractive index at 20°C	1,476
Acid value	0,36
Iodine Value	105
Saponification value	189

Chromatogram:



Retention Time	Compound	Content (%)
43,37	9-Octadecenoic acid, methyl ester (Methyl Oleate)	41,19
39,36	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester (Methyl Palmitate)	18,25
43,13	9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester (Methyl Linoleate)	13,29
50,88	9-Octadecenal	7,76

### Lampiran 3. CoA Tokoferol

**Sigma-Aldrich**

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA  
 Website: [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)  
 Email USA: [techserv@sigmaaldrich.com](mailto:techserv@sigmaaldrich.com)  
 Outside USA: [auctechserv@sigmaaldrich.com](mailto:auctechserv@sigmaaldrich.com)

## Certificate of Analysis

**Product Name:**  
 (±)-Tocopherol - synthetic, ≥96% (HPLC)

**Product Number:** T3281  
**Batch Number:** MNCV7579  
**Brand:** SIGMA  
**CAS Number:** 10191-41-0  
**MDL Number:** MFCD00098848  
**Formula:** C29H50O2  
**Formula Weight:** 430.71 g/mol  
**Storage Temperature:** Store at 2 - 8 °C  
**Quality Release Date:** 04 MAR 2024

Test	Specification	Result
Appearance (Color)	Yellow to Very Dark Yellow and Faint Brown to Brown	Very Dark Yellow
Appearance (Form)	Liquid	Liquid
Appearance (Turbidity)	Clear	Clear
Infrared Spectrum	Conforms to Structure	Conforms
Purity (HPLC)	≥ 95 %	99 %

  
 Larry Coors, Director  
 Quality Control  
 Milwaukee, WI US

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest data this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at [SigmaAldrich.com](http://SigmaAldrich.com). For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.



Version Number: 1 Page 1 of 1

## Lampiran 4. Hasil Skrining Kandungan Tokoferol

### 1. Sampel RBO



### 2. Uji Metode KLT

Persamaan menghitung nilai Rf :

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh analit}}{\text{Jarak yang ditempuh eluen}}$$

a. Standar tokoferol =  $\frac{4,0}{8,0} = 0,5$

b. RBO =  $\frac{4,6}{8,0} = 0,57$



a. Sinar 254 nm



b. Sinar 366 nm

### 3. Identifikasi Tokoferol Uji Warna



#### Lampiran 4. Sediaan *Clay Mask Stick*



#### Lampiran 5. Hasil Uji pH



a. Uji pH pada F0



b. Uji pH pada F1

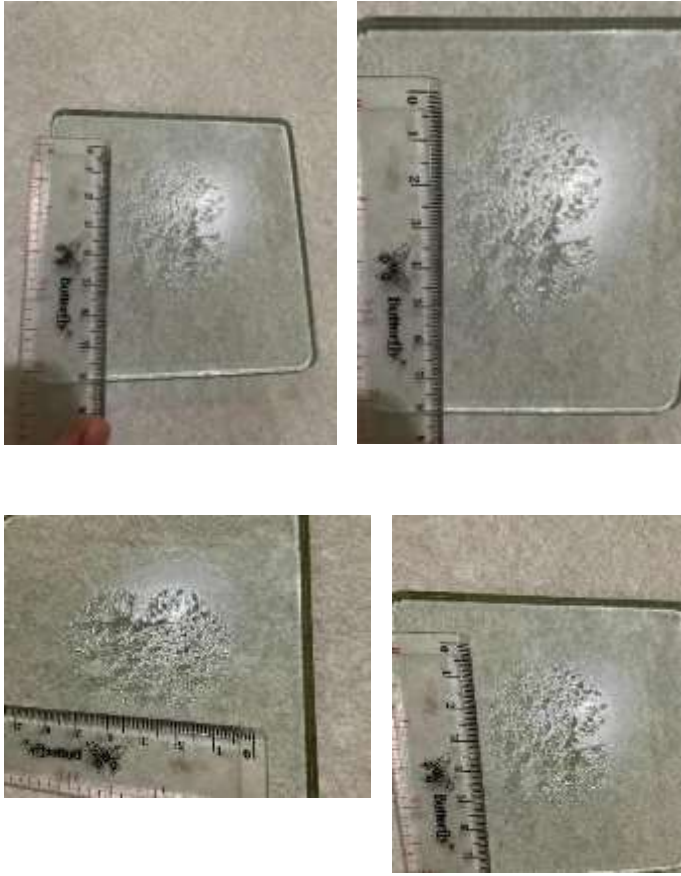


c. Uji pH pada F2

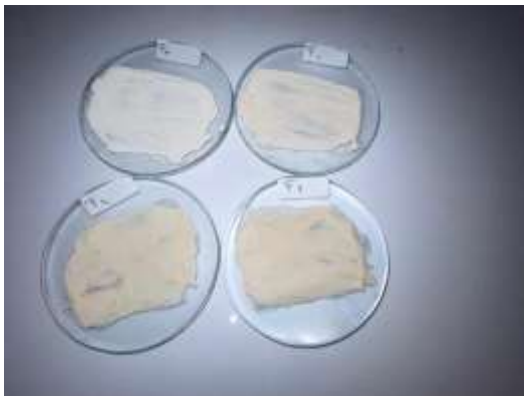


d. Uji pH pada F3

### Lampiran 6. Hasil Uji Daya Sebar



### Lampiran 7. Hasil Uji Waktu Kering



## Lampiran 8. Perhitungan Larutan Pembanding Vitamin C

- a. Pembuatan larutan vitamin C 1000 ppm

Pembuatan larutan vitamin C 1000 ppm dilakukan dengan cara larutkan 25 mg vitamin C di dalam labu ukur 25 ml dengan metanol. Untuk penimbangan 25 mg didapatkan melalui perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}1 \text{ ppm} &= 1 \text{ mg/L} \\1000 \text{ ppm} &= 1000 \text{ mg/L} \\1000 \text{ ppm} &= \frac{1000 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{x}{25 \text{ ml}} \\x &= \frac{25000}{1000} = 25 \text{ mg}\end{aligned}$$

- b. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 4 ppm

Larutan konsentrasi 4 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm} \\1000 \text{ ppm} &= \frac{10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm}}{V_1} \\V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \\V_1 &= 0,04 \text{ mL}\end{aligned}$$

- c. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 6 ppm

Larutan konsentrasi 6 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm} \\1000 \text{ ppm} &= \frac{10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}}{V_1} \\V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \\V_1 &= 0,06 \text{ mL}\end{aligned}$$

- d. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 8 ppm

Larutan konsentrasi 8 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm} \\1000 \text{ ppm} &= \frac{10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm}}{V_1} \\V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \\V_1 &= 0,08 \text{ mL}\end{aligned}$$

- e. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 10 ppm

Larutan konsentrasi 10 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,010 \text{ mL}$$

- f. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 20 ppm

Larutan konsentrasi 20 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,020 \text{ mL}$$

- g. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 30 ppm

Larutan konsentrasi 30 ppm dibuat dari larutan standar vitamin C 1000 ppm

dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,030 \text{ mL}$$

### Lampiran 9. Perhitungan Larutan Uji Sediaan *Clay Mask Stick*

- a. Pembuatan larutan *clay mask stick* 1000 ppm

Larutan *clay mask stick* 1000 ppm dibuat dengan cara larutkan 25 mg *clay mask stick* di dalam labu ukur 25 ml dengan metanol. Untuk penimbangan 25 mg didapatkan melalui perhitungan berikut:

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$$

$$1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L}$$

$$1000 \text{ ppm} = \frac{1000 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{x}{25 \text{ ml}}$$

$$x = \frac{25000}{1000} = 25 \text{ mg}$$

- b. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 50 ppm

Larutan konsentrasi 50 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- c. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 100 ppm

Larutan konsentrasi 100 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

- d. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 200 ppm

Larutan konsentrasi 200 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 200 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 200 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 200 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

- e. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 400 ppm

Larutan konsentrasi 400 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 400 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 400 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

- f. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 600 ppm

Larutan konsentrasi 600 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 600 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 600 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 600 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 6 \text{ mL}$$

- g. Pembuatan larutan *clay mask stick* konsentrasi 800 ppm

Larutan konsentrasi 800 ppm dibuat dari larutan *clay mask stick* RBO 1000 ppm dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 800 \text{ ppm}$$

$$1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 800 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 800 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$

### Lampiran 10. Perhitungan % Inhibisi Clay Mask Stick F0

Diketahui : Metanol = 0,003

$$\text{DPPH} = 0,759$$

Maka, untuk mendapatkan nilai A Kontrol, yaitu dengan cara :

$$\text{A Kontrol} = \text{A Larutan DPPH} - \text{A Blanko}$$

$$= 0,003 - 0,759 = 0,756$$

Konsentrasi (ppm)	Pengulangan Abs Sampel			Rata-rata Abs Sampel
	1	2	3	
50	0,5886	0,5889	0,5883	0,5886
100	0,5857	0,5579	0,5789	0,5742
200	0,4473	0,4472	0,4458	0,4468
400	0,4122	0,4118	0,4109	0,4116
600	0,3692	0,3688	0,3686	0,3689
800	0,2283	0,2279	0,2265	0,2276

$$\% \text{ inhibisi FO 50 ppm} = \frac{0,756 - 0,5886}{0,756} \times 100\% = 22,143\%$$

$$\% \text{ inhibisi FO 100 ppm} = \frac{0,756 - 0,5742}{0,756} \times 100\% = 24,052\%$$

$$\% \text{ inhibisi FO 200 ppm} = \frac{0,756 - 0,4468}{0,756} \times 100\% = 40,904\%$$

$$\% \text{ inhibisi FO 400 ppm} = \frac{0,756 - 0,4116}{0,756} \times 100\% = 45,551\%$$

$$\% \text{ inhibisi FO 600 ppm} = \frac{0,756 - 0,3689}{0,756} \times 100\% = 51,208\%$$

$$\% \text{ inhibisi FO 800 ppm} = \frac{0,756 - 0,2276}{0,756} \times 100\% = 69,899\%$$

### Lampiran 11. Perhitungan % Inhibisi Clay Mask Stick F1

Diketahui : Metanol = 0,003

$$\text{DPPH} = 0,759$$

Maka, untuk mendapatkan nilai A Kontrol, yaitu dengan cara :

$$\text{A Kontrol} = \text{A Larutan DPPH} - \text{A Blanko}$$

$$= 0,003 - 0,759 = 0,756$$

Konsentrasi (ppm)	Pengulangan Abs Sampel			Rata-rata Abs Sampel
	1	2	3	
50	0,4492	0,4490	0,4488	0,4490
100	0,3887	0,3884	0,3879	0,3883
200	0,3686	0,3684	0,3683	0,3684
400	0,3279	0,3274	0,3269	0,3274
600	0,2675	0,2671	0,2669	0,2672
800	0,1334	0,1336	0,1333	0,1334

$$\% \text{ inhibisi F1 50 ppm} = \frac{0,756 - 0,4490}{0,756} \times 100\% = 40,608\%$$

$$\% \text{ inhibisi F1 100 ppm} = \frac{0,756 - 0,3883}{0,756} \times 100\% = 48,633\%$$

$$\% \text{ inhibisi F1 200 ppm} = \frac{0,756 - 0,3684}{0,756} \times 100\% = 51,265\%$$

$$\% \text{ inhibisi F1 400 ppm} = \frac{0,756 - 0,3274}{0,756} \times 100\% = 56,693\%$$

$$\% \text{ inhibisi F1 600 ppm} = \frac{0,756 - 0,2672}{0,756} \times 100\% = 64,660\%$$

$$\% \text{ inhibisi F1 800 ppm} = \frac{0,756 - 0,1334}{0,756} \times 100\% = 82,350\%$$

## Lampiran 12. Perhitungan % Inhibisi Clay Mask Stick F2

Diketahui : Metanol = 0,003

$$\text{DPPH} = 0,759$$

Maka, untuk mendapatkan nilai A Kontrol, yaitu dengan cara :

$$\text{A Kontrol} = \text{A Larutan DPPH} - \text{A Blanko}$$

$$= 0,003 - 0,759 = 0,756$$

Konsentrasi (ppm)	Pengulangan Abs Sampel			Rata-rata Abs Sampel
	1	2	3	
50	0,4882	0,4888	0,4880	0,4883
100	0,2882	0,2799	0,2886	0,2856
200	0,1227	0,1225	0,1228	0,1227
400	0,0599	0,0602	0,0598	0,0600
600	0,0495	0,0502	0,0501	0,0499
800	0,0295	0,0290	0,0286	0,0290

$$\% \text{ inhibisi F2 50 ppm} = \frac{0,756 - 0,4883}{0,756} \times 100\% = 35,406\%$$

$$\% \text{ inhibisi F2 100 ppm} = \frac{0,756 - 0,2856}{0,756} \times 100\% = 62,227\%$$

$$\% \text{ inhibisi F2 200 ppm} = \frac{0,756 - 0,1227}{0,756} \times 100\% = 83,774\%$$

$$\% \text{ inhibisi F2 400 ppm} = \frac{0,756 - 0,0600}{0,756} \times 100\% = 92,068\%$$

$$\% \text{ inhibisi F2 600 ppm} = \frac{0,756 - 0,0499}{0,756} \times 100\% = 93,395\%$$

$$\% \text{ inhibisi F2 800 ppm} = \frac{0,756 - 0,0290}{0,756} \times 100\% = 96,160\%$$

### Lampiran 13. Perhitungan % Inhibisi Clay Mask Stick F3

Diketahui : Metanol = 0,003

$$\text{DPPH} = 0,759$$

Maka, untuk mendapatkan nilai A Kontrol, yaitu dengan cara :

$$\text{A Kontrol} = \text{A Larutan DPPH} - \text{A Blanko}$$

$$= 0,003 - 0,759 = 0,756$$

Konsentrasi (ppm)	Pengulangan Abs Sampel			Rata-rata Abs Sampel
	1	2	3	
50	0,3750	0,3900	0,3820	0,3823
100	0,2600	0,2550	0,2620	0,2590
200	0,1700	0,1650	0,1600	0,1650
400	0,0880	0,0900	0,0870	0,0883
600	0,0480	0,0450	0,0450	0,0460
800	0,0250	0,0230	0,0240	0,0240

$$\% \text{ inhibisi F3 50 ppm} = \frac{0,756 - 0,3823}{0,756} \times 100\% = 49,427\%$$

$$\% \text{ inhibisi F3 100 ppm} = \frac{0,756 - 0,2590}{0,756} \times 100\% = 65,741\%$$

$$\% \text{ inhibisi F3 200 ppm} = \frac{0,756 - 0,1650}{0,756} \times 100\% = 78,175\%$$

$$\% \text{ inhibisi F3 400 ppm} = \frac{0,756 - 0,0883}{0,756} \times 100\% = 88,316\%$$

$$\% \text{ inhibisi F3 600 ppm} = \frac{0,756 - 0,0460}{0,756} \times 100\% = 93,915\%$$

$$\% \text{ inhibisi F3 800 ppm} = \frac{0,756 - 0,0240}{0,756} \times 100\% = 96,825\%$$

#### Lampiran 14. Perhitungan % Inhibisi Vitamin C

Diketahui : Metanol = 0,003

$$\text{DPPH} = 0,759$$

Maka, untuk mendapatkan nilai A Kontrol, yaitu dengan cara :

$$\text{A Kontrol} = \text{A Larutan DPPH} - \text{A Blanko}$$

$$= 0,003 - 0,759 = 0,756$$

Konsentrasi (ppm)	Pengulangan			Rata-rata
	1	2	3	
4	0.2664	0.2659	0.2978	0.2767
8	0.2028	0.2023	0.2025	0.2025333
10	0.1709	0.1704	0.1707	0.1706667
20	0.1078	0.1073	0.1076	0.1075667
30	0.0759	0.0754	0.0757	0.0756667
40	0.0439	0.0435	0.0437	0.0437

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 4 ppm} = \frac{0,756 - 0,2767}{0,756} \times 100\% = 63,399\%$$

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 8 ppm} = \frac{0,756 - 0,2025333}{0,756} \times 100\% = 73,210\%$$

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 10 ppm} = \frac{0,756 - 0,1706667}{0,756} \times 100\% = 77,425\%$$

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 20 ppm} = \frac{0,756 - 0,1075667}{0,756} \times 100\% = 85,772\%$$

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 30 ppm} = \frac{0,756 - 0,0756667}{0,756} \times 100\% = 89,991\%$$

$$\% \text{ inhibisi vitamin C 40 ppm} = \frac{0,756 - 0,0437}{0,756} \times 100\% = 94,220\%$$

## Lampiran 15. Data SPSS

### Case Processing Summary

Formula	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IC50 F0	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%
F1	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%
F2	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%
F3	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%
Vit C	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%

### Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IC50 F0	.180	6	.200*	.942	6	.676
F1	.185	6	.200*	.944	6	.693
F2	.275	6	.173	.825	6	.097
F3	.200	6	.200*	.920	6	.503
Vit C	.171	6	.200*	.966	6	.862

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

IC50

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.922	4	25	.467

### ANOVA

IC50

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6785.378	4	1696.344	5.395	.003
Within Groups	7860.577	25	314.423		
Total	14645.955	29			

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: IC50

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	-15.07533	10.23756	.153	-36.1600	6.0093
	F2	-34.87883*	10.23756	.002	-55.9635	-13.7942
	F3	-36.44033*	10.23756	.002	-57.5250	-15.3557
	Vit C	-38.37667*	10.23756	.001	-59.4613	-17.2920
F1	F0	15.07533	10.23756	.153	-6.0093	36.1600
	F2	-19.80350	10.23756	.064	-40.8882	1.2812
	F3	-21.36500*	10.23756	.047	-42.4497	-.2803
	Vit C	-23.30133*	10.23756	.032	-44.3860	-2.2167
F2	F0	34.87883*	10.23756	.002	13.7942	55.9635
	F1	19.80350	10.23756	.064	-1.2812	40.8882
	F3	-1.56150	10.23756	.880	-22.6462	19.5232
	Vit C	-3.49783	10.23756	.735	-24.5825	17.5868
F3	F0	36.44033*	10.23756	.002	15.3557	57.5250
	F1	21.36500*	10.23756	.047	.2803	42.4497
	F2	1.56150	10.23756	.880	-19.5232	22.6462
	Vit C	-1.93633	10.23756	.852	-23.0210	19.1483
Vit C	F0	38.37667*	10.23756	.001	17.2920	59.4613
	F1	23.30133*	10.23756	.032	2.2167	44.3860
	F2	3.49783	10.23756	.735	-17.5868	24.5825
	F3	1.93633	10.23756	.852	-19.1483	23.0210

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.