

**UJI STABILITAS FISIK DAN ANTIOKSIDAN KRIM DARI EKSTRAK
RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L)**

SKRIPSI

**Oleh:
HARIS SETYO
NIM. 18630043**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**UJI STABILITAS FISIK DAN ANTIOKSIDAN KRIM DARI EKSTRAK
RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L)**

SKRIPSI

**Oleh:
HARIS SETYO
NIM. 18630043**

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

**PROGAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**UJI STABILITAS FISIK DAN ANTIOKSIDAN KRIM DARI EKSTRAK
RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L)**

SKRIPSI

Oleh:
HARIS SETYO
NIM. 18630043

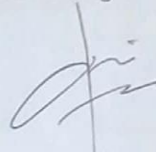
Telah diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 30 November 2022

Pembimbing I



Rifatul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068

Pembimbing II



Susi Nurul Khalifah, M.Si
NIP. 19851020 201903 2 012

Mengetahui
Ketua Program Studi



Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810801 200801 2 010

UJI STABILITAS FISIK DAN ANTIOKSIDAN KRIM DARI EKSTRAK
RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L.)

SKRIPSI

Oleh:
HARIS SETYO
NIM. 18630043

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 7 Desember 2022

Penguji Utama	: Eny Yulianti, M.Si NIP. 1976061111 200501 2 006	(.....)
Ketua Penguji	: Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si NIP. 19890527 201903 2 016	(.....)
Sekretaris Penguji	: Rifatul Mahmudah, M.Si NIDT. 19830125 20160801 2 068	(.....)
Anggota Penguji	: Susi Nurul Khalifah, M.Si NIP. 19851020 201903 2 012	(.....)

Mengotahui,
Ketua Program Studi


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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Haris Setyo

NIM : 18630043

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Kimia

Judul Penelitian : Uji Stabilitas Fisik dan Antioksidan Krim dari Estrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)

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

Malang, 01 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Haris Setyo
NIM. 18630043

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ucapan syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas nikmat Allah SWT yang telah diberikan kepada penulis. Sebagai bentuk penghargaan atas segala perjuangan yang telah dilakukan maka skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tuaku bapak Suharto dan ibu Ngateni yang selalu berjuang keras dalam membesarkan anak-anaknya terutama dalam mendukung anaknya untuk menuntut ilmu setinggi-tingginya walau dengan keterbatasan biaya. Terima kasih telah menjadi orang tua yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, serta rela berkorban demi kesuksesan anaknya. Semoga selalu diberi kesehatan dan panjang umur agar bisa selalu kebersamaan anak-anaknya dalam mencapai kesuksesan.

Untuk adekku, Lukman adi putra terima kasih telah menjadi adik yang pengertian atas segala kondisi sulit yang telah dialami selama aku menyelesaikan studi ini. Terima kasih selalu mendukung yang kulakukan.

Untuk semua dosen dan laboran di Program Studi Kimia UIN Malang yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman kepada saya. Terutama untuk ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si, ibu Susi Nurul Khalifah M.Si, ibu Eny Yulianti, M.Si, dan ibu Armeida Rhidowati Madjid, M.Si. Terima kasih ibu karena telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya. Semoga ibu sekeluarga diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.

Untuk teman-temanku kimia 18 terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan dalam menuntut ilmu ini, terutama anak kos harapan bangsa beserta argo, ali, wafa, terima kasih atas pertemanan dan bantuannya. Untuk anak-anak TEENS yang selalu menjadi motivasi agar sukses seperti kalian. Untuk teman-teman lab analitik khususnya bimbingan bu Rif'ah mbak yus, oliv, mbak ihda, masodi terima kasih atas bantuannya selama aku melakukan penelitian. Semoga kita bisa bertemu kembali dilain waktu dan kesempatan. Semoga kesuksesan selalu menyertai kita semua.

MOTTO

“Jangan malu dengan kegagalanmu, belajarlh darinya dan mulai lagi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Stabilitas Fisik dan Antioksidan Krim Dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)”. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, dukungan dan juga bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainudin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Hartini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku ketua program studi kimia di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Susi Nurul Khalifah, M.Si selaku dosen pembimbing agama yang juga berkenan meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Eny Yulianti, M.Si selaku dosen penguji I yang berkenan meluangkan waktu untuk menguji serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Armeida Ridhowati Madjid, M.Si selaku dosen penguji II yang berkenan meluangkan waktu untuk menguji serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Semua pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang berkenan membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat berharap terdapat kritik dan saran yang bersifat konstruktif. Akhir kata dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Malang, 01 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مُسْتَخْلَصُ البَحْث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tumbuhan dalam Persepektif Islam	7
2.2 Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	8
2.3 Virgin Coconut Oil (VCO)	10
2.4 Maserasi	11
2.5 Krim	12
2.5.1 Tween 80	13
2.5.2 Polietilen Glikol 400	13
2.5.3 Gliserin	14
2.5.4 Beeswax	14
2.5.5 Xanthan gum	15
2.5.6 Nipasol	15
2.5.7 Nipagin	16
2.6 Stabilitas dan Evaluasi Krim	17
2.7 Radikal bebas dan Antioksidan	17
2.8 Metode Uji DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil</i>)	18
2.9 Spektrofotometer UV-Vis	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	22

3.3 Tahapan Penelitian	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	23
3.4.1 Ekstraksi Maserasi Serbuk Kunyit	23
3.4.2 Pembuatan Krim.....	24
3.4.3 Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik Krim	25
3.4.4 Uji Antioksidan	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	31
4.1 Ekstraksi Maserasi.....	31
4.2 Pembuatan Krim.....	32
4.3 Evaluasi dan Uji Kestabilan Fisik Krim.....	34
4.4 Uji Antioksidan Krim dengan Metode DPPH.....	36
4.4.1 Penentuan Panjang Maksimum	36
4.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Sampel.....	37
4.4.3 Pengukuran %Inhibisi dan Nilai IC ₅₀	38
4.5 Pemanfaatan Rimpang Kunyit Sebagai Krim dalam Perspektif Islam.....	39
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kasifikasi tumbuhan kunyit	10
Tabel 3.1 Formulasi krim kunyit hasil modifikasi.....	24
Tabel 3.2 Uji organoleptik hasil modifikasi.....	26
Tabel 3.3 Hasil evaluasi uji homogenitas.....	26
Tabel 3.4 Hasil evaluasi uji daya sebar.....	27
Tabel 3.5 Nilai absorbansi Vitamin C.....	29
Tabel 3.6 Nilai absorbansi sampel krim.....	30
Tabel 4.1 Hasil rendemen ekstrak aseton.....	32
Tabel 4.2 Hasil uji organoleptik warna krim	35
Tabel 4.3 Hasil uji organoleptik aroma krim	35
Tabel 4.4 Hasil uji organoleptik tekstur krim	36
Tabel 4.5 Hasil uji pH, homogenitas, dan daya sebar krim	36
Tabel 4.6 Nilai persen inhibisi sampel krim dan vitamin C.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Senyawa kurkuminoid.....	9
Gambar 2.2 Tumbuhan Kunyit	10
Gambar 2.3 Senyawa dalam Virgin Coconut Oil.....	11
Gambar 2.4 Struktur umum Tween 80.....	13
Gambar 2.5 Struktur polietilen glikol 400	14
Gambar 2.6 Struktur gliserin.....	14
Gambar 2.7 Beeswax	15
Gambar 2.8 Struktur xanthan gum	15
Gambar 2.9 Nipasol	16
Gambar 2.10 Nipagin.....	16
Gambar 2.11 Struktur radikal DPPH	18
Gambar 2.12 Skema reaksi DPPH radikal dengan senyawa fenol.....	19
Gambar 4.1 Hasil maserasi ekstrak kunyit.....	31
Gambar 4.2 Bentuk fisik krim.....	32
Gambar 4.3 Interaksi Tween 80 dalam minyak	33
Gambar 4.4 Spektra panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,2 mM	37
Gambar 4.5 Formulasi krim setelah disentrifugasi	38
Gambar 4.6 Larutan krim setelah ditambahkan DPPH 0,2 mM	38
Gambar 4.1 Hasil maserasi ekstrak kunyit.....	31
Gambar 4.2 Bentuk fisik krim.....	32
Gambar 4.3 Interaksi Tween 80 dalam minyak	33
Gambar 4.4 Spektra panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,2 mM	37
Gambar 4.5 Formulasi krim setelah disentrifugasi	38
Gambar 4.6 Larutan krim setelah ditambahkan DPPH 0,2 mM	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan penelitian.....	59
Lampiran 2 Diagram Alir.....	60
Lampiran 3 Perhitungan.....	65
Lampiran 4 Data hasil penelitian dan perhitungan	69
Lampiran 5 Dokumentasi.....	73

ABSTRAK

Setyo, Haris. 2022. **Uji Stabilitas Fisik dan Antioksidan Krim Dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)**. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Pembimbing II: Susi Nurul Khalifah, M.Si.

Kata Kunci: Kunyit, Maserasi, Krim, Uji stabilitas, Uji antioksidan

Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) diketahui memiliki manfaat sebagai antioksidan dan dapat digunakan sebagai kosmetik. Krim adalah kosmetik berbentuk setengah padat yang mengandung zat aktif dan digunakan untuk perawatan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi krim dari ekstrak kunyit dan diuji stabilitas fisik serta kemampuan antioksidannya. Rimpang kunyit dimaserasi menggunakan aseton selama 2x jam dengan perbandingan (1:x). Krim dibuat dari ekstrak rimpang kunyit sebanyak x,3 g dengan suhu pemanasan 8x°C dan pengadukan 5 menit. Krim diuji stabilitas fisiknya menggunakan metode *cycling test* yaitu disimpan pada suhu 8°C dan 4x°C selama 6 siklus. Pengujian stabilitas fisik terdiri dari uji organolepis, uji homogenitas, uji pH, dan uji daya sebar. Uji antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH.

Hasil evaluasi fisik krim sebelum *cycling test* menunjukkan basis berwarna putih, tekstur kental, dan aroma vco, sedangkan krim kunyit berwarna kuning, tekstur kental, aroma kunyit. Hasil uji homogenitas menunjukkan homogen. Nilai pH basis krim 5,xxx dan krim kunyit 5,xxx. Nilai daya sebar basis krim 4,x cm dan daya sebar krim kunyit 4,x cm. Hasil *cycling test* menunjukkan basis krim berwarna putih, tekstur sedikit cair, dan aroma sedikit vco, sedangkan krim kunyit memiliki warna kuning, sedikit cair, aroma kunyit. Hasil uji homogenitas menunjukkan kedua krim tidak homogen. pH rata-rata basis krim 5,xxx sedangkan krim kunyit 6,xxx. Nilai rata-rata daya sebar basis 4,x cm sedangkan krim kunyit 4,x cm. Uji antioksidan basis krim dalam konsentrasi 2x ppm - 1xx ppm memiliki nilai persen inhibisi sebesar 4,xx% - 6,xx%, sedangkan krim kunyit pada konsentrasi 2x ppm - 1xx ppm memiliki persen inhibisi sebesar 4,xx% - 7,xx%.

ABSTRACT

Setyo, Haris. 2021. **Test of Physical Stability and Antioxidant for Cream Made with Turmeric Rhizome Extract (*Curcuma longa* L)**. Thesis. Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Advisor I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Advisor II: Susi Nurul Khalifah, M.Si.

Keywords: Turmeric, Maceration, Cream, Stability test, Antioxidant test

Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) is known to have benefits as antioxidant and also cosmetics. Creams are semi-solids cosmetics that contain active substances and are used for skin care. This study aimed to make a cream formulation from turmeric extract and test its physical stability and antioxidant ability. The turmeric rhizome was macerated using acetone for 2x hours with a ratio of 1:x. The cream is made from x,3 g turmeric rhizome extract using 8x°C heat temperature and 5 minutes of stirring time. The cream was tested for physical stability using the cycling test method, which was stored at 8°C and 4x°C for 6 cycles. Physical stability testing consisted of organoleptic test, homogeneity test, pH test, and spreadability test. An antioxidant test was carried out using the DPPH method.

The physical evaluation result before the cycling test showed that cream base had a white color, thick texture, and a VCO aroma, while turmeric cream had yellow color, thick texture, and turmeric aroma. The homogeneity test showed both are homogeneous. The pH value of the cream base is 5,xxx and the turmeric cream is 5,xxx. The spread value of cream base is 4,x cm and turmeric cream is 4,x cm. The results of the cycling test showed that the cream base had a white color, a slightly liquid texture, and a slightly VCO aroma, while the turmeric cream had a yellow color, a slightly liquid texture, and a turmeric aroma. The homogeneity test showed that both are not homogeneous. The average pH value of the cream base is 5,xxx, while the turmeric cream is 6,xxx. The average value of the spread value of the cream base is 4,x cm, while the turmeric cream is 4,x cm. The antioxidant test showed that the cream base at concentration of 2x ppm - 1xx ppm had a percent inhibition value of 4.xx% - 6.xx%, while turmeric cream at concentration of 2x ppm - 1xx ppm had a percent inhibition of 4.xx% - 7 .xx%.

مُسْتَخْلَصُ الْبَحْثِ

سِينِيُو، حَارِسُ. 2022. تَجْرِبَةُ الْإِسْتِقْرَارِ الْفِيْزِيَايِيِّ وَالْكَرِيمِ الْمُضَادِّ لِلْأَكْسِيدَةِ مُسْتَخْلَصِ الْكُرْكُمِ (كُورُومَا لُونْجَا ل). قِسْمُ الْكِيْمِيَاءِ. كَلِيَّةُ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُوْلُوجِيَا. جَامِعَةُ مَوْلَانَا مَالِكُ إِبْرَاهِيْمُ الْإِسْلَامِيَّةُ الْحُكُومِيَّةُ مَا لَانَج. الْمَشْرِفَةُ الْأُوْلَى: رِفْعَةُ الْمُخْمُودَةَ، الْمَاجِسْتِيْرُ، الْمَشْرِفَةُ الثَّانِيَّةُ: سُوْسِي نُورُ الْحَلِيْفَةِ، الْمَاجِسْتِيْرُ.

الكَلِمَةُ الْأَسَاسِيَّةُ: الْكُرْكُمُ، النَّفْعُ، الْكَرِيمُ، تَجْرِبَةُ الْإِسْتِقْرَارِ، تَجْرِبَةُ مُضَادَاتِ الْأَكْسِيدَةِ

مِنَ الْمَعْرُوفِ أَنَّ الْكُرْكُمَ (كُرْكُمُ لُونْجَا لِيْن) لَهُ فَوَائِدُ كَمُضَادِّ لِلْأَكْسِيدَةِ وَيُمْكِنُ اسْتِحْدَامُهُ كَمُسْتَحْضَرَاتٍ تَحْمِيْلٍ. الْكَرِيمُ هُوَ عِبَارَةٌ عَن مُسْتَحْضِرٍ تَحْمِيْلِيٍّ شَبَهُ صُلْبٍ يَحْتَوِي عَلَى مُكَوِّنَاتٍ فَعَالَةٍ وَيَسْتَحْدِمُ لِلْعِنَايَةِ بِالْبَشَرَةِ. يَهْدَفُ هَذَا الْبَحْثُ إِلَى صُنْعِ تَرْكِيْبَةٍ كَرِيْمِيَّةٍ مِنْ خُلَاصَةِ الْكُرْكُمِ وَاخْتِبَارِ ثَبَاتِهَا الْبَدَنِيِّ وَقَدْرَتِهَا الْمُضَادَّةُ لِلْأَكْسِيدَةِ. تَمَّ نَفْعُ جَذْوَرِ الْكُرْكُمِ بِاسْتِحْدَامِ الْأَسِيْتُونِ لِمُدَّةِ 24 سَاعَةٍ بِنِسْبَةِ (1: 5). تَمَّ صُنْعُ الْكَرِيمِ مِنْ 0.3 جِرَامٍ مِنْ مُسْتَخْلَصِ جَذْوَرِ الْكُرْكُمِ بِدَرَجَةِ حَرَارَةٍ تَسْخِيْنٍ 80 دَرَجَةِ مُثَوْبَةٍ وَوَقْتُ تَقْلِيْبٍ 5 دَقَائِقٍ. تَمَّ تَجْرِبَةُ الثَّبَاتِ الْمَادِيِّ لِلْكَرِيمِ بِاسْتِحْدَامِ طَرِيْقَةِ تَجْرِبَةِ التَّدْوِيرِ، وَالَّتِي تَمَّ تَحْزِينُهَا عِنْدَ 8 دَرَجَةِ مُثَوْبَةٍ وَ 40 دَرَجَةِ مُثَوْبَةٍ لِمُدَّةِ 6 دُورَاتٍ. يَتَكَوَّنُ تَجْرِبَةُ الثَّبَاتِ الْمَادِيِّ مِنْ تَجْرِبَةِ الْحَسِيَّةِ وَتَجْرِبَةِ التَّجَانُسِ وَتَجْرِبَةُ الْأَسِ الْهَيْدُرُوجِيْنِيِّ وَتَجْرِبَةُ الْقَابِلِيَّةِ لِلْإِنْتِشَارِ. تَمَّ إِجْرَاءُ تَجْرِبَةِ مُضَادَاتِ الْأَكْسِيدَةِ بِاسْتِحْدَامِ طَرِيْقَةِ DPPH.

أُظْهِرَتْ نَتَائِجُ التَّفْقِيْمِ الْفِيْزِيَايِيِّ لِلْكَرِيمِ قَبْلَ تَجْرِبَةِ التَّدْوِيرِ أَنَّ قَاعِدَةَ الْكَرِيمِ بَيْضَاءُ، وَالْقَوَامُ سَمِيْكٌ، وَالرَّائِحَةُ كَانَتْ VCO. وَفِي نَفْسِ الْوَقْتِ، الْكَرِيمُ الْكُرْكُمُ لَهُ لَوْنٌ أَصْفَرٌ، قَوَامٌ سَمِيْكٌ، رَائِحَةٌ الْكُرْكُمِ. أُظْهِرَتْ نَتَائِجُ تَجْرِبَةِ التَّجَانُسِ أَنَّ كِلَاهُمَا كَانَ مُتَجَانِسًا. بِالنِّسْبَةِ إِلَى كَرِيمِ الْأَسَاسِ الْكَرِيمِيِّ، تَبْلُغُ قِيَمَةُ الرَّفْمِ الْهَيْدُرُوجِيْنِيِّ 5.644 وَكَرِيمِ الْكُرْكُمِ 5.513. لِقَابِلِيَّةِ انْتِشَارِ كَرِيمِ الْأَسَاسِ 4.4 سِنِي مِتْرٌ وَ 4.5 سِنِي مِتْرٌ مِنْ كَرِيمِ الْكُرْكُمِ. تُظْهِرُ نَتَائِجُ تَجْرِبَةِ رُكُوبِ الدَّرَاجَاتِ أَنَّ كَرِيمِ الْأَسَاسِ أْبْيَضُ، وَالْقَوَامُ سَائِلٌ قَلِيْلًا، وَالرَّائِحَةُ هِيَ VCO قَلِيْلًا. فِي هَذِهِ الْأَنْعَاءِ، كَرِيمِ الْكُرْكُمِ لَهُ لَوْنٌ أَصْفَرٌ، سَائِلٌ قَلِيْلًا، لَهُ رَائِحَةُ الْكُرْكُمِ. أُظْهِرَتْ نَتَائِجُ تَجْرِبَةِ التَّجَانُسِ أَنَّ الْكَرِيمَيْنِ لَيْسَا مُتَجَانِسَيْنِ. لِمُتَوَسِّطِ قِيَمَةِ الرَّفْمِ الْهَيْدُرُوجِيْنِيِّ لِقَاعِدَةِ كَرِيمِ 5.771 بَيْنَمَا كَرِيمِ الْكُرْكُمِ 6.019. لِمُتَوَسِّطِ قَابِلِيَّةِ انْتِشَارِ كَرِيمِ الْأَسَاسِ 4.6 سَمَ بَيْنَمَا كَرِيمِ الْكُرْكُمِ 4.7 سِنِي مِتْرٌ. أُظْهِرَتْ النِّتَائِجُ تَجْرِبَةُ مُضَادَاتِ الْأَكْسِيدَةِ لِقَاعِدَةِ الْكَرِيمِ أَنَّهُ عِنْدَ تَرْكِيْزٍ 20 جُزءٍ فِي الْمِلْيُونِ - 100 جُزءٍ فِي الْمِلْيُونِ، كَانَتْ نِسْبَةُ تَنْشِيْطُهُ تَبْلُغُ 4.34% - 6.20%، فِي حِيْنِ أَنَّ كَرِيمِ الْكُرْكُمِ بِتَرْكِيْزٍ 20 جُزءٍ فِي الْمِلْيُونِ - 100 جُزءٍ فِي الْمِلْيُونِ لَدَيْهِ نِسْبَةُ تَنْشِيْطٍ 4.78% - 7.69%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dilihat dari fungsinya, kulit sangat mudah mengalami kerusakan. Salah satu penyebab kerusakan kulit adalah paparan sinar ultraviolet yang berasal dari sinar matahari. Apabila *reactive oxygen species* terakumulasi secara terus-menerus akan mengakibatkan kerusakan sel, penuaan dini, dan kanker (Hassan *et al.*, 2013). Radikal bebas bersifat tidak stabil karena memiliki elektron tidak berpasangan. Agar stabil, radikal bebas mengambil elektron dari molekul lain (Kuntum, 2010).

Antioksidan terbagi menjadi antioksidan sintetis dan alami. Antioksidan sintetis memberikan efek buruk karena bersifat karsinogenik (Lisdawati dan Kardono, 2006). Oleh karena itu, digunakan senyawa antioksidan alami yang lebih aman bagi kesehatan (Firdiyani *et al.*, 2015). Antioksidan alami dapat berasal dari senyawa seperti fenol, flavonoid, alkaloid, maupun saponin yang termasuk metabolit sekunder dari tumbuhan (Lisdawati dan Kardono, 2006).

Ekstrak kunyit terbukti memiliki aktivitas antioksidan aktif dengan nilai IC_{50} 5x mg/L (Wahyuningtyas *et al.*, 2017). Penelitian Borra (2013), menunjukkan bahwa kurkumin murni memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} sebesar $1,08 \pm 0,06$ g/mL. Kemampuan antioksidan yang tinggi dikarenakan kandungan senyawa golongan fenolik berupa kurkuminoid yang terdapat pada kunyit (Li *et al.*, 2011). Kurkuminoid terbagi menjadi tiga senyawa diantaranya adalah kurkumin (7,798%), demetoksikurkumin (4,115%) dan bisdemetoksikurkumin (2,277%) (Suprihatin *et al.*, 2020). Penemuan manfaat kunyit bagi kesehatan berasal dari penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli. Namun, jauh sebelum penelitian tersebut dilakukan Allah SWT telah berfirman dalam Al-Qur'an Surat Abasa (80) ayat 24-32:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ (٢٤) أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥) ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا (٢٦) فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧)
وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَاكِهَةً وَأَبًّا (٣١) مَتَاعًا لَكُمْ وَلَا نَعَامِكُمْ (٣٢)

Artinya: “Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Kamilah yang telah mencurahkan air melimpah (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu di sana Kami tumbuhkan biji-bijian, dan anggur dan sayur-sayuran, dan zaitun dan pohon kurma, dan buah-buahan serta rerumputan. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu” (Q.S. Abasa: 24-32).

Tafsir Al-Munir menyatakan bahwa Allah SWT telah menciptakan makanan untuk kebutuhan hidup manusia. Allah SWT juga menurunkan air dari langit ke bumi sebanyak-banyaknya dan air tersebut menyirami benih-benih tumbuhan yang ada di bumi. Benih-benih lalu tumbuh menjadi tumbuhan dengan berbeda ukuran, bentuk, warna, dan rasa. Tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai makanan maupun obat-obatan (Az-Zuhaili, 2016).

Salah satu cara untuk melindungi kulit dari penuaan dini akibat sinar ultraviolet adalah dengan memakai krim dengan kandungan senyawa antioksidan (Bakkara *et al.*, 2017). Kunyit telah terbukti menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat sehingga dapat ditambahkan ke dalam krim sebagai bahan aktif. Menurut Sugiharto (2020), losion berbahan dasar ekstrak kunyit memiliki mutu fisik yang sesuai Standar Nasional Indonesia. Menurut Simangunsong (2018), nilai IC_{50} krim ekstrak kunyit mencapai 34,xx ppm yang termasuk kategori antioksidan kuat. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan pembuatan sediaan krim dari ekstrak kunyit dengan bahan yang berbeda dan diharapkan memberikan nilai IC_{50} yang sama kuatnya. Emulsi pada krim berfungsi untuk mengontrol dan mengoptimalkan pelepasan serta penyebaran komponen aktif ke dalam lapisan kulit, sehingga efek bioaktif dari krim meningkat (Alam *et al.*, 2012). Untuk membuat emulsi pada krim diperlukan emulgator sehingga diperoleh emulsi yang stabil (Baskara *et al.*, 2020).

Pengujian kemampuan krim sebagai antioksidan dapat dilakukan menggunakan metode DPPH (Mayawati *et al.*, 2014). Penggunaan DPPH didasari oleh prinsip kerjanya, yaitu senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH dengan cara mendonorkan atom hidrogen kepada DPPH. Reaksi tersebut mengakibatkan absorpsi DPPH berkurang yang ditandai oleh perubahan warna ungu radikal DPPH menjadi kuning pucat (Hamzah *et al.*, 2014). Menurut Elya (2013), krim yang ditambahkan ekstrak tomat dan diukur antioksidannya menggunakan metode DPPH menghasilkan perubahan warna yaitu dari ungu ke kuning. Perubahan warna ini menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang berasal dari krim tersebut. Pemilihan metode DPPH didasari oleh sensitivitasnya yang cukup tinggi (Shekhar dan Anju, 2014). Selain itu metode ini sederhana, mudah, cepat,

dan cenderung lebih stabil dari metode lainnya (Nurfadila dan Ananda Rustam, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, ekstrak kunyit memiliki kemampuan antioksidan yang baik. Oleh karena itu, dilakukan pembuatan krim berbahan dasar ekstrak kunyit yang kemudian diuji aktivitas antioksidannya untuk mengetahui kemampuan krim dalam menangkap radikal bebas. Dilakukan juga uji stabilitas fisik krim untuk memastikan krim tetap memiliki sifat yang sama sebelum dan sesudah penyimpanan (Sayuti, 2015). Uji stabilitas fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, dan nilai pH. Krim dinyatakan stabil apabila homogen, yaitu tidak ada partikel kasar atau butiran halus pada krim serta memiliki warna yang merata (Mardikasari *et al.*, 2017). Krim dinyatakan baik untuk digunakan pada kulit apabila memiliki nilai pH sesuai Standar Nasional Indonesia mengenai sediaan krim tabir surya (SNI 16-4399-19xxx) yaitu sekitar 4,x – 7,x dan memiliki kemampuan daya sebar sekitar x–x cm (Baskara *et al.*, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sifat fisik krim dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L)?
2. Bagaimana stabilitas fisik krim dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L)?
3. Bagaimana kemampuan krim dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L) dalam menangkap radikal bebas DPPH?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui sifat fisik krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L).
2. Untuk mengetahui stabilitas fisik krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L).
3. Untuk mengetahui kemampuan krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L) dalam menangkap radikal bebas DPPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai formulasi sederhana dalam membuat krim dari bubuk rimpang kunyit (*Curcuma longa* Linn) dengan sifat dan stabilitas fisik yang baik sehingga dapat digunakan untuk perawatan kulit. Selain itu, untuk memberi informasi mengenai aktivitas antioksidan krim terhadap radikal bebas DPPH.

1.5 Batasan Masalah

1. Serbuk kunyit diperoleh dari Materia Medika, Batu, Jawa Timur.
2. Minyak kelapa murni yang digunakan pembuatannya melalui proses *cold pressed*.
3. Maserasi serbuk kunyit dengan aseton selama 24 jam pada suhu ruang.
4. Proses pembuatan krim dilakukan dengan menggunakan suhu 80°C dengan waktu pengadukan 5 menit.

5. Surfaktan yang digunakan adalah Tween 80 dan PEG 400 dengan bahan tambahan berupa gliserin, akuades, *beeswax*, Nipasol, Nipagin, dan *xhantan gum*.
6. Uji stabilitas fisik yang dilakukan terdiri dari uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji pH.
7. Uji antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dalam Persepektif Islam

Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu dengan penuh manfaat. Hal tersebut menjadi sebuah tanda dari kekuasaan dan keesaan-Nya. Sebagaimana yang disebutkan dalam Al-Qur'an surat Al-Luqman (31) ayat 10:

خَلَقَ السَّمُوتَ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوَحُهَا وَالْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا
مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (١٠)

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Q.S Al-Luqman: 10).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan gunung-gunung tinggi yang tertancap kuat di bumi agar tetap stabil dan tidak bergoncang. Allah SWT juga menciptakan langit yang tidak memiliki tiang penyangga namun tetap berdiri tegak, kemudian Allah turunkan hujan dari langit tersebut dan hujan menyebabkan tumbuhnya berbagai macam tumbuhan bermanfaat (Asy-Syaukani, 2011). Tumbuhan diciptakan dengan beragam manfaat dan salah satunya adalah sebagai obat. Seperti pada hadis Nabi Muhammad SAW:

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى حَدَّثَنَا أَبُو أَحْمَدَ الرَّبِيعِيُّ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ سَعِيدٍ بْنُ أَبِي حُسَيْنٍ قَالَ حَدَّثَنِي عَطَاءُ
بْنُ أَبِي رَبَاحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ
لَهُ شِفَاءً

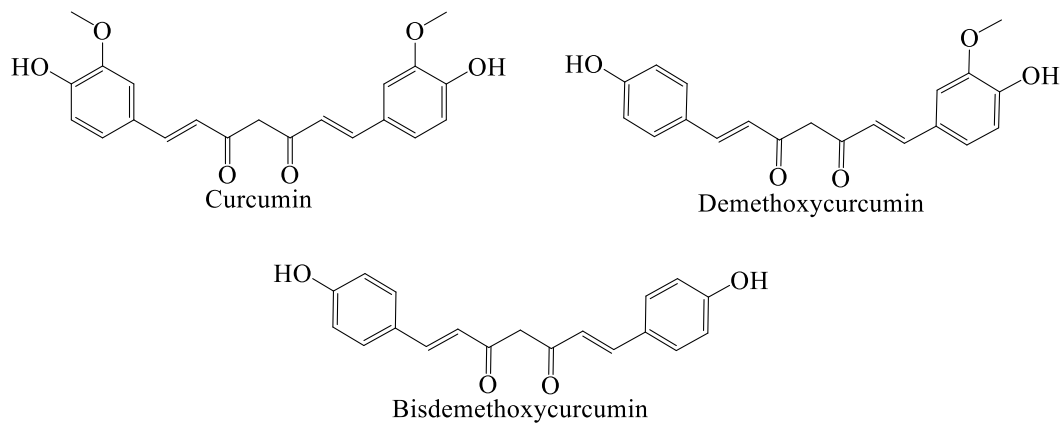
Artinya: “Telah menceritakan kepada kami (Muhammad bin Al Mutsanna) telah menceritakan kepada kami (Abu Ahmad Az Zubairi) telah menceritakan kepada kami ('Umar bin Sa'id bin Abu Husain) dia berkata; telah menceritakan kepadaku ('Atha` bin Abu Rabah) dari (Abu Hurairah) radliallahu 'anhu dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam beliau bersabda: "Allah tidak akan menurunkan penyakit melainkan menurunkan obatnya juga” (H.R Bukhari).

Dari hadis di atas dapat diketahui bahwa Allah SWT menurunkan penyakit beserta dengan obatnya. Tugas manusia adalah untuk mencari obat tersebut sehingga dibutuhkan ilmu pengetahuan (Razali, 2021). Allah SWT telah memerintahkan manusia untuk membaca, baik yang tertulis (qauliyah) maupun tidak tertulis (kauniyah) di dalam Alqur'an. Fenomena alam yang ditunjukkan Allah SWT sebagai ayat-ayat kauniyah harus dibaca dan dipelajari oleh manusia agar memperoleh ilmu pengetahuan. Ilmu tersebut akan menambah keimanan dan ketakwaan sehingga mendorong diri untuk lebih dekat kepada Allah SWT (Fawziah, 2018).

2.2 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*)

Kunyit masuk ke dalam keluarga Zingiberaceae (Simanjuntak, 2012). Kunyit tumbuh bercabang setinggi 40-100 cm. Batang kunyit berbentuk bulat, tegak, semu, membentuk rimpang serta berwarna kekuningan. Jenis daun kunyit adalah daun tunggal dengan bentuk bulat telur dan memanjang mencapai 10-40 cm (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Warna kuning kunyit disebabkan oleh senyawa kurkuminoid yang berjumlah sekitar 3-5% dari keseluruhan komposisi kunyit (Basnet dan Skalko-Basnet, 2011). Tanaman kunyit mengandung senyawa kimia golongan fenolik. Senyawa fenolik tersebut adalah kurkuminoid. Kurkuminoid terbagi menjadi tiga senyawa yaitu kurkumin dengan kadar sekitar

70-75%, demetoksikurkumin 10-25%, dan bisdemetoksikurkumin 5-10% (Oliveira *et al.*, 2021). Struktur senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Senyawa kurkuminoid (Oliveira *et al.*, 2021)

Kurkumin sangat sensitif terhadap cahaya, sehingga mudah terdekomposisi menjadi vanillin, asam vanilat, asam ferulat, aldehyd ferulat, vinilquairol, dan dehidroksinaftalen. Kurkumin tidak larut dalam air dan eter, namun larut dalam metanol, etanol, etil asetat, asam asetat glasial, benzena, aseton serta alkali hidroksida (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Kunyit banyak dimanfaatkan karena memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan antioksidan. Sebagai antibakteri, kunyit mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Muadifah *et al.*, 2019) dan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab *acne vulgaris* (Cahyani *et al.*, 2020). Sebagai antioksidan menunjukkan bahwa krim yang mengandung kurkumin efektif dan aman digunakan sebagai *anti aging* (Plianbangchang *et al.*, 2007).



Gambar 2.2 Tumbuhan Kunyit (Mutiah, 2015)

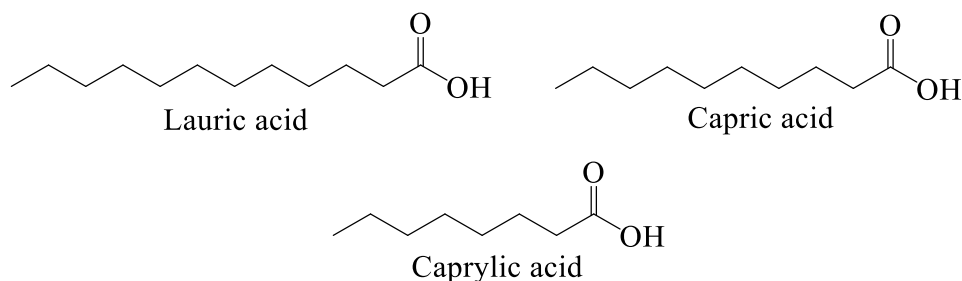
Tabel 2.1 Kasifikasi tumbuhan kunyit (Dewi *et al.*, 2019)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Curcuma</i>
Jenis	: <i>Curcuma longa</i>

2.3 Virgin Coconut Oil (VCO)

Minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) diperoleh dari buah kelapa segar yang diberi perlakuan mekanis dengan suhu rendah sehingga tidak merubah sifat fisikokimianya (Aditiya *et al.*, 2014). Dalam minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) terdapat asam lemak seperti asam kaproat, asam kaprilat, asam kaprat, asam laurat, asam miristat, asam palmitat, asam stearat, dan asam oleat (Marina *et al.*, 2009). Asam-asam lemak tersebut termasuk ke dalam golongan *Medium Chain Triacylglycerols*, yaitu trigliserida dengan tiga struktur gliserol yang berikatan dengan asam lemak rantai menengah melalui proses esterifikasi. *Medium Chain Triacylglycerols* bersifat lebih polar dan lebih mudah larut dalam air karena memiliki rantai karbon yang pendek (Syah dan Sumangat, 2015). Beberapa struktur

asam lemak yang terdapat di dalam minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Senyawa dalam *Virgin Coconut Oil* (Dayrit, 2015)

Minyak kelapa murni (*Virgin coconut oil*) dapat digunakan sebagai pencegah kulit kering (Aini *et al.*, 2021). Menurut Saraogi (2021), minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) yang digunakan pada kulit mampu mengembalikan kelembaban kulit yang sebelumnya terpapar handsanitizer berbasis alkohol. Selain sebagai antioksidan, minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) juga bersifat antibakteri karena senyawa monolaurin (monogliserida asam laurat) yang terdapat di dalamnya mampu menghambat dan membunuh bakteri (Purwati, *et al.*, 2012).

2.4 Maserasi

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat aktif dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut (Prayudo *et al.*, 2015). Pelarut yang digunakan harus memiliki kemampuan yang baik dalam melarutkan senyawa aktif yang diinginkan (Susanty dan Bachmid, 2016). Prinsip kelarutan senyawa aktif dalam pelarut berdasarkan *like dissolve like*. Senyawa aktif yang bersifat polar akan larut dalam

pelarut polar dan senyawa aktif yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar (Mariana *et al.*, 2018).

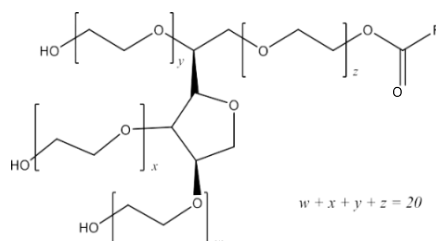
Maserasi adalah metode ekstraksi dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert dengan kondisi wadah tertutup rapat dan dilakukan pada suhu ruang. Proses maserasi dihentikan saat tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi senyawa pada sel tanaman (Tetti, 2014). Perendaman bahan dengan pelarut membuat pecahnya dinding sel akibat perbedaan tekanan di luar dan di dalam sel. Pecahnya dinding membuat metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma terlarut ke dalam pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan Putri, 2016). Keuntungan dari metode maserasi adalah mudah untuk dilakukan serta kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai karena dilakukan tanpa pemanasan (Susanty dan Bachmid, 2016).

2.5 Krim

Krim adalah sediaan emulsi yang berbentuk setengah padat dengan kadar air tidak kurang dari 60% (Hasniar *et al.*, 2015). Umumnya, terdapat satu atau lebih bahan obat yang terlarut di dalam bahan dasar krim. Bahan dasar yang digunakan untuk membuat krim harus sesuai dengan bahan obat yang ingin dilarutkan. Krim dapat berupa emulsi minyak dalam air (m/a) atau air dalam minyak (a/m). Kualitas krim ditentukan oleh formula yang digunakan, metode pembuatan, dan stabilitas dari krim yang dihasilkan. Komponen utama krim adalah fase dalam dan fase luar (pendispersi atau pembawa). Bahan tambahan yang dapat digunakan dalam membuat krim dapat dilihat pada subbab 2.5.1 hingga 2.5.7.

2.5.1 Tween 80

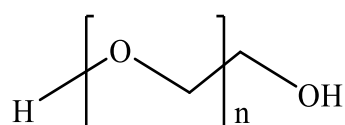
Tween 80 dalam sediaan krim digunakan sebagai *solubilizing agent* dan *emulsifying agent* (Rowe *et al.*, 2009). Tween 80 memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan dari suatu cairan (Wahyuni *et al.*, 2014). Kemampuan tersebut disebabkan oleh gugus hidrofilik dan hidrofobik yang dimilikinya. Tween 80 sering digunakan sebagai penstabil emulsi minyak dalam air (McClements dan Jafari, 2018). Tween 80 digunakan secara luas di bidang kosmetik maupun farmasetik karena sifatnya yang tidak iritatif dan tidak toksik (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2.4 Struktur umum Tween 80 (Rowe *et al.*, 2009)

2.5.2 Polietilen Glikol 400

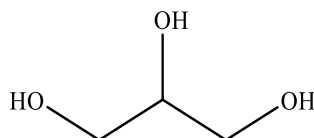
Polietilen glikol 400 termasuk zat hidrofilik stabil yang tidak mengiritasi kulit dikarenakan polietilen glikol 400 tidak menembus kulit meskipun larut dalam air. Polietilen glikol 400 cair larut dalam alkohol, benzene, aseton, gliserin, dan glikol. Polietilen glikol 400 mampu meningkatkan kelarutan air atau senyawa yang sukar larut dengan membentuk dispersi padat (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2.5 Struktur polietilen glikol 400 (Hermanto, 2016)

2.5.3 Gliserin

Gliserin ($C_3H_8O_3$) memiliki sifat higroskopis serta larut dalam air. Gliserin tidak mudah teroksidasi dalam penyimpanan biasa namun mudah terurai apabila dipanaskan. Gliserin stabil jika dicampur dengan etanol 95% dan propilen glikol. Gliserin sering digunakan sebagai agen terapeutik pada bidang klinis seperti sediaan oral, dan topikal. Gliserin dipilih sebagai sediaan kosmetik dikarenakan sifat humektan dan emoliennya. Di dalam krim gliserin juga berfungsi sebagai pelarut atau kosolven (Rowe *et al.*, 2009).

Gambar 2.6 Struktur gliserin (Rowe *et al.*, 2009)

2.5.4 Beeswax

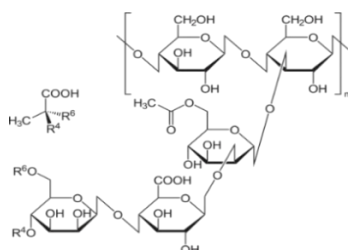
Lilin lebah (*beeswax*) merupakan campuran yang terdiri dari 70-75% ester alkohol monohidrat dengan rantai karbon genap dan lurus (C_{24} hingga C_{36}) yang diesterifikasi dengan asam rantai lurus (Rowe *et al.*, 2009). *Beeswax* digunakan di industri kosmetik dan farmasi sebagai pengental atau pengemulsi (Kadu *et al.*, 2014). *Beeswax* memiliki sifat kimia yang stabil sehingga dimanfaatkan dalam formulasi krim. Selain itu, *beeswax* tidak mengakibatkan iritasi jika kontak dengan kulit. Penambahan *beeswax* dalam formulasi krim juga mampu memperbaiki viskositas dan stabilitas emulsi (Nealma dan Nurkholis, 2020).



Gambar 2.7 *Beeswax* (Bogdanov, 2016)

2.5.5 Xanthan gum

Xanthan gum merupakan polisakarida yang mengandung D-glukosa dan D-mannosa (Rowe *et al.*, 2009). *Xanthan gum* berasal dari metabolit bakteri *Xanthomonas campestris* (Herawati, 2018). *Xanthan gum* dipilih sebagai bahan farmasetika karena bersifat tidak toksik serta memiliki stabilitas dan viskositas yang baik (Pudyastuti *et al.*, 2015). *Xanthan gum* digunakan dalam formulasi farmasi topikal dan kosmetik sebagai zat pengental (Rowe *et al.*, 2009).

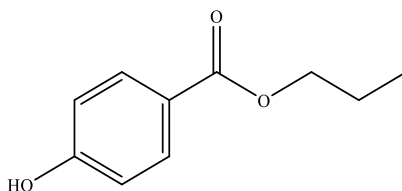


Gambar 2.8 Struktur *xanthan gum* (Tulegenovna *et al.*, 2022)

2.5.6 Nipasol

Nipasol atau propil paraben memiliki rumus kimia $C_{10}H_{12}O_3$. Nipasol atau propil paraben memiliki bentuk bubuk putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Propilparaben dibuat dengan esterifikasi asam p-hidroksibenzoat dengan n-propanol. Nipasol umum digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam

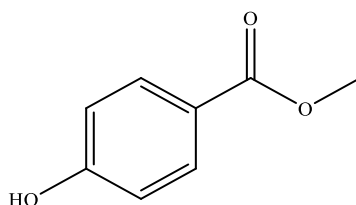
kosmetik. Penggunaannya dapat dikombinasi dengan ester paraben lain atau agen mikroba lain. Nipasol menunjukkan aktivitas antimikroba pada rentang pH 4-8. Semakin Panjang rantai alkil yang dimiliki oleh paraben akan meningkatkan aktivitasnya namun kelarutannya akan menurun (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2.9 Nipasol (Rowe *et al.*, 2009)

2.5.7 Nipagin

Nipagin atau metil paraben memiliki rumus kimia $C_8H_8O_3$. Metil paraben berbentuk bubuk, tidak berbau, dan berwarna putih. Umumnya digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik dan formulasi farmasi. Metil paraben dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan paraben jenis lain. Ketika penggunaannya dikombinasikan maka aktivitas antimikroba dapat meningkat karena terjadi efek sinergis dari keduanya. Metil paraben bekerja sebagai antimikroba pada pH 4-8 (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2.10 Nipagin (Rowe *et al.*, 2009)

2.6 Stabilitas dan Evaluasi Krim

Stabilitas adalah faktor yang harus diuji apabila membuat sediaan berbentuk emulsi. Faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas emulsi adalah ukuran partikel, fase dalam, suhu, emulgator, dan pH. Evaluasi sediaan krim dapat meliputi evaluasi fisik, kimia, farmakologi, dan mikrobiologi. Evaluasi fisik yang biasa dilakukan adalah organoleptis seperti bau, rasa, warna, homogenitas, tipe emulsi, sentrifugasi, kemampuan menyebar, viskositas, dan ukuran partikel. Evaluasi kimia biasanya penentuan nilai pH, penetrasi identifikasi, dan penentuan kadar zat aktif. Evaluasi farmakologi meliputi uji efektifitas dan toksisitas (Indrawati, 2011).

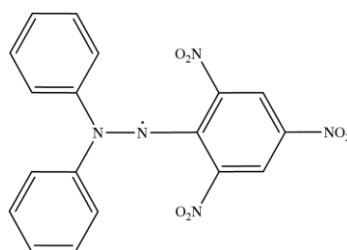
2.7 Radikal bebas dan Antioksidan

Radikal bebas adalah atom atau gugus dengan satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan (Dungir *et al.*, 2012). Radikal bebas dihasilkan oleh faktor lingkungan seperti sinar UV dan polutan (Fitriana *et al.*, 2015). Meningkatnya jumlah radikal bebas dalam tubuh menimbulkan stres oksidatif pada sel (Muliando, 2020). Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan mekanisme pertahanan endogen yang dimiliki tubuh (Sharma, 2014). Untuk menstabilkan radikal bebas diperlukan senyawa antioksidan (Hani dan Milanda, 2013). Antioksidan mendonorkan satu elektron ke radikal bebas atau menerima satu elektron yang tidak stabil menjadi stabil sehingga menghentikan reaksi rantai dan mencegah kerusakan lipid, protein, dan DNA (Andarina dan Djauhari, 2017). Antioksidan terbagi menjadi antioksidan alami dan sintetis. Penggunaan antioksidan sintetis memberikan efek karsinogenesis sehingga mulai dikembangkan antioksidan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (Suryadinata

2018). Beberapa senyawa antioksidan alami yang terkandung pada tumbuh-tumbuhan ialah senyawa polifenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E, dan β -karoten (Hani dan Milanda, 2013).

2.8 Metode Uji DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*)

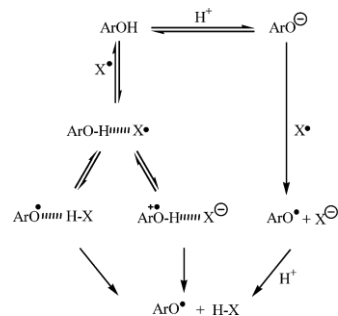
Pengujian aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat dilakukan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) (Hamzah *et al.*, 2014). DPPH sering digunakan karena memerlukan sampel dan reagen yang sedikit serta kemampuan analisis antioksidannya tinggi (Sirivibulkovit *et al.*, 2018). Selain itu, metode DPPH cukup sederhana (Kandi dan Charles, 2019). DPPH adalah radikal stabil berwarna ungu tua dengan pusat radikal berada ditengah dan dikelilingi oleh ikatan sterik yang melindunginya (Schaich *et al.*, 2015). Ikatan sterik bersama dengan efek konjugasi merupakan faktor penting penyebab DPPH radikal stabil pada suhu kamar (Ionita, 2021). Struktur radikal DPPH dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.11 Struktur radikal DPPH

DPPH memiliki sifat hidrofobik sehingga reaksinya akan optimal jika dijalankan dalam pelarut organik (Schaich *et al.*, 2015). Cara kerja metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) yaitu DPPH radikal (DPP[•]) menggunakan atom hidrogen atau elektron yang dimiliki oleh senyawa antioksidan sehingga terbentuk

senyawa DPPH (Flieger dan Flieger, 2020). Penangkapan radikal bebas oleh antioksidan mengakibatkan penurunan intensitas warna ungu DPPH (Fidrianny *et al.*, 2018). Intensitas warna yang berkurang kemudian diukur nilai absorbansinya (Bener *et al.*, 2016). Apabila nilai absorbansi semakin rendah maka potensi antioksidannya semakin tinggi (Talapessy *et al.*, 2013).



Gambar 2.12 Skema reaksi DPPH radikal dengan senyawa fenol (Foti *et al.*, 2004)

Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan persentase inhibisi atau persentase aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH oleh sampel. Nilai persen inhibisi digunakan untuk membuat kurva regresi bersama dengan konsentrasi sampel (ppm) sehingga diperoleh persamaan $y = bx + a$, dimana konsentrasi sampel (mg/mL) sebagai sumbu x dan persen inhibisi sebagai sumbu y (Suena *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan dinyatakan sangat kuat apabila nilai IC_{50} yang diperoleh kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai IC_{50} 50-100 ppm, sedang apabila nilai IC_{50} 101-150 ppm, dan dinyatakan lemah apabila nilai IC_{50} di atas 150 ppm (Fidrianny *et al.*, 2018). Di bawah ini adalah rumus untuk mencari nilai persen inhibisi (Bener *et al.*, 2016).

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi DPPH (kontrol)} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi DPPH (kontrol)}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

2.9 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk menganalisis zat kimia secara kualitatif atau kuantitatif (Triyati, 1985). Spektrofotometri UV-Vis bekerja dengan cara memancarkan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 180-380 nm atau sinar tampak dengan panjang gelombang 380-780 nm kepada sampel. Penyerapan sinar oleh sampel mengakibatkan elektron di gugus kromofor pada sampel tereksitasi (Pratiwi dan Nandiyanto, 2022). Eksitasi elektron pada molekul organik terjadi dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi. Keadaan dasar suatu molekul organik terdiri atas tiga jenis orbital yaitu orbital σ -ikatan, orbital π -ikatan, dan orbital non-ikatan. Selain itu, terdapat dua jenis orbital anti ikatan yaitu sigma star (σ^*) dan orbital pi star (π^*) (Suharti, 2017). Elektron yang tereksitasi direkam sebagai suatu spektrum kemudian dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi (Suharti, 2017). Semakin banyak jumlah elektron yang tereksitasi mengakibatkan penyerapan panjang gelombang semakin besar dan absorbansinya menjadi semakin tinggi (Pratiwi dan Nandiyanto, 2022).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian yang berjudul Uji Stabilitas Fisik dan Antioksidan Krim Dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn) ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan September – November 2022.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer UV-Vis, kuvet, *rotary evaporator*, oven, timbangan analitik (*Ohaus*), toples kaca, stopwatch, aluminium foil, kertas saring, gelas arloji, cawan porselen, *mixer*, pipet volume 10 mL, pipet volume 1 mL, labu ukur 2 mL, labu ukur 20 mL, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas beker, batang pengaduk, spatula, bola hisap, pipet tetes, mikropipet, botol vial, *hot plate*, pH meter, lempengan kaca, penggaris, oven, dan lemari pendingin.

3.2.2 Bahan

Penelitian ini menggunakan sampel berupa serbuk rimpang kunyit yang diperoleh dari Materia Medika, Batu, Jawa Timur, minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*), *beeswax*, akuades, aseton, Tween 80, PEG 400, *xanthan gum*, nipasol, gliserin, nipagin, etanol, dan serbuk DPPH.

3.3 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Ekstraksi serbuk rimpang kunyit
2. Pembuatan sediaan krim
3. Uji stabilitas fisik sediaan krim
4. Uji antioksidan krim
5. Analisis data menggunakan Microsoft Excel

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Ekstraksi Maserasi Serbuk Kunyit

Serbuk kunyit ditimbang sebanyak 2xx g dan dimasukkan ke dalam toples kaca. Aseton sebanyak 1xxx mL (1:x) ditambahkan ke dalam toples tersebut dan diaduk sesekali. Toples kaca ditutup dengan aluminium foil agar tercipta keadaan yang gelap. Maserasi dilakukan selama 2x jam pada suhu ruang. Setelah maserasi selesai, filtrat yang diperoleh dipisahkan dari residunya melalui penyaringan. Filtrat yang diperoleh kemudian dipisahkan dari pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 4x°C sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang telah dipisahkan dari pelarutnya kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya menggunakan persamaan 3.1.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kunyit}}{\text{berat sampel kunyit}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

3.4.2 Pembuatan Krim

Pembuatan krim dibagi menjadi fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari *virgin coconut oil* (VCO), *beeswax*, Tween 80, PEG 400, nipasol, dan gliserin, sedangkan fase air terdiri dari *xanthan gum*, nipagin, dan akuades. Jumlah untuk setiap bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Formulasi krim kunyit hasil modifikasi (Baskara *et al.*, 2020)

No	Bahan	Berat (g)
1	VCO	X
2	Tween 80	X
3	PEG 400	X
4	<i>Beeswax</i>	X
5	Gliserin	X
6	Ekstrak kunyit	0,x
7	<i>Xanthan gum</i>	0,x
8	Nipagin	0,xx
9	Nipasol	0,05
10	Akuades	2x
Total		5x

Pembuatan fase minyak dilakukan dengan cara minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) dicampurkan dengan Tween 80, PEG 400, dan *beeswax*. Setelah itu, campuran dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu 8x°C hingga mencair. Fase minyak yang telah cair kemudian ditambahkan propil paraben dan diaduk hingga larut. Pembuatan fase air dilakukan dengan cara akuades dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu 8x°C lalu dimasukkan metil paraben dan diaduk hingga larut. Pada wadah yang lain dicampurkan *xanthan gum* ke dalam gliserin lalu diaduk. Setelah itu, *xanthan gum* dan gliserin dimasukkan ke dalam gelas beker berisi akuades dan metil paraben kemudian diaduk hingga terbentuk gel berwarna putih. Fase air kemudian dicampurkan ke dalam fase minyak secara perlahan dan diaduk

menggunakan *mixer* selama 3x menit sehingga terbentuk basis krim. Kemudian ditambahkan ekstrak kunyit dan diaduk kembali menggunakan *mixer* selama 2x menit. Pembuatan krim dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

3.4.3 Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik Krim

Krim kemudian dievaluasi fisiknya dengan uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya sebar. Setelah krim dievaluasi, dilanjutkan dengan menguji stabilitas fisik krim. Stabilitas fisik krim diuji menggunakan metode *cycling test*, yaitu krim disimpan pada suhu dingin 8°C selama 24 jam kemudian dilanjutkan disimpan pada suhu panas 40°C selama 2x jam. Proses tersebut dihitung sebagai 1 siklus. Uji *cycling test* dilakukan sebanyak 6 siklus sehingga memerlukan waktu selama 1x hari. Sediaan krim kemudian diuji kembali menggunakan uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya sebar untuk mengetahui perubahan fisik yang terjadi pada krim.

3.4.3.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengamati perubahan tekstur, aroma, dan warna krim sebelum dan sesudah disimpan pada suhu dingin 8°C serta suhu panas 40°C selama 24 jam (*cycling test*). Uji organoleptik dalam penelitian ini merupakan modifikasi metode Hiola (2018), yaitu dengan melibatkan panelis berjumlah 30 orang dengan rincian 16 perempuan dan 14 laki-laki berusia 18-23 tahun untuk melakukan pengamatan terhadap tekstur, aroma, dan warna krim yang kemudian memberikan skor. Adapun kriteria penilaiannya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Uji organoleptik hasil modifikasi (Hiola *et al.*, 2018)

Periode test	Jenis sampel	Karakteristik sampel									Jumlah orang
		Warna			Aroma			Tekstur			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Sebelum cycling test	Basis krim										
Sesudah cycling test	Krim kunyit										
Sesudah cycling test	Basis krim										
Sesudah cycling test	Krim kunyit										

Keterangan:

Warna krim

- 1 = putih
- 2 = sedikit cokelat
- 3 = cokelat

Aroma krim

- 1 = tidak beraroma
- 2 = sedikit vco
- 3 = aroma vco

Tekstur krim

- 1 = encer
- 2 = sedikit encer
- 3 = kental

3.4.3.2 Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat bahan yang digunakan pada pembuatan krim telah bercampur dengan baik. Sediaan krim diambil 1 g kemudian diletakkan di atas plat kaca. Krim diratakan kemudian ditutup dengan plat kaca yang lain. Krim diamati homogenitasnya dengan melihat penyebaran warna yang merata serta ada atau tidaknya partikel-partikel kasar pada sediaan krim.

Tabel 3.3 Hasil evaluasi uji homogenitas

Jenis sampel	Homogenitas		
	Pengulangan		
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
Basis krim			
Krim kunyit			

3.4.3.3 Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter. Krim ditimbang 0.5 g kemudian dilarutkan menggunakan akuades sebanyak 10 mL di dalam gelas beker. Elektroda dari alat pH meter dicelupkan ke dalam larutan krim. Nilai pH yang tertera pada monitor dicatat sebagai nilai pH krim.

Tabel 3.4 Hasil evaluasi uji pH

Jenis sampel	Nilai pH			Rata-rata
	Pengulangan			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
Basis krim				
Krim kunyit				

3.4.3.4 Uji Daya Sebar

Krim ditimbang sebanyak 1 g lalu diletakkan di atas plat kaca. Plat kaca lainnya diletakkan di atas kaca berisi krim lalu diberi beban seberat 50 g dan didiamkan selama 1 menit kemudian diukur dan dicatat diameter penyebarannya.

Tabel 3.4 Hasil evaluasi uji daya sebar

Jenis sampel	Nilai daya sebar			Rata-rata
	Pengulangan			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
Basis krim				
Krim kunyit				

3.4.4 Uji Antioksidan

3.4.4.1 Pembuatan Larutan DPPH 0.2 mM

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 1,57xxx mg dan dimasukkan ke dalam gelas beker. Etanol sebanyak 10 mL ditambahkan dalam gelas beker lalu diaduk.

Larutan DPPH kemudian di masukkan ke dalam labu ukur 20 mL dan ditambahkan etanol hingga tanda batas. Larutan kemudian dihomogenkan dan diperoleh larutan konsentrasi 0,2 mM.

3.4.4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Larutan DPPH konsentrasi 0,2 mM dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Etanol sebanyak 3 mL ditambahkan lalu di vortex selama 2 menit. Kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Larutan dituang ke dalam kuvet lalu diukur pada panjang gelombang 400-700 nm.

3.4.4.3 Pembuatan dan Pengukuran Kontrol

Larutan DPPH konsentrasi 0,2 mM dipipet sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Etanol sebanyak 3 mL ditambahkan ke dalam tabung tersebut lalu kocok hingga homogen. Larutan kontrol di vortex selama 2 menit dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Setelah siap, larutan dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal.

3.4.4.4 Pembuatan dan Pengukuran Vitamin C

Serbuk vitamin C murni ditimbang sebanyak 10 mg lalu dimasukkan ke dalam gelas beker. Etanol sebanyak 5 mL ditambahkan lalu diaduk. Larutan vitamin C dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol hingga tanda batas. Larutan vitamin C dihomogenkan sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Larutan induk 1000 ppm dipipet 20 μ L, 40 μ L, 60 μ L, 80

μL , dan $100 \mu\text{L}$ dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL . Etanol ditambahkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas lalu dihomogenkan dan diperoleh variasi larutan dengan konsentrasi 2 ppm , 4 ppm , 6 ppm , 8 ppm dan 10 ppm . Larutan vitamin C dengan variasi konsentrasi masing-masing dipipet sebanyak 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan DPPH sebanyak 1 mL ditambahkan ke dalam tabung reaksi tersebut. Larutan divortex selama 2 menit lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C . Setelah itu larutan diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Tabel 3.5 Nilai absorbansi Vitamin C

Jenis sampel	Absorbansi				
	Konsentrasi				
	2 ppm	4 ppm	6 ppm	8 ppm	10 ppm
Vitamin C					

3.4.4.5 Pengukuran Potensi Antioksidan pada Sampel

Krim ekstrak rimpang kunyit ditimbang sebanyak 1 g ditambahkan dengan etanol sebanyak 10 mL lalu diaduk. Larutan disentrifugasi selama 1 x menit dengan kecepatan 5 xxx rpm . Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diperoleh filtrat dengan konsentrasi 1 xxxxx ppm . Filtrat yang diperoleh kemudian dipipet $5 \text{ xx } \mu\text{L}$ lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL . Etanol ditambahkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas lalu dihomogenkan sehingga diperoleh filtrat dengan konsentrasi 1 xxx ppm . Filtrat dengan konsentrasi 1 xxx ppm kemudian dipipet sebanyak $100 \mu\text{L}$, $200 \mu\text{L}$, $300 \mu\text{L}$, $400 \mu\text{L}$, dan $500 \mu\text{L}$ dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL . Etanol ditambahkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas. Larutan dikocok hingga homogen sehingga diperoleh larutan krim dengan

konsentrasi 2x ppm, 4x ppm, 6x ppm, 8x ppm, dan 1xx ppm. Larutan dengan variasi konsentrasi masing-masing dipipet sebanyak 3 mL lalu ditambahkan 1 mL larutan DPPH. Larutan divortex selama 2 menit kemudian diinkubasi selama 3x menit pada suhu 37°C. Masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal.

Tabel 3.6 Nilai absorbansi sampel krim

Jenis sampel	Absorbansi				
	Konsentrasi				
	2x ppm	4x ppm	6x ppm	8x ppm	1xx ppm
Basis krim					
Krim kunyit					

3.4.4.6 Pengukuran IC₅₀

Nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk mengukur % inhibisi. Adapun rumus % inhibisi terdapat dalam persamaan 3.1. Setelah mendapatkan nilai absorbansi dan % inhibisi, selanjutnya menentukan nilai IC₅₀ dengan memasukkan konsentrasi sebagai sumbu X dan % inhibisi sebagai sumbu Y sehingga diperoleh grafik linier dengan persamaan regresi $Y = ax + b$ sehingga diperoleh nilai a dan b kemudian disubstitusikan nilai Y dengan 50 ke dalam persamaan tersebut dan nilai X yang akan diperoleh sebagai nilai IC₅₀.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi larutan kontrol} - \text{Absorbansi larutan sampel}}{\text{Absorbansi larutan kontrol}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Maserasi

Sampel kunyit yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk serbuk dengan ukuran partikel yang kecil. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin luas permukaannya sehingga kontak antara partikel dengan pelarut semakin besar (Sembiring *et al.*, 2015). Besarnya kontak antara partikel dengan pelarut mempermudah perusakan dinding dan membran sel. Banyaknya sel yang rusak mempermudah pelarut untuk menarik senyawa target sehingga senyawa target mudah naik ke permukaan (Oktavian *et al.*, 2020). Serbuk rimpang kunyit diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut aseton. Perbandingan antara kunyit dan pelarut yang digunakan sebesar 1:x (b/v). Penggunaan metode maserasi bertujuan untuk menghindari kerusakan senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Tetti, 2014). Proses maserasi dilakukan pada suhu ruang selama 2x jam. Ekstrak aseton rimpang kunyit hasil maserasi dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil maserasi ekstrak kunyit

Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan tujuan untuk menghilangkan pelarut secepat mungkin karena

pelarut yang tersisa dapat mempengaruhi kualitas ekstrak (Nurhadi *et al.*, 2020).

Hasil rendemen ekstrak aseton rimpang kunyit dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil rendemen ekstrak aseton

Pelarut	Berat simplisia	Berat ekstrak	Rendemen (%)
Aseton (1 L)	2xx g	xx,xx g	1x,xx

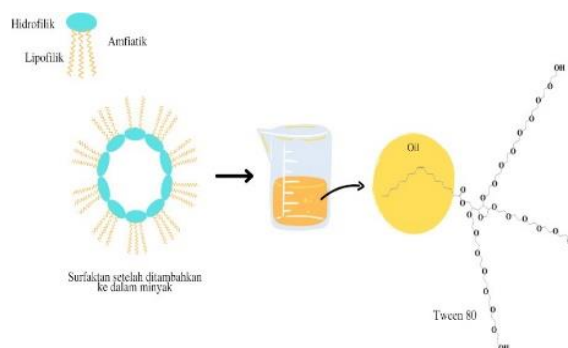
4.2 Pembuatan Krim

Terdapat 2 jenis krim yang telah dibuat dalam penelitian ini yaitu basis krim dan krim kunyit. Basis krim adalah krim yang tidak ditambahkan ekstrak kunyit ke dalam formulanya, sedangkan krim kunyit adalah krim yang ditambahkan ekstrak kunyit ke dalam formulanya. Krim dibuat dengan memodifikasi cara yang terdapat di dalam penelitian Baskara (2020), yaitu menggunakan suhu pencampuran 80°C serta waktu pengadukan selama 5 menit. Proses pengadukan ketika pencampuran fase minyak dengan fase air dilakukan menggunakan *handmixer* untuk membuat partikel-partikel yang ada pada krim menjadi semakin kecil sehingga diperoleh sediaan krim dengan stabilitas fisik yang baik. Penelitian ini menggunakan waktu pengadukan selama 5 menit. Krim yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.2.

Basis krim Krim kunyit
Gambar 4.2 Bentuk fisik krim

Bahan dalam pembuatan krim ini terbagi menjadi dua fase yaitu fase minyak dan fase air. Bahan dalam fase minyak terdiri dari minyak kelapa murni (*virgin*

coconut oil), *beeswax*, Tween 80, PEG 400, dan propil paraben. Tween 80 memiliki ekor lipofilik yang bersifat non polar dan mampu masuk ke dalam inti lipofilik yang dimiliki oleh fase minyak. Selain itu, Tween 80 memiliki kepala hidrofilik yang bersifat polar, kepala hidrofilik ini akan menonjol ke bagian fase air. Kedua hal tersebut mengakibatkan turunnya tegangan antar muka pada fase minyak dan fase air (Hermanto, 2016). Jumlah Tween 80 yang digunakan dalam sediaan krim ini sebanyak 6% dari berat total krim, dimana jumlah ini berada dalam rentang yang diperbolehkan sebagai agen pengemulsi yaitu 1-15% (Rowe *et al.*, 2009). Ilustrasi interaksi Tween 80 dalam minyak dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Interaksi Tween 80 dalam minyak (Aulia, 2021)

Penggunaan PEG 400 bertujuan menstabilkan lapisan film pada droplet emulsi dengan menurunkan tegangan antar muka pada fase air dan fase minyak serta menfluidisasi lapisan film dari Tween 80 (Hermanto, 2016). Jumlah polietilen glikol 400 yang digunakan berada dalam jumlah yang diperbolehkan yaitu di bawah 5% dari berat total krim (Rowe *et al.*, 2009). Jumlah *beeswax* yang digunakan dalam krim ini sebanyak 1x% dari total berat krim. Berat tersebut berada dalam jumlah yang diperbolehkan yaitu 5-2x% (Rowe *et al.*, 2009). Propil paraben memiliki kemampuan melawan bakteri serta aktif dalam melawan jamur. Penggunaan propil

paraben pada sediaan krim ini sebanyak 0,x% dari berat total krim. Berat tersebut berada dalam jumlah yang diperbolehkan yaitu 0,0x-0,x% (Rowe *et al.*, 2009).

Bahan dalam fase air terdiri dari gliserin, *xanthan gum*, akuades, dan metil paraben. Gliserin yang digunakan dalam krim ini sebanyak 8% dari berat total krim. Berat tersebut masih berada dalam jumlah yang diperbolehkan yaitu 5-xx%. Berat nipagin (metil paraben) yang digunakan dalam krim ini sebanyak 0,x% dari berat total krim. Berat tersebut berada dalam jumlah yang diperbolehkan yaitu 0,xx-0,x% (Rowe *et al.*, 2009). Selain itu, bahan tambahan lain berupa ekstrak rimpang kunyit yang memiliki kemampuan antioksidan sangat kuat (Septiana dan Simanjuntak, 2015). Krim yang telah jadi kemudian dibagi menjadi dua bagian, sebagian untuk uji antioksidan dan sebagian yang lain untuk uji fisik yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, serta tingkat keasaman (pH).

4.3 Evaluasi dan Uji Kestabilan Fisik Krim

Uji fisik krim dilakukan sebelum dan sesudah *cycling test*. *Cycling test* adalah uji yang dipercepat dengan cara menyimpan krim pada suhu 8°C selama 2x jam dan dilanjutkan dengan menyimpan krim di dalam oven pada suhu 4x°C selama 24 jam. Perlakuan ini disebut sebagai 1 siklus dan dalam penelitian melakukan sebanyak 6 siklus atau selama 1x hari (Mardikasari *et al.*, 2017). Menurut Setiawan (2019), kestabilan fisik krim dinilai dari sifat organoleptik, homogenitas, nilai pH, dan kemampuan daya sebar. Krim dinyatakan stabil apabila memiliki sifat dan karakteristik yang tetap sama ketika sebelum dan sesudah *cycling test* (Dewi *et al.*, 2014). Pada uji organoleptik dilakukan pengamatan terhadap warna, aroma, dan

tekstur krim yang dilakukan oleh 3x orang panelis sebelum dan sesudah *cycling test*. Hasil uji organoleptik terhadap warna krim dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji organoleptik warna krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Warna			
		Putih	Sedikit kuning	Kuning	
Sebelum cycling test	Basis krim	3x	X	x	3x
	Krim kunyit	X	X	3x	3x
Sesudah cycling test	Basis krim	3x	X	X	3x
	Krim kunyit	X	x	3x	3x

Hasil organoleptik setelah *cycling test* menunjukkan basis krim maupun krim kunyit memiliki warna yang stabil ditunjukkan dengan tidak terjadinya perubahan warna pada setiap krim, sedangkan untuk aroma basis krim mengalami perubahan. Hasil uji organoleptik terhadap aroma krim dapat dilihat pada tabel 4.3, tekstur krim pada tabel 4.4, dan hasil uji homogenitas, nilai pH, dan daya sebar pada tabel 4.5.

Tabel 4.3 Hasil uji organoleptik aroma krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Aroma			
		Sedikit vco	Aroma vco	Aroma kunyit	
Sebelum cycling test	Basis krim	X	2x	X	3x
	Krim kunyit	X	X	3x	3x
Sesudah cycling test	Basis krim	2x	X	X	3x
	Krim kunyit	x	X	3x	3x

Tabel 4.4 Hasil uji organoleptik tekstur krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Tekstur			
		Cair	Sedikit cair	Kental	
Sebelum cycling test	Basis krim	X	X	2x	3x
	Krim kunyit	X	X	2x	3x
Sesudah cycling test	Basis krim	X	2x	X	3x
	Krim kunyit	x	2x	X	3x

Tabel 4.5 Hasil uji pH, homogenitas, dan daya sebar krim

Waktu pengujian	Basis krim		
	Parameter uji		
	Homogenitas	nilai pH	Daya sebar
Sebelum cycling test	Homogen	5,xxxx	4,x cm
Sebelum cycling test	Tidak homogenxx	5,xxxx	4,x cm
Waktu pengujian	Krim kunyit		
	Parameter uji		
	Homogenitas	nilai pH	Daya sebar
Sebelum cycling test	Homogenxx	5,xxx	4,x cm
Sebelum cycling test	Tidak homogenxx	6,xxx	4,x cm

4.4 Uji Antioksidan Krim dengan Metode DPPH

4.4.1 Penentuan Panjang Maksimum

Pengujian antioksidan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode DPPH. Metode ini dimulai dengan menentukan panjang gelombang maksimum dari radikal DPPH yang digunakan. Menurut penelitian Lailiyah (2020) absorbansi maksimum radikal DPPH yang dilarutkan dalam pelarut etanol berada pada 500-530 nm. Adapun absorbansi maksimum radikal DPPH 0,2 mM dalam penelitian ini berada di 5xx nm, artinya telah sesuai dengan penelitian sebelumnya. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.4.

Gambar 4.4 Spektra panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,2 mM

4.4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Sampel

Sebelum dilakukan uji aktivitas antioksidan dilakukan terlebih dahulu preparasi sampel. Sampel basis krim dan krim kunyit ditimbang sebanyak 1 g kemudian ditambahkan 10 mL etanol dan diaduk. Setelah itu, masing masing sampel disentrifugasi selama 1x menit. Tujuan dari sentrifugasi adalah untuk merusak sistem emulsi (Amaliyah *et al.*, 2020). Rusaknya sistem emulsi diharapkan membuat senyawa yang ada pada krim dapat larut ke dalam etanol. Setelah itu dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dengan endapan yang terbentuk sehingga diperoleh filtrat dari sampel dengan konsentrasi 1xxxx ppm. Filtrat dari krim kunyit berwarna kuning yang berasal dari senyawa kurkuminoid (Malahayati *et al.*, 2021). Hasil sentrifugasi krim dengan konsentrasi 1xxxx ppm dapat dilihat pada gambar 4.5.

Filtrat dengan konsentrasi 1xxxx ppm kemudian diencerkan sehingga menjadi 1000 ppm. Setelah itu dibuat variasi konsentrasi sebesar 2x ppm, 4x ppm, 6x ppm, 8x ppm, dan 1xx ppm. Variasi konsentrasi tersebut kemudian diambil sebanyak 3 mL dan ditambahkan 1 mL larutan DPPH lalu divortex agar homogen. Setelah itu, filtrat diinkubasi pada suhu 37°C agar reaksi antara radikal DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) dengan senyawa pada sampel berlangsung optimal (Nafiannisa, 2020). Waktu inkubasi selama 30 menit diharapkan terjadi penangkapan radikal DPPH oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel sehingga radikal DPPH berubah menjadi stabil (Lailiyah, 2020). Selain larutan sampel dibuat juga larutan kontrol, yaitu larutan yang hanya berisi larutan

DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) dan etanol. Larutan DPPH yang ditambahkan dengan larutan sampel dapat dilihat pada gambar 4.6.



Basis krim
(100000ppm) Krim kunyit
(100000 ppm)
Gambar 4.5 Formulasi krim setelah disentrifugasi

Warna ungu pada gambar 4.6 merupakan warna yang berasal dari radikal DPPH. Namun, pada gambar 4.6 tidak terjadi perubahan warna yang kemungkinan disebabkan oleh kecilnya kadar antioksidan yang terdapat dalam larutan uji sehingga tidak mencukupi untuk menetralkan radikal bebas dan membuat larutan berubah warna.



Gambar 4.6 Larutan krim setelah ditambahkan DPPH 0,2 mM

4.4.3 Pengukuran %Inhibisi dan Nilai IC₅₀

Penelitian ini dilakukan perhitungan IC₅₀ terhadap kontrol positif yaitu vitamin C dengan persamaan $Y = 6,9144x + 18,118$. Nilai Y pada persamaan tersebut disubstitusi dengan 50, sehingga diperoleh nilai x sebagai nilai IC₅₀. Dari hasil

perhitungan diperoleh nilai IC_{50} vitamin C sebesar 4,xxxx ppm yang termasuk ke dalam antioksidan kuat. Pada sampel basis krim dan krim kunyit tidak dilakukan perhitungan IC_{50} dikarenakan konsentrasi yang digunakan belum mencapai 50% dalam menangkal radikal DPPH. Namun, jika dilihat dari nilai persen inhibisi basis dan krim kunyit tetap memiliki aktivitas antioksidan. Persen inhibisi dari basis krim, krim kunyit, dan vitamin C dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai persen inhibisi sampel krim dan vitamin C

Jenis sampel	Konsentrasi (ppm)	%Inhibisi
Basis	2x – 1xx	4,xxx% - 6,xxx%
Krim ekstrak kunyit	2x – 1xx	4,xx% - 7,xx%
Vitamin c	2 – 1x	33,xx% - 90,xx%

Berdasarkan tabel 4.6 persen inhibisi mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan konsentrasi karena semakin banyak senyawa antioksidan pada krim yang mampu menangkal radikal bebas. Nilai persen inhibisi basis krim sedikit lebih rendah daripada krim kunyit, hal ini disebabkan oleh aktivitas antioksidan basis krim yang hanya berasal dari minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*).

4.5 Pemanfaatan Rimpang Kunyit Sebagai Krim dalam Perspektif Islam

Pemanfaatan ekstrak rimpang kunyit dan minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) sebagai krim penangkal radikal bebas merupakan hasil dari pemikiran manusia yang datang dari akalnya. Kemampuan berpikir tersebut merupakan anugerah yang diberikan Allah SWT kepada manusia sehingga memiliki kedudukan yang lebih mulia dari makhluk lainnya. Dengan adanya akal untuk berpikir manusia mampu memperoleh ilmu yang kemudian membawanya kepada ketaqwaan terhadap Allah

SWT (Sofia, 2021). Al-Qur'an memerintahkan manusia untuk memaksimalkan akal mereka dalam mempelajari alam semesta sehingga dapat mengetahui tanda-tanda kekuasaan Allah SWT dan berbagai rahasia yang terkandung di dalamnya (Rukmana 2019). Seperti firman Allah SWT dalam Surat Ar-Rum (30) ayat 8:

أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَخَلٍ مُّسَمًّى وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ بِلِقَآئِ رَبِّهِمْ لَكٰفِرُونَ (٨)

Artinya: “Dan mengapa mereka tidak memikirkan tentang (kejadian) diri mereka? Allah tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan dalam waktu yang ditentukan. Dan sesungguhnya kebanyakan di antara manusia benar-benar mengingkari pertemuan dengan Tuhannya” (Q.S. Ar-Rum: 8).

Menurut tafsir Ibnu Katsir ayat di atas bertujuan untuk mengingatkan manusia agar selalu merenung dan memperhatikan ciptaan Allah SWT yang berada di alam ini termasuk makhluk hidup yang berbeda-beda jenisnya sehingga mengetahui semua itu diciptakan dengan tujuan tertentu (Abdullah, 1994). Sebagai ilmuwan kita wajib menyadari bahwa pengembangan ilmu pengetahuan yang kita lakukan bukan untuk menaklukkan alam semesta, namun untuk meningkatkan keimanan serta mencari ridha Allah SWT (Rukmana, 2019).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Basis dan krim kunyit sebelum *cycling test* dapat dijadikan sebagai sediaan topikal karena telah memenuhi standar yang ditentukan meliputi warna, bau, tekstur, kehomogenan, nilai pH, serta kemampuan daya sebaranya.
2. Basis dan krim kunyit setelah *cycling test* mengalami penurunan pada kualitas aroma, tekstur, dan kehomogenannya. Namun, untuk nilai pH dan kemampuan daya sebaranya krim tetap sesuai standar sebagai sediaan topikal.
3. Berdasarkan hasil uji antioksidan basis krim pada konsentrasi 2x ppm - 1xx ppm memiliki persen inhibisi sebesar 4,xx% - 6,xx%, sedangkan krim kunyit pada konsentrasi 2x ppm - 1xx ppm memiliki persen inhibisi sebesar 4,xx% - 7,xx%.

5.2 Saran

1. Melakukan variasi formulasi bahan dan jumlah komposisi sehingga mendapatkan krim yang stabil setelah melalui *cycling test*.
2. Melakukan uji fisik tambahan seperti uji viskositas, pemisahan fase, dan uji ukuran partikel agar memperoleh informasi yang lebih banyak mengenai stabilitas krim.
3. Melakukan uji antioksidan krim menggunakan metode lain yang lebih sesuai agar dihasilkan pengukuran yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 1994. *Tafsir Ibnu Katsir*. Terjemahan oleh Abu Ihsan Al-Atsari, dan M. Abdul Ghoffar E. M. 2004. Bogor: Pustaka Imam asy-Syafi' i.
- Aditiya, Riko, Herla Rusmarilin, dan Lasma Nora Limbong. 2014. Optimasi Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Dan Lama Fermentasi VCO Pancingan. *Ilmiah Dan Teknologi Pangan* 2(2): 51–57.
- Aini, Nur Sofiatul, Isnawati, dan Fitriari Izzatunnisa Muhaimin. 2021. VCO's Potential as Anti-Aging reviewed from Morphological , Physiological , and Cellular Aspects: Article Review. *Jurnal Kesehatan Madani Medika* 12(02): 205–9.
- Alam, Md Sarfaraz, Md Saijid Ali, Nawazish Alam, Md Intakhab Alam, Tarique Anawer, Faisal Imam, Md Daud Ali, Masoom Raza Siddiqui, Md Shamim. 2012. Design and Characterization of Nanostructure Topical Gel of Betamethasone Dipropionate for Psoriasis. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2(10): 148–58.
- Amaliyah, Putri Rizqi, Tensiska Tensiska, dan Efri Mardawati. 2020. Pengaruh Beberapa Metode Isolasi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Virgin Coconut Oil (Vco) Serta Aplikasinya Pada Lotion. *Jurnal Teknologi Pertanian* 21(3): 203–10.
- Andarina, Rosi, dan Tantawi Djauhari. 2017. Antioksidan dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 4(1): 39–48.
- Anief, M. 2004. *Ilmu Meracik Obat, Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Arawande, Jacob Olalekan, Akinyinka Akinnusotu, dan Jacob Olabode Alademeyin. 2018. Extractive Value and Phytochemical Screening of Ginger (*zingiber officinale*) and Turmeric (*curcuma longa*) Using Different Solvents. *International Journal of Traditional and Natural Medicines* 8(1): 13–22.
- Asy-Syaukani. 2011. *Tafsir Fathul Qadir*. Edisi ke-8. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Aulia, Sakinatul. 2021. Penentuan Kadar Kurkumin Pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L*) Dalam Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Menggunakan KLT-Densitometri. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Az-Zuhaili, Wahbah. 2016. *Tafsir Al-Munir*. Edisi ke-15. Jakarta: Gema Insani.
- Bakkara, Anastasia, I Ketut Satriawan, dan Sri Mulyani. 2017. Stability of Emulsion Cream Extract Turmeric (*Curcuma domestica* Val.) in Various Concentration. *Journal of Biology, Agriculture, and Healthcare* 7(2).
- Baskara, Ida Bagus Bas, Lutfi Suhendra, dan Luh Putu Wrsiati. 2020. Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 8(2): 200.
- Basnet, Purusotam, dan Natasa Skalko-Basnet. 2011. Curcumin: An anti-Inflammatory Molecule from a Curry Spice on the Path to Cancer Treatment. *Molecules* 16(6): 4567–98.
- Bener, Mustafa, Mustafa OzyUrek, Kubilay Guclu, dan Resat Apak. 2016. Optimization of Microwave-Assisted Extraction of Curcumin from *Curcuma longa* L. (Turmeric) and Evaluation of Antioxidant Activity in Multi-Test Systems. *Records of Natural Products* 10(5): 542–54.
- Bogdanov, Stefan. 2016. Beeswax : History, Uses and Trade. *The Beeswax* (September 2009): 1–16.
- Borra, Sai Krishna, Prema Gurumurthy, Jaideep Mahendra, Jayamathi K. M, Cherian C. N, dan Ram Chand. 2013. Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of Triphala Determined by Using Different In-Vitro Models. *Journal of Medicinal Plants Research* 7(36): 2680–90.
- Bouta, Indri Meliyani, Aryati Abdul, dan Novri Youla Kandowanko. 2020. Nilai Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi yang Disuplementasi dengan Kunyit (*Curcuma longa* L.). *Jambura Edu Biosfer Journal* 2(2): 51–56.
- Cahyani, Annisa, Dwi Indria Anggraini, Tri Umiana Soleha, dan Agustyas Tjiptaningrum. 2020. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium Acnes* In-Vitro. *Jurnal Kesehatan* 11: 414–421.
- Dayrit, Fabian M. 2015. The Properties of Lauric Acid and Their Significance in Coconut Oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 92(1): 1–15.

- Dewi, Fannia Kusuma, Novian Wildan Rosyidi, dan Sisi Cahyati. 2019. Manfaat Kunyit (*Curcuma longa*) dalam Farmasi. *Universitas Sebelas Maret*.
- Dewi, Rosmala, Effionora Anwar, dan K S Yunita. 2014. Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Pharmaceutical Sciences and Research* 1(3): 194–208.
- Dungir, Stevi G., Dewa G. Katja, dan Vanda S. Kamu. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal MIPA* 1(1): 11.
- Elya, Berna, Rosmala Dewi, dan Muhammad Haqqi Budiman. 2013. Antioxidant cream of *Solanum lycopersicum L.* *International Journal of PharmTech Research* 5(1): 233–38.
- Erwiyani, Agitya Resti, Dika Destiani, dan Stefan Adrianus Kabelen. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*) dan daun sirih hijau (*Piper betle Linn*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 1(1): 23–29.
- Fasya, Ahmad Ghanaim, Ahmad Hanapi, dan Riza Ayu Putri Ningseh. 2014. Sintesis Senyawa 4-Hidroksi-3-Metoksi-5-(Fenildiazenil) Benzaldehida dan Uji Aktifitas Antioksidannya Terhadap DPPH. *Alchemy* 3(1): 101–7.
- Fawziah, Eva. 2018. Urgensi Belajar dalam Al-Qur'an. *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan* 6(2): 132–51.
- Fidrianny, Irda, Hendy Suhendy, dan Muhamad Insanu. 2018. Correlation of Phytochemical Content with Antioxidant Potential of Various Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) in West Java, Indonesia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 7(1): 25–30.
- Firdiyani, Fiya, Tri Winarni Agustini, dan Widodo Farid Ma'ruf. 2015. Ekstraksi Senyawa BIOaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina Platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 18(1): 28–37.
- Fitriana, Wiwit Denny, Sri Fatmawati, dan Taslim Ersam. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi. *SNIP Bandung*: 658.
- Flieger, Jolanta, dan Michał Flieger. 2020. The [DPPH•/DPPH-H]-HPLC-DAD Method on Tracking the Antioxidant Activity of Pure Antioxidants and

Goutweed (*Aegopodium podagraria* L.) Hydroalcoholic Extracts. *Molecules (Basel, Switzerland)* 25(24).

Foti, Mario C., Carmelo Daquino, dan Corrada Geraci. 2004. Electron-Transfer Reaction of Cinnamic Acids and Their Methyl Esters with the DPPH. Radical in Alcoholic Solutions. *Journal of Organic Chemistry* 69(7): 2309–14.

Hamzah, Nursalam, Isriany Ismail, dan Andi Dian Aulia Saudi. 2014. Pengaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn). *Jurnal Kesehatan VII*(2): 376–85.

Hani, Rani Cyinthia, dan Tiana Milanda. 2013. Review: Manfaat Antioksidan Pada Tanaman Buah Di Indonesia. *Farmaka* 14(1).

Hasniar, Yusriadi Yusriadi, dan Akhmad Khumaidi. 2015. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Daun Kapas (*Gossypium* sp.). *Galenika Journal of Pharmacy* 1(1): 9–15.

Hassan, Iffat, Konchok Dorjay, Abdul Sami, dan Parvaiz Anwar. 2013. Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update. *Our Dermatology Online* 4(3): 369–74.

Herawati, Heny. 2018. Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan Dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 37(1): 17.

Hermanto, Venny Claudia. 2016. Pembuatan Nanokrim Kojic Acid Dipalmitate Dengan Kombinasi Surfaktan Tween 80 dan Kosurfaktan Polietilen Glikol 400 Menggunakan Mixer. Skripsi. Surakarta: Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.

Hiola, Rama, Nurul Rizky, Hamsidar Hasan, dan Nurain Thomas. 2018. Formulation and Evaluation of Langsung (*Lansium domesticum* Corr.) Peel Ethanol extracts Lotion as Anti-Mosquito Repellent. *Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences* 7(3): 250–59.

Indrawati, Teti. 2011. *Formulasi Sediaan Kosmetik Setengah Padat*. Edisi ke-1. Jakarta: Penerbit ISTN.

Ionita, Petre. 2021. The chemistry of DPPH Free Radical and Congeners. *International Journal of Molecular Sciences* 22(4): 1–15.

- Kadu, Mayuri, Suruchi Vishwasrao, dan Sonia Singh. 2014. Review on Natural Lip Balm. *International Journal of Research in Cosmetic Science*. *International Journal of Research in Cosmetic Science* 5(1): 1–7.
- Kandi, Sridhar, dan Albert Linton Charles. 2019. Statistical Comparative Study between the Conventional DPPH• Spectrophotometric and Dropping DPPH• Analytical Method Without Spectrophotometer: Evaluation for the Advancement of Antioxidant Activity Analysis. *Food Chemistry* 287: 338–45.
- Khan, Barkat Ali, Naveed Akhtar, Haroon Khan, dan Valdir de Andrade Braga. 2013. Development, Characterization and Antioxidant Activity of Polysorbate Based O/W Emulsion Containing Polyphenols Derived from Hippophae rhamnoides and Cassia Fistula. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 49(4): 763–73.
- Kuntum, Khaira. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Sainstek* 2: 183–87.
- Kusbiantoro, D., dan Y. Purwaningrum. 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat Utilization of secondary metabolite in the turmeric plant to increase community income. *Jurnal Kultivasi* 17(1): 544–49.
- Lailiyah, Firda Alfi. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dalam Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Menggunakan Metode DPPH. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Li, Shiyu, Wei Yuan, Guangrui Deng, Ping Wang, Peiying Yang, dan Bharat B. Anggarwal. 2011. Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Pharmaceutical Crops* 2: 28–54.
- Lisdawati, Vivi, dan L. Broto S Kardono. 2006. Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Artikel Media Litbang Kesehatan* 16(4).
- Lucida, Henny, Patihul Husni, dan Vinny Hosiana. 2015. Kinetika Permeasi Klotrimazol Dari Matriks Basis Krim Yang Mengandung Virgin Coconut Oil (VCO). *Jurnal Riset Kimia* 2(1): 14.
- Malahayati, Nura, Tri Wardhani Widowati, dan Anita Febrianti. 2021. Karakterisasi Ekstrak Kurkumin dari Kunyit Putih (*Kaemferia rotunda* L.) dan

Kunyit Kuning (*Curcuma Domestica* Val.). *agriTECH* 41(2): 134.

ardikasari, Sandra Aulia, Andi Nafisah Tendri Adjeng Mallarangeng, Wa Ode Sitti Zubaydah, dan Endeng Juswita. 2017. Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* 3(2): 28–32.

Mariana, Elyta, Edy Cahyono, Endah Fitriani Rahayu, dan Bowo Nurcahyo. 2018. Validasi Metode Penetapan Kuantitatif Metanol dalam Urin Menggunakan Gas Chromatography-Flame Ionization Detector. *Indonesian Journal of Chemical Science* 7(3): 277–84.

Marina, A. M., Y. B. Che Man, S. A. H. Nazimah, dan I. Amin. 2009. Chemical Properties of Virgin Coconut Oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 86(4): 301–7.

Mayawati, Eva, Liza Pratiwi, dan Bambang Wijianto. 2014. Uji Efektivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Dalam Formulasi Krim Terhadap DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Universitas Tanjungpura* 1(1): 5–8.

McClements, David Julian, dan Seid Mahdi Jafari. 2018. Improving emulsion formation, stability and performance using mixed emulsifiers: A review. *Advances in Colloid and Interface Science* 251: 55–79.

Muadifah, Afidatul, Amalia Eka Putri, dan Nur Latifah. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SainHealth* 3(1): 45.

Mulianto, Nurrachmat. 2020. Malondialdehid sebagai Penanda Stres Oksidatif pada Berbagai Penyakit Kulit. *Cermin Dunia Kedokteran* 47(1): 42.

Mutiah, Roihatul. 2015. Evidence Based Kurkumin Dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Terapi Kanker Pada Pengobatan Modern. *Jurnal Farma Sains* 1(1): 28–41.

Nafiannisa, Ttita. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) Dalam Minyak Zaitun Murni (Extra Virgin Olive Oil) Menggunakan Metode DPPH. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Nealma, Samuyus, dan Nurkholis. 2020. Formulasi dan Evaluasi Fisik Krim Kosmetik dengan Variasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) dan

- Beeswax Sumbawa. *Jurnal Tambora* 4(2): 8–15.
- Novitasari, Anik Eko, dan Dinda Zahrina Putri. 2016. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains* 6(12): 10–14.
- Nurfadila, Bella, dan Triana Ananda Rustam. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2 Diphenyl 1-1 Pickrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Kohesi* 5(3): 149–55.
- B. Nurhadi, R. A. Saputra, T. A. Setiawati, S. N. Husein, F. R. Faressi, C. D. Utari, N. Sukri, I. L. Kayaputri, dan I. S. Setiasih. 2020. Comparison of Curcuma Domestica and Curcuma Xanthorrhiza Oleoresins Extracted Using Maceration, Soxhlet, and Ultrasound-Assisted Extraction (UAE). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Bandung: IOP Publishing. 443.
- Oktavian, Aldi, Lutfi Suhendra, dan Ni Made Wartini. 2020. The Effect of Particle Size and Time of Maseration to Virgin Coconut Oil (VCO) Turmeric (*Curcuma longa* L.) Extract as Natural Dye. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 8(4): 524–34.
- Oliveira Filho, Josemar Goncalves, Micael Jose de Almeida, Tainara Leal Sousa, Daiane Costa dos Santos, dan Mariana Buranelo Egea. 2021. Bioactive Compounds of Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Reference Series in Phytochemistry* (April 2021): 297–318.
- Pal, Kumares, Sayan Chowdhury, Sudip Kumar Dutta, Soumendra Chakraborty, Moumita Chakraborty, Goutam Kumar Pandit, Suchand Dutta, Prodyut Kumar Paul, Ashok Choudhury, Biswajit Majumder, Nandita Sahana, dan Somnath Mandal. 2020. Analysis of Rhizome Colour Content, Bioactive Compound Profiling and Ex-Situ Conservation of Turmeric Genotypes (*Curcuma longa* L.) from Sub-Himalayan Terai Region of India. *Industrial Crops and Products* 150:112402
- Plianbangchang, Pinyupa, Watcharaphorn Tungpradit, dan Waree Tiyaboonchai. 2007. Efficacy and Safety of Curcuminoids Loaded Solid Lipid Nanoparticles Facial Cream as an Anti-aging Agent. *Naresuan University Journal* 15(2): 73–81.
- Pratiwi, Denia, dan Isna Wardaniati. 2019. Pengaruh Variasi Perlakuan (Segar dan Simplisia) Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenol Total. *Jurnal Farmasi Higea* 11(2): 159–65.

- Pratiwi, Restiani Alia, dan Asep Bayu Dani Nandiyanto. 2022. How to Read and Interpret UV-VIS Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology* 2(1): 1–20.
- Prayudo, Ayndri, Okky Novian, Setyadi, dan Antaresti. 2015. *Jurnal Ilmiah widya teknik* 14(1): 26–31.
- Pudyastuti, Beti, Marchaban, dan Rina Kuswahyuning. 2015. Pengaruh Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Fisik Krim Virgin Coconut Oil (VCO). *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas* 12(2): 6–14.
- Purwati, Endang, Ely Vebriyanti, dan El Latifa Sri Suharti. 2012. Sabun Susu Kambing Virgin Coconut Oil Dapat Meningkatkan Kesehatan Kulit Melalui pH dan Bakteri Baik (Bakteri Asam Laktat) serta Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Endang. *Prosiding Seminas*.
- Rahmawati, A. Muflihunna, dan LaOde Muhammad Sarif. 2012. Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2(2): 97–101.
- Razali, Mutiara Fahmi. 2021. Penggunaan Manusia Sebagai Relawan dalam Ujicoba Obat Baru: Kajian Alquran, Hadis dan Kaedah Fiqih. *El-Usrah: Jurnal Hukum Keluarga* 4(1): 2021.
- Rowe, Raymond. C, Paull. J Sheskey, dan Marian. E Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical excipients*. edisi ke-6. Washington DC: Pharmaceutical Press and the American Pharmacists Association.
- Rukmana, Aan. 2019. Kedudukan Akal dalam Al-Qur'an dan Al-Hadis. *Mumtaz: Jurnal Studi Al-Qur'an dan Keislaman* 1(1): 23–34.
- Saraogi, Punil, Vaibhav Kaushik, Ritesh Chogale, Sneha Chavan, Vaishali Gode, Sudhakar Mhaskar. 2021. Virgin coconut oil as prophylactic therapy against alcohol damage on skin in COVID times. *Journal of Cosmetic Dermatology* 20(8): 2396–2408.
- Sari, Ayu Nirmala. 2015. Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Journal of Islamic Science and Technology* 1(1): 63–68.
- Sayuti, Nutrisia Aquariushinta. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 5(2): 74–82.

- Schaich, K. M., X. Tian, dan J. Xie. 2015. Hurdles and Pitfalls in Measuring Antioxidant Efficacy: A Critical Evaluation of ABTS, DPPH, and ORAC Assays. *Journal of Functional Foods* 14: 111–25.
- Sembiring, Bagem, Ma'mun, dan edi immanuel Ginting. 2015. Pengaruh Kehalusan Bahan Dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 17(2): 53–58.
- Sepahpour, Shabnam, Jinap Selamat, Mohd Yazid Abdul Manap, Alfi Khatib, dan Ahmad Faizal Abdull Razis. 2018. Comparative Analysis of Chemical Composition, Antioxidant Activity and Quantitative Characterization of Some Phenolic Compounds in Selected Herbs and Spices in Different Solvent Extraction Systems. *Molecules* 23(2): 1–17.
- Septiana, Eris, dan Partomuan Simanjuntak. 2015. Aktivasi Antimikroba dan Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*). *Fitofarmaka* 5(1).
- Setiawan, Ayup, Ririrn Darma Ayatri, Nila Niswantari, dan Nirwati Rusli. 2019. Penggunaan Emulgator VCO (Virgin Coconut Oil) Dalam Sediaan Krim transdermal Asetosal. *Warta Farmasi* 8(2): 81–90.
- Setiawan, Tri. 2010. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*), Oktil Metoksisinamat, dan Titanium Dioksida. Skripsi. Depok: Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Setyopratiwi, Ani, dan Palupi Nur Firianasari. 2021. Formulasi Krim Antioksidan Berbahan Virgin Coconut Oil (Vco) Dan Red Palm Oil (Rpo) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin. *Bencoolen Journal of Pharmacy* 1(1): 26–37.
- Sharma, Neeti. 2014. Free radicals, antioxidants and disease. *Biology and Medicine* 6(3): 1–6.
- Shekhar, T.C, dan G Anju. 2014. Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Argeratum conyzoides* Linn. Leaves. *American Journal of Ethnomedicine* 1(2): 244–49.
- Simangunsong, Freddy Marthin Putra, Sri Mulyani, dan Amna Hartiati. 2018. Evaluasi Karakteristik Krim Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Pada Berbagai Formulasi. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 6(1): 11.

- Simanjuntak, Partomuan. 2012. Studi Kimia dan Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna. *Agrium* 17(2): 103–8.
- Sirivibulkovit, Kitima, Souksanh Nouanthavong, dan Yupaporn Sameenoi. 2018. Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis. *Analytical Sciences* 34: 795–800.
- Sofia, Wida Nafila. 2021. Interpretasi Imam Al-Maraghi dan Ibnu Katsir Terhadap Qs. Ali Imran Ayat 190-191. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education* 2(1): 41–57.
- Suena, Ni Made Dharma Shantini, I Gede Made Suradnyana, dan Rr. Asih Juanita. 2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Dari Kombinasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma longa* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento* 7(1): 32–40.
- Sugiharto, Resita, dan Cikra Ikhda Nur Hamida Safitri. 2020. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Lotion Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val .). *Artikel Pemakalah Paralel*: 296–305.
- Suharti, Tati. 2017. *Dasar Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: Aura.
- Sukandar, Dede, Sandra Hermanto, dan Silvia Eva. 2009. Sifat Fisiko Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kelapa Murni (VCO) Hasil Fermentasi *Rhizopus Oryzae*. *Jkti* 11(2): 7–14.
- Sukmawati, Anita, Ms. Nur-ainee Laeha, dan Suprpto Suprpto. 2019. Efek Gliserin sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Vitamin C dalam Sabun Padat. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia* 14(2): 40–47.
- Sulaiman, Teuku Nanda Saifullah dan Rina Kuswahyuning. 2008. *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat*. Yogyakarta: Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM.
- Suprihatin, Teguh, Sri Rahayu, Muhaimin Rifa'i, dan Sri Widyarti. 2020. Senyawa pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 5(1): 35–42.
- Suryadinata, Rivian Virlando. 2018. Effect of Free Radicals on Inflammatory

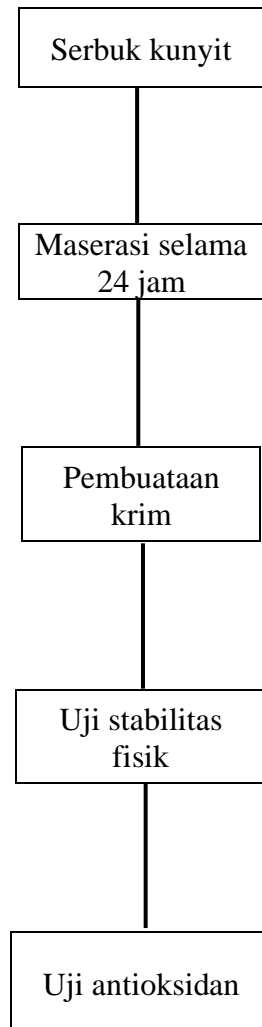
- Process in Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Amerta Nutrition* 2(4): 317–24.
- Suryanto, Edi, dan Dewa Gede Katja. 2009. Aktivitas Penangkal Radikal Bebas dan Penstabil Oksigen Singlet dari Ekstrak Daun Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.). *Chemistry Progress*: 87–95.
- Susanty, Susanty, dan Fairus Bachmid. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Mserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi* 5(2): 87.
- Syah, Andi Nur Alam, dan Dyajeng Sumangat. 2015. Medium Chain Triglyceride (MCT): Trigliserida Pada Minyak Kelapa dan Pemanfaatannya. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*: 688–700.
- Talapessy, Selvian, Edi Suryanto, dan Adithya Yudistira. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ampas Hasil Pengolahan Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(03): 40–44.
- Tazkya, Mutia. 2022. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Hand and Body Lotion Halal Dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn). Skripsi. Malang: Jurusan Farmasi Fakultas Kesehatan dan Ilmu Kedokteran Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Tetti, Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan UIN Alauddin* 7(2): 361–67.
- Triyati, Ety. 1985. Spektrofotometer Ultra-Violet Dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya Dalam Oseanologi. *Oseana* X(1): 39–47.
- Tulegenovna, Kuserova Parassat, El Sayed Negim, Khaldun M. Al Azzam, dan Mohammad Azmi Bustam. 2022. Modification of Xanthan Gum with Methyl Methacrylate and Investigation of Its Rheological Properties. *International Journal of Technology* 13(2): 389–97.
- Wahyuni, Rina, Auzal Halim, dan Rina Trifalmila. 2014. Uji Pengaruh Surfaktan Tween 80 dan Span 80 Terhadap Solubilisasi Dekstrometorfan Hidrobromida. *Jurnal Farmasi Higea* 6(1): 1–10.
- Wahyuningtyas, Sasy Eka Putri, I Dewa Gede Mayun Permana, dan A. A. I. Sri Wiadnyani. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Itepa* 6(2): 61–70.

Widyasanti, Asri, Dadan Rohdiana, dan Novriana Ekatama. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Fortech* 1(1): 1–9.

Wulanawati, Armi, Chelsea Epriyani, dan Elline Sutanto. 2019. Analisis Stabilitas Lotion Menggunakan Emulsifier Hasil Penyabunan Minyak Alkali. *Jurnal Farmamedika* 4(1): 23–28.

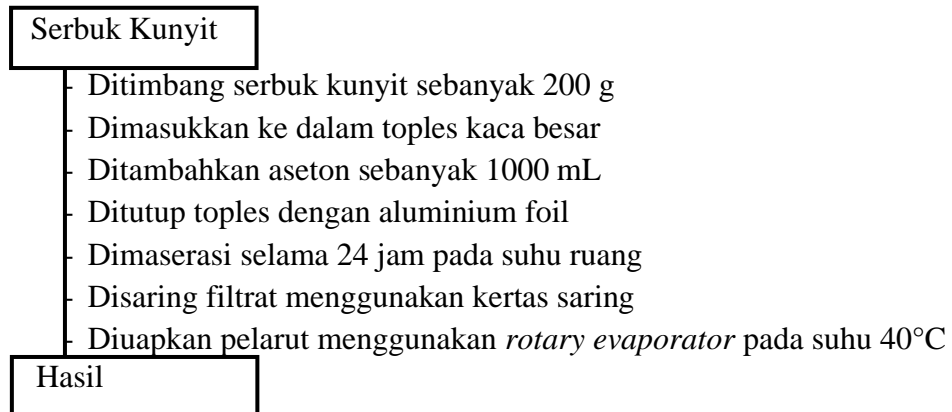
LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan penelitian

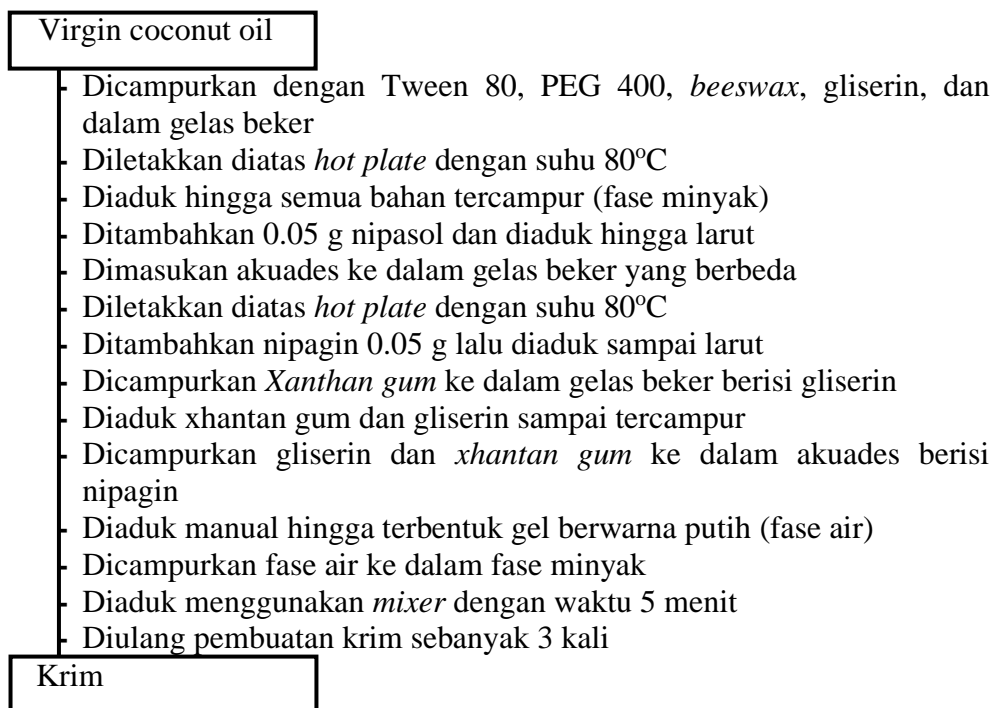


Lampiran 2 Diagram Alir

L.2.1 Maserasi Serbuk Kunyit dengan Aseton

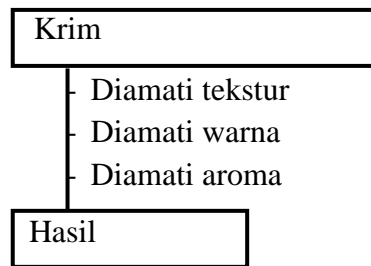


L 2.2 Pembuatan krim

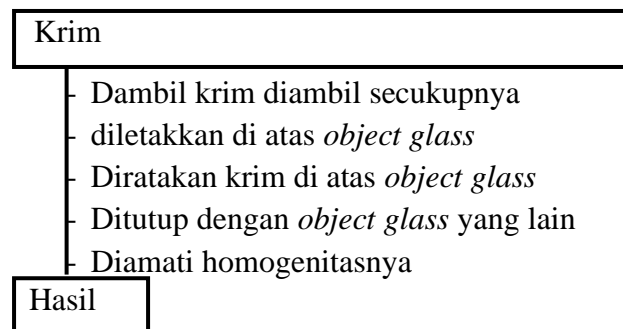


L 2.3 Evaluasi fisik dan uji stabilitas krim

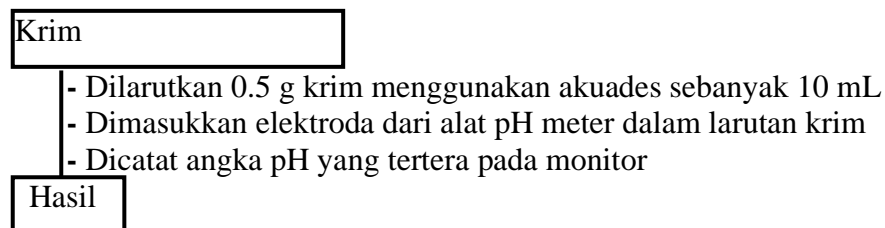
L2.3.1 Uji organoleptis



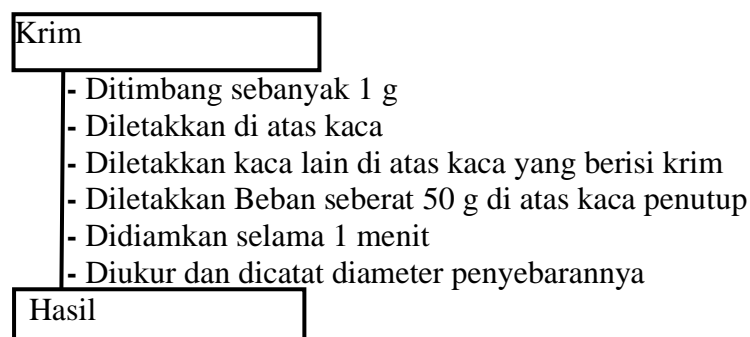
L 2.3.2 Uji homogenitas



L 2.3.3 Uji pH



L. 2.3.4 Uji daya sebar



L 2.3.5 Cycling tests

Krim

- Disimpan pada suhu panas 40°C selama 24 jam
- Disimpan pada suhu dingin 4°C selama 24 jam
- Proses di atas dihitung sebagai 1 siklus
- Dilakukan *cycling test* sebanyak 6 siklus sehingga memerlukan waktu selama 12 hari
- Dievaluasi stabilitasnya melalui uji organoleptis, uji tingkat keasaman (pH), uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji daya lekatnya
- Dicatat perubahan fisik yang terjadi

Hasil

L.2.4 Uji Antioksidan

L.2.4.1 Pembuatan larutan DPPH 0.2 mM

Serbuk DPPH

- Ditimbang serbuk DPPH sebanyak 1.57732 mg
- Dimasukkan ke dalam gelas beker
- Ditambahkan etanol sebanyak 10 mL ke dalam gelas beker
- Diaduk
- Dimasukkan larutan DPPH ke dalam labu ukur 20 mL
- Ditambahkan etanol hingga tanda batas
- Dihomogenkan
- Disimpan ditempat gelap

Larutan DPPH 100 ppm

L.2.4.2 Penentuan panjang gelombang maksimal

Larutan DPPH 0.2 mM

- Dipipet larutan sebanyak 1 mL
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan etanol sebanyak 3 mL
- Divortex selama 2 menit
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C
- Dituang ke dalam kuvet
- Diukur pada panjang gelombang 400-700 nm

Hasil

L.2.4.3 Pembuatan dan pengukuran kontrol

Laruta DPPH 0.2 Mm

- Dipipet Larutan DPPH konsentrasi 0.2 mM sebanyak 1 mL
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan etanol sebanyak 3 mL ke dalam tabung
- Divortex selama 2 menit
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C
- Dipindahkan ke dalam kuvet
- Diukur absorbansinya

Hasil

L.2.4.4 Pembuatan dan Pengukuran larutan vitamin C

Vitamin C

- Ditimbang sebanyak 10 mg
- Dimasukkan ke dalam gelas beker
- Ditambahkan etanol p.a sebanyak 5 mL
- Diaduk hingga larut
- Dimasukkan larutan ke dalam labu ukur 10 mL
- Ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan Vitamin C 1000 ppm

- Dipipet 20 μ L, 40 μ L, 60 μ L, 80 μ L, dan 100 μ L
- Dimasukkan ke dalam labu 10 mL
- Ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan vitamin C 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm

- Dipipet masing-masing sebanyak 3 mL
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan larutan dpph sebanyak 1 mL
- Divortex selama 2 menit
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C
- Diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum

Hasil

2.4.5 Pengukuran sampel krim

Krim

- Ditimbang sebanyak 1 g
- Dimasukkan ke dalam gelas beker
- Ditambahkan etanol sebanyak 10 mL
- Diaduk
- Dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi
- Disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 5000 rpm
- Disaring menggunakan kertas saring
- Dilakukan sebanyak 3 kali

Filtrat krim konsentrasi 100000 ppm

- Dipipet sebanyak 50 μ L
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL
- Ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas
- Dihomogenkan

Filtrat krim konsentrasi 1000 ppm

- Dipipet sebanyak 100 μ L, 200 μ L, 300 μ L, 400 μ L, dan 500 μ L
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL
- Ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm

- Dipipet masing-masing larutan sebanyak 3 mL
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- Ditambahkan larutan dpph sebanyak 1 mL
- Divortex selama 2 menit
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C
- Diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum

Hasil

Lampiran 3 Perhitungan**L.3.1** Pembuatan larutan DPPH 0.x mM dalam xx mL etanol p.a

$$\begin{aligned} \text{Mr DPPH} &= \text{xxxxx g/mol} \\ n \text{ DPPH} &= \text{volume DPPH} \times M \text{ DPPH} \\ &= \text{xx mL} \times 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ M} \\ &= 0,xxx \text{ mmol} \\ &= 0.xxxx \text{ mol} \\ \text{Massa} &= n \text{ DPPH} \times \text{Mr DPPH} \\ &= 0.0xxxx \text{ mol} \times 3xxxx \text{ g/mol} \\ \text{Massa} &= 0.xxxx \text{ g} \\ &= 1.xxx \text{ mg} \end{aligned}$$

Ditimbang DPPH sebanyak 1.xxxxx mg lalu dilarutkan dengan 2xx mL etanol p.a

L.3.2 Pembuatan larutan Vitamin C xxxx ppm dalam 1x mL etanol p.a

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \\ \text{ppm} &= \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ 1xxx \text{ ppm} &= \frac{\text{mg}}{xxx \text{ L}} \\ \text{Massa} &= xxx \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times xxx \text{ L} \\ \text{Massa} &= xx \text{ mg} \end{aligned}$$

Ditimbang vitamin C sebanyak xx mg lalu dilarutkan dengan xx mL etanol p.a

L.3.3 Pembuatan larutan Vitamin C x ppm, x ppm, x ppm, x ppm, dan x ppm

1. Pembuatan larutan vitamin C x ppm sebanyak xx mL

$$\begin{aligned} C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 1xxxx \text{ ppm} \times V_1 &= x \text{ ppm} \times x \text{ mL} \\ V_1 &= \frac{x \text{ ppm} \times xx \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}} \\ V_1 &= 0,xx \text{ mL} \\ V_1 &= xx \mu\text{L} \end{aligned}$$

Dipipet xx μL larutan vitamin C 1xxx ppm dan dilarutkan dengan xx mL etanol

2. Pembuatan larutan vitamin C x ppm sebanyak 1x mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1xxx \text{ ppm} \times V_1 = x \text{ ppm} \times xx \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{x \text{ ppm} \times xx \text{ mL}}{xxxx \text{ ppm}}$$

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

$$V_1 = xx \mu\text{L}$$

Dipipet 4x μL larutan vitamin C 1xxx ppm dan dilarutkan dengan 1x mL etanol

3. Pembuatan larutan vitamin C x ppm sebanyak 1x mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 6 \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{x \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}}{1xx \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,06 \text{ mL}$$

$$V_1 = 60 \mu\text{L}$$

Dipipet xx μL larutan vitamin C 1xxx ppm dan dilarutkan dengan 1x mL etanol

4. Pembuatan larutan vitamin C x ppm sebanyak 1x mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1xxxx \text{ ppm} \times V_1 = x \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{x \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}}$$

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

$$V_1 = xx \mu\text{L}$$

Dipipet xxx μL larutan vitamin C 1xxx ppm dan dilarutkan dengan 1x mL etanol

5. Pembuatan larutan vitamin C 1x ppm sebanyak 1x mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1xxx \text{ ppm} \times V_1 = 1x \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{1x \text{ ppm} \times 1x \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}}$$

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

$$V_1 = 1xx \mu\text{L}$$

Dipipet 1x μ L larutan vitamin C 1xxx ppm dan dilarutkan dengan 10 mL etanol

L.3.4 Pembuatan larutan sampel krim 1xxxx ppm dalam 10 mL

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \\ \text{ppm} &= \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ 1xxxx \text{ ppm} &= \frac{\text{mg}}{0,0x \text{ L}} \\ \text{Massa} &= 1xxxx \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,0xx \text{ L} \\ \text{Massa} &= 1xxxx \text{ mg} \\ \text{Massa} &= x \text{ g} \end{aligned}$$

Ditimbang sampel krim sebanyak 1 g lalu ditambahkan dengan 10 mL etanol

L.3.5 Pembuatan larutan sampel krim 1xxxx ppm dalam 5 mL

$$\begin{aligned} C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 1xxxx \text{ ppm} \times V_1 &= 1xxx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ V_1 &= \frac{1xxx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1xxxx \text{ ppm}} \\ V_1 &= 0,05 \text{ mL} \\ V_1 &= 50 \mu\text{L} \end{aligned}$$

Dipipet 50 μ L filtrat krim 100000 ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

L.3.6 Pembuatan larutan krim xx ppm, xx ppm, xx ppm, xx ppm, dan 1xx ppm

1. Pembuatan larutan krim 2x ppm sebanyak 5 mL

$$\begin{aligned} C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 1000 \text{ ppm} \times V_1 &= 2x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} \\ V_1 &= \frac{2x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}} \\ V_1 &= 0,1 \text{ mL} \\ V_1 &= 100 \mu\text{L} \end{aligned}$$

Dipipet 100 μ L filtrat krim 1xxx ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

Pembuatan larutan krim 4x ppm sebanyak 5 mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 4x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{4x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 = 200 \mu\text{L}$$

Dipipet 200 μL filtrat krim 1xxxx ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

2. Pembuatan larutan krim 6x ppm sebanyak 5 mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 6x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{6x \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1xxxx \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 = 300 \mu\text{L}$$

Dipipet 300 μL filtrat krim 1000 ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

3. Pembuatan larutan krim xx ppm sebanyak 5 mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = xx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{xx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{xxxx \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

$$V_1 = 400 \mu\text{L}$$

Dipipet 400 μL filtrat krim 1xx ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

4. Pembuatan larutan krim 1xx ppm sebanyak 5 mL

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 1xx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{1xx \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{1xxx \text{ ppm}}$$

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

$$V_1 = 500 \mu\text{L}$$

Dipipet 500 μL filtrat krim 1000 ppm dan dilarutkan dengan 5 mL etanol

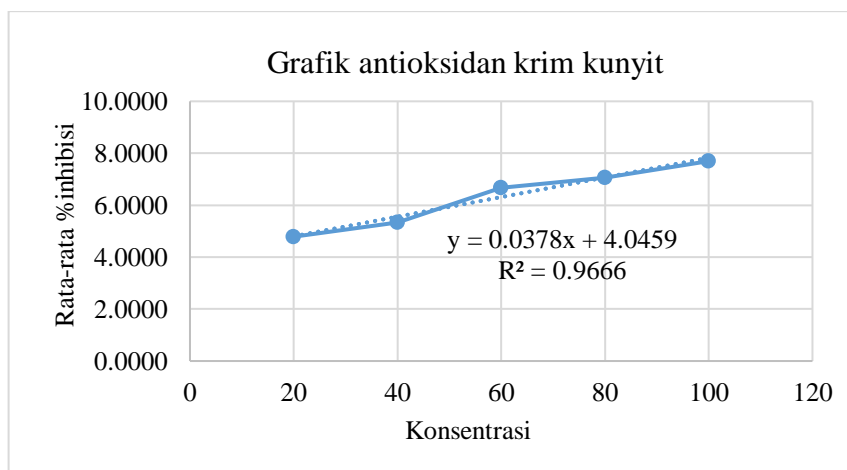
Lampiran 4 Data hasil penelitian dan perhitungan

L.4.1 Data hasil uji antioksidan

L.4.1.1 Tabel data hasil uji antioksidan krim kunyit

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Abs. Kontrol	Abs. Sampel	% Inhibisi	Rata-Rata % Inhibisi
20	U1	0,5371	0,5092	5,xxxx	4,xxxx
	U2	0,5379	0,5122	4,xxxx	
	U3	0,5388	0,5152	4,xxxx	
40	U1	0,5386	0,5050	6,xxxx	5,xxxx
	U2	0,5377	0,5093	5,xxxx	
	U3	0,5374	0,5136	4,xxxx	
60	U1	0,5377	0,5022	6,xxxx	6,xxxx
	U2	0,5380	0,5017	6,xxxx	
	U3	0,5378	0,5019	6,xxxx	
80	U1	0,5388	0,5011	6,xxxx	7,xxxx
	U2	0,5403	0,5017	7,xxxx	
	U3	0,5395	0,5014	7,xxxx	
100	U1	0,5402	0,4981	7,xxxx	7,xxxx
	U2	0,5408	0,4997	7,xxxx	
	U3	0,5405	0,4989	7,xxxx	

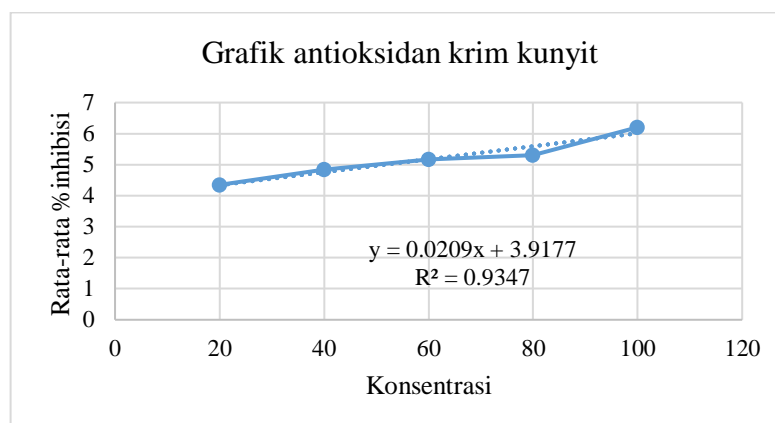
L.4.1.2 Grafik % inhibisi krim kunyit



L.4.1.4 Tabel data hasil uji antioksidan basis krim

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Abs. Kontrol	Abs. Sampel	% Inhibisi	Rata-Rata % Inhibisi
20	U1	0,3344	0,3204	4,xxxx	4,xxxx
	U2	0,3347	0,3189	4,xxxx	
	U3	0,3336	0,3198	4,xxxx	
40	U1	0,3338	0,3203	4,xxxx	4,xxxx
	U2	0,3346	0,3141	6,xxxx	
	U3	0,3343	0,3198	4,xxxx	
60	U1	0,3334	0,3121	6,xxxx	5,xxxx
	U2	0,3316	0,3166	4,xxxx	
	U3	0,3176	0,3176	4,xxxx	
80	U1	0,3340	0,3081	7,xxxx	5,xxxx
	U2	0,3335	0,3235	2,xxxx	
	U3	0,3338	0,3165	5,xxxx	
100	U1	0,3315	0,3080	7,xxxx	6,xxxx
	U2	0,3336	0,3114	6,xxxx	
	U3	0,3329	0,3167	4,xxxx	

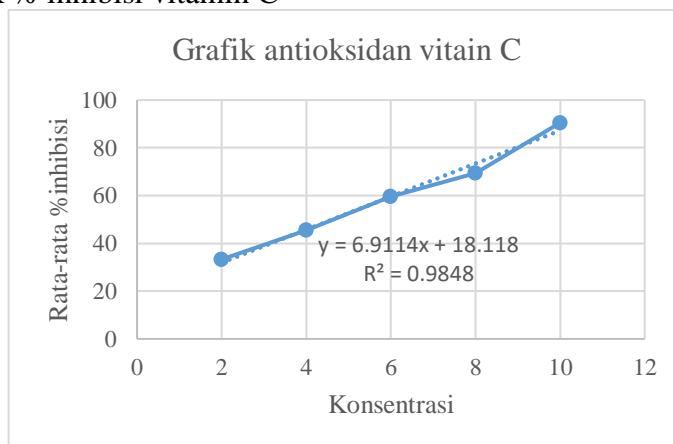
L.4.1.5 Grafik % inhibisi basis krim



L.4.1.7 Tabel data hasil uji antioksidan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Abs. Kontrol	Abs. Sampel	% Inhibisi	Rata-Rata % Inhibisi	IC ₅₀
2	U1	0,5769	0,3885	32,xxxx	33,xxxx	4,xxxx
	U2	0,5767	0,3795	34,xxxx		
	U3	0,5780	0,3871	33,xxxx		
4	U1	0,5775	0,3152	45,xxxx	45,xxxx	
	U2	0,5773	0,3186	44,xxxx		
	U3	0,5772	0,3117	45,xxxx		
6	U1	0,5767	0,2498	56,xxxx	59,xxxx	
	U2	0,5774	0,2183	62,xxxx		
	U3	0,5784	0,2341	59,xxxx		
8	U1	0,5778	0,1837	68,xxxx	69,xxxx	
	U2	0,5767	0,1774	69,xxxx		
	U3	0,5779	0,1710	70,xxxx		
10	U1	0,5771	0,0589	89,xxxx	90,xxxx	
	U2	0,5774	0,0550	90,xxxx		
	U3	0,5768	0,0511	91,xxxx		

L.4.1.8 Grafik % inhibisi vitamin C



L.4.1.9 Perhitungan kemampuan aktivitas antioksidan vitamin C

$$\begin{aligned}
 Y &= ax + b \\
 Y &= 6,9114x + 18,118 \\
 X &= \frac{Y - 18,xxxx}{6,xxxx} \\
 X &= \frac{50 - 18,xxxx}{6,xxxx} \\
 X &= 4,xxxx \text{ ppm} \\
 IC_{50} &= 4,xxxx \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

L.4.2 Data hasil uji fisik krim

L.4.2.1 Tabel data pengukuran pH sebelum *cycling test*

Jenis krim	Ulangan			Rata-rata pH
	1	2	3	
Basis krim	5,657	5,645	5,xxx	$5,xxx \pm 0,xx$
Krim kunyit	5,492	5,514	5,xxx	$5,xxx \pm 0,xx$

L.4.2.2 Tabel data pengukuran pH sesudah *cycling test*

Jenis krim	Ulangan			Rata-rata pH
	1	2	3	
Basis krim	5,743	5,xxx	5,863	$5,771 \pm 0,08$
Krim kunyit	5,993	5,xxx	6,161	$6,019 \pm 0,013$

L.4.2.3 Tabel data pengukuran daya sebar sebelum *cycling test*

Jenis krim	Ulangan			Rata-rata daya sebar (cm)
	1	2	3	
Basis krim	4,x cm	4,8 cm	4 cm	$4,x \pm 0,xx$
Krim kunyit	4,x cm	4,x cm	4,9 cm	$4,x \pm 0,xx$

L.4.2.4 Tabel data pengukuran daya sebar sesudah *cycling test*

Jenis krim	Ulangan			Rata-rata daya sebar (cm)
	1	2	3	
Basis krim	4,x cm	4,9 cm	4,x cm	$4,6 \pm 0,xx$
Krim kunyit	4,x cm	4,5 cm	5,x cm	$4,7 \pm 0,xx$

L.4.2.5 Tabel data organoleptik warna krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Warna			
		putih	sedikit kuning	kuning	
sebelum cycling test	basis	3x	x	x	3x
	krim kunyit	X	X	3x	3x
sesudah cycling test	basis	3x	X	X	3x
	krim kunyit	x	X	3x	3x

L.4.2.6 Tabel data organoleptik aroma krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Aroma			
		sedikit vco	aroma vco	aroma kunyit	
sebelum cycling test	basis	X	2x	0	3x
	krim kunyit	X	0	3x	3x
sesudah cycling test	basis	2x	x	0	3x
	krim kunyit	0	0	3x	3x

L.4.2.7 Tabel data organoleptik tekstur krim

Periode test	Jenis sampel	Jumlah responden			Total
		Aroma			
		encer	sedikit encer	kental	
sebelum cycling test	Basis	0	x	2x	3x
	krim kunyit	0	3x	2x	3x
sesudah cycling test	Basis	X	2x	X	3x
	krim kunyit	x	2x	x	3x

Lampiran 5 Dokumentasi

L.5.1 Ekstraksi sampel



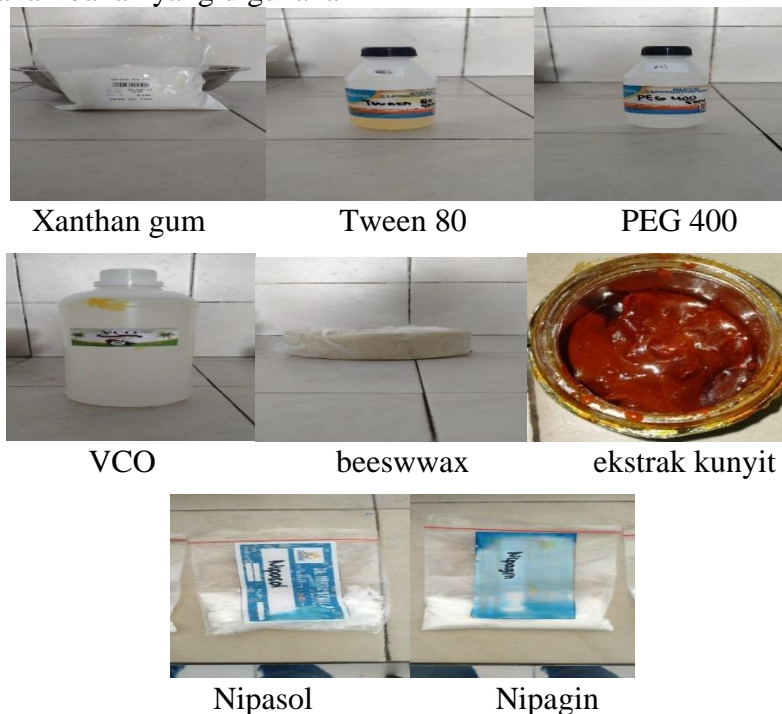
penyaringan

rotary evaporator

ekstrak kental

L.5.2 Pembuatan krim

L.5.2.1 Bahan-bahan yang digunakan



Xanthan gum

Tween 80

PEG 400

VCO

beeswax

ekstrak kunyit

Nipasol

Nipagin

L.5.2.2 Proses pembuatan krim



penimbangan

pemanasan

pengadukan



basis krim

krim kunyit

L.5.3 Uji Antioksidan



Larutan krim

Sentrifugasi

Filtrat krim



Variasi konsentrasi

Penambahan DPPH

L.5.4 Uji fisik krim

L.5.4.1 Uji pH basis krim siklus 0



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.2 Uji pH basis krim siklus 6



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.3 Uji pH krim kunyit siklus 0



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.4 Uji pH krim kunyit siklus 6



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.5 Uji daya sebar krim kunyit siklus 1



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.6 Uji daya sebar basis krim siklus 1



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.7 Uji daya sebar krim kunyit siklus 1



Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.8 Uji daya sebar krim kunyit siklus 6

Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3

L.5.4.9 Uji homogenitas basis krim**L.5.4.10 Uji homogenitas krim kunyit****L.5.4.11 Uji organoleptik**