

**PENGARUH ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU
FISIK KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KEDONDONG
(*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)**



Oleh :

**Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
19133947A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

**PENGARUH ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU
FISIK KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KEDONDONG
(*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
19133947A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**PENGARUH ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU
FISIK KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KEDONDONG
(*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)**

Oleh :

Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
19133947A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 13 Agustus 2018



Dekan,

Prof. Dr. RA. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Pembimbing,

Reslely Harjanti, M.Sc., Apt.
Pembimbing, Pendamping,

Siti Aisyah, M.Sc., Apt
Penguji :

1. Muhammad Dzakwan, M.Si., Apt.
2. Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc.
3. Ghani Nurfiiana, M.Farm., Apt.
4. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt.

1.

2.

3.

4.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia Yang mengajar manusia dengan pena Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya”
(QS: Al- 'Alaq 1-5)*

*“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?”
(QS: Ar-Rahman 13)*

*“Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat”
(QS : Al-Mujadilah 11)*

*“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu”
(Q.S Al Insyirah : 6-8)*

*“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”
(Al-Baqarah: 153)*

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Keluarga yang telah memberikan kasih sayang dan doa kepada penulis
2. Teman-teman yang telah memberikan canda, tawa dan dukungan kepada penulis
3. Almamater

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 11 Agustus 2018



Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
19133947A

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur ku panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENGARUH ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU FISIK KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KEDONDONG (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun dengan maksud untuk memenuhi persyaratan kurikulum dalam mencapai gelar Ahli Madya Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam rangka penyelesaian penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan, nasehat, ilmu dan motivasi selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Siti Aisyah, M.Sc., Apt., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan, nasehat, ilmu dan motivasi selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
6. Segenap Dosen, Karyawan, dan Staf Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah banyak membantu demi kelancaran dan selesainya Skripsi ini.
7. Segenap karyawan perpustakaan Universitas Setia Budi yang telah menyediakan fasilitas dan referensi buku-buku untuk menunjang dan membantu kelancaran dan selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

8. Seluruh keluarga besarku, yang selalu memberikan doa, cinta kasih, dukungan, dan semangat.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis. Akhirnya, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang mempelajarinya.

Surakarta, 11 Agustus 2018

Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
19133947A

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i>).....	4
1. Definisi daun kedondong.....	4
2. Morfologi kedondong.....	4
3. Kandungan kimia	5
4. Manfaat tanaman kedondong	7
B. Antioksidan.....	8
C. Uji DPPH.....	9
D. Krim.....	10
1. Pengertian	10
2. Tipe Krim	10
3. Emulgator	11
E. Metode Penyarian / Ekstraksi.....	11
1. Metode Ekstraksi.....	12
F. Simplisia	13

1.	Pengertian	13
2.	Pengumpulan simplisia.....	13
3.	Pengeringan simplisia.....	14
G.	Monografi Bahan Tambahan	14
1.	Asam stearat	14
2.	Setil alkohol (C ₁₆ H ₃₄ O)	14
3.	Propilen glikol	15
4.	Nipagin	15
5.	Gliserin	15
6.	Propil Paraben	15
7.	Trietanolamin	16
8.	Aquadest.....	16
H.	Landasan Teori	16
I.	Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
A.	Populasi dan Sampel.....	19
B.	Variabel Penelitian	19
1.	Identifikasi variabel utama	19
2.	Klasifikasi variabel utama	19
3.	Definisi operasional variabel utama	20
C.	Bahan dan Alat	20
1.	Bahan.....	20
2.	Alat	20
D.	Jalannya Penelitian	20
1.	Identifikasi tanaman	20
2.	Pengambilan bahan dan preparasi sampel.....	21
3.	Pembuatan ekstrak.....	21
4.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun kedondong	21
5.	Identifikasi golongan senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis.....	22
6.	Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kedondong dengan metode DPPH	23
7.	Rancangan formula krim ekstrak etanol daun kedondong	24
8.	Pembuatan krim ekstrak daun kedondong.....	24
9.	Uji mutu fisik krim	25
E.	Analisis Data	26
1.	Pendekatan teoritis	26
2.	Pendekatan statistik	26
F.	Skema Jalannya Penelitian	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		29
1.	Hasil identifikasi daun kedondong (<i>Spondias dulcis</i> Soland. Ex Park).....	29
2.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun kedondong .	29
3.	Hasil pembuatan ekstrak etanol daun kedondong	30

4.	Hasil uji ekstrak etanol daun kedondong	30
5.	Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun kedondong	30
6.	Hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kedondong dengan Kromatografi Lapis Tipis	31
7.	Pengujian krim ekstrak etanol daun kedondong.....	32
8.	Hasil pembuatan larutan induk DPPH 0,4 mM.....	37
9.	Hasil penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.....	38
10.	Hasil penentuan operating time	38
11.	Hasil pengujian aktivitas antioksidan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
A.	Kesimpulan.....	41
B.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. (a) Struktur flavon, (b) Struktur isoflavon (Hahlbrock K 1981)	6
Gambar 2. Struktur steroid (Robinson 1995).....	7
Gambar 3. Struktur piperin (Epstein 1993).....	7
Gambar 4. Reduksi DPPH dari senyawa antioksidan (Prakash 2001).....	9
Gambar 5. Skema pembuatan ekstrak daun kedondong	27
Gambar 6. Skema pembuatan krim ekstrak etanol daun kedondong	28
Gambar 7. Grafik uji viskositas krim.....	34
Gambar 8. Grafik uji daya sebar krim.....	36
Gambar 9. Grafik uji daya lekat.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan formula krim antioksidan ekstrak etanol daun kedondong	24
Tabel 2. Hasil pengumpulan bahan dan pembuatan serbuk daun kedondong	29
Tabel 3. Hasil penetapan susut pengeringan daun kedondong	29
Tabel 4. Persentase rendemen ekstrak daun kedondong	30
Tabel 5. Hasil tes bebas etanol ekstrak daun kedondong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) stennis)	30
Tabel 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun kedondong	31
Tabel 7. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak etanol daun kedondong	31
Tabel 8. Hasil uji stabilitas krim ekstrak etanol daun kedondong	32
Tabel 9. Hasil pengujian tipe krim	33
Tabel 10. Hasil uji homogenitas krim ekstrak etanol daun kedondong	33
Tabel 11. Pemeriksaan viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong	34
Tabel 12. Pengukuran pH krim ekstrak etanol daun kedondong	35
Tabel 13. Pemeriksaan daya sebar krim ekstrak etanol daun kedondong	35
Tabel 14. Pemeriksaan daya lekat krim ekstrak etanol daun kedondong	36
Tabel 15. Hasil aktivitas antioksidan larutan uji	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat identifikasi tanaman kedondong	45
Lampiran 2. Foto daun kedondong	46
Lampiran 3. Perhitungan rendemen daun kering terhadap daun basah	47
Lampiran 4. Penetapan susut kering serbuk daun kedondong	47
Lampiran 5. Perhitungan persen rendemen ekstrak	47
Lampiran 6. Perhitungan pembuatan krim ekstrak etanol daun kedondong	48
Lampiran 7. Identifikasi ekstrak	50
Lampiran 8. Foto krim ekstrak daun kedondong	51
Lampiran 9. Hasil uji tipe krim	52
Lampiran 10. Gambar hasil identifikasi KLT (profil kromatogram)	53
Lampiran 11. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong	57
Lampiran 12. Uji daya sebar krim ekstrak etanol daun kedondong	58
Lampiran 13. Uji daya lekat krim ekstrak etanol daun kedondong	61
Lampiran 14. Data penimbangan serbuk dan pembuatan larutan DPPH	62
Lampiran 15. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk rutin	63
Lampiran 16. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk ekstrak daun kedondong	65
Lampiran 17. Data perhitungan dan pembuatan larutan induk formula ekstrak daun kedondong	67
Lampiran 18. Data perhitungan dan pembuatan larutan induk formula krim ekstrak daun kedondong	69
Lampiran 19. Data penetapan panjang gelombang maksimum rutin, ekstrak, dan krim ekstrak etanol daun kedondong	71
Lampiran 20. Data penetapan <i>operating time</i> rutin, ekstrak, dan krim ekstrak etanol daun kedondong	72
Lampiran 21. Data perhitungan nilai IC ₅₀ rutin	73
Lampiran 22. Data perhitungan IC ₅₀ ekstrak daun kedondong	74
Lampiran 23. Data perhitungan IC ₅₀ formula krim ekstrak etanol daun kedondong	75
Lampiran 24. Hasil statistik viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong	80
Lampiran 25. Hasil statistik uji daya sebar	89

Lampiran 26. Hasil statistik uji daya lekat.....	98
Lampiran 27. Hasil statistik uji aktivitas antioksidan.....	107

INTISARI

KUSUMAWATI MA. 2018. PENGARUH ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU FISIK KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KEDONDONG (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park). SKRIPSI. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI.

Penuaan dini saat ini merupakan suatu masalah di masyarakat. Faktor yang sering dikaitkan dengan penyebab utama penuaan dini yaitu radikal bebas. Antioksidan termasuk senyawa yang dalam kadar rendah dapat menghambat laju oksidasi. Antioksidan dapat diformulasikan menjadi sediaan kosmetik, salah satunya adalah sediaan krim. Syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim yang baik salah satunya adalah stabil secara fisika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) pada sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan.

Daun kedondong diekstraksi menggunakan etanol 70% kemudian diformulasi menjadi krim dengan penambahan asam stearat dan trietanolamin. Ekstrak kental daun kedondong, krim antioksidan ekstrak daun kedondong dan rutin diuji aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH. Data yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan dalam Farmakope Indonesia dan keputusan yang lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi asam stearat dan TEA mempengaruhi karakteristik fisik krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park), semakin meningkat konsentrasi asam stearat dan TEA yang digunakan maka viskositas, daya lekat dan pH semakin meningkat sedangkan daya sebar menurun. Konsentrasi emulgator tidak berpengaruh pada aktivitas antioksidannya.

Kata kunci: emulgator, asam stearat, trietanolamin, mutu fisik, aktivitas antioksidan

ABSTRACT

KUSUMAWATI MA. 2018. THE EFFECT OF STEARATE ACID AND TRIETANOLAMINE ON THE PHYSICAL QUALITY OF ANTIOXIDANT CREAM OF KEDONDONG LEAF EXTRACT (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park). THESIS. FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI UNIVERSITY.

Early aging is currently a problem in society. Factors that are often associated with the main causes of premature aging are free radicals. Antioxidants include compounds which in low levels can inhibit the oxidation rate. Antioxidants can be formulated as cosmetic preparations, one of which is a cream preparation. Terms that must be fulfilled by a good cream preparation, one of which is physically stable. The purpose of this study was to determine the effect of variations in emulgator concentration (stearic acid-TEA) on cream preparations of ethanol extract of kedondong leaves (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) on physical properties and antioxidant activity.

Kedondong leaf were extracted using 70% ethanol then formulated into cream with the addition of stearic acid and triethanolamine. Kedondong leaf thick extract, antioxidant cream of kedondong leaf extract and routinely tested free radical scavenging activity against DPPH. The data obtained is compared with the requirements in Indonesian Pharmacopoeia and other decisions.

The results showed that variations in stearic acid and TEA concentrations affected the physical characteristics of the cream of ethanol extract of kedondong leaves (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park), the increasing concentrations of stearic acid and TEA were used, the viscosity, stickiness and pH increased while the dispersion decreased. The emulgator concentration did not affect the antioxidant activity.

Keywords: emulsifier, stearic acid, triethanolamine, physical quality, antioxidant activity

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penuaan dini saat ini merupakan suatu masalah di masyarakat terutama pada kalangan wanita. Penuaan dini sering dijumpai orang-orang yang masih muda namun sudah terlihat tua karena timbulnya kerutan-kerutan di wajah. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut ada banyak, baik internal maupun eksternal. Faktor eksternal yang sangat berperan dalam penuaan adalah radikal bebas, sinar matahari, dan kelembaban udara. Faktor internal meliputi genetika, kesehatan dan daya tahan, serta kejiwaan. Tanda-tanda eksternal dari penuaan kulit yakni kerutan halus, kulit tipis dan transparan, bintik-bintik pigmen, kulit kendur, kulit kering dengan atau tanpa gatal, ketidakmampuan untuk berkeringat cukup, rambut beruban, rambut rontok, rambut yang tidak diinginkan, penipisan lempeng kuku, hilangnya kuku setengah bulan (Mackiewicz & Rimkevicius 2008).

Faktor yang sering dikaitkan dengan penyebab utama penuaan dini yaitu radikal bebas. Radikal bebas adalah sebuah atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Clarkson & Thompson 2000). Senyawa radikal bebas meliputi hidroksil, anion superoksida, hidrogen peroksida, asam hipoklorat, oksigen singlet, dan peroksil (Hernani & Rahardjo 2006). Pengaruh negatif radikal bebas ini dapat dihambat oleh adanya antioksidan.

Antioksidan termasuk senyawa yang dalam kadar rendah dapat menghambat laju oksidasi molekul target dan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan ini akan menyerahkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan (Dalimartha & Soedibyo 1999). Antioksidan bersumber dari zat-zat sintetis maupun zat-zat alami dari hasil isolasi. Antioksidan dapat diperoleh dari makanan sehari-hari seperti sayuran dan buah-

buahan, kacang-kacangan dan tanaman lain yang mengandung senyawa antioksidan. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak daun kedondong yang berpotensi sebagai antioksidan sebesar 75 mg (Harjanti, 2012).

Daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional yang berasal dari famili *Anacardiaceae*. Kedondong memiliki beberapa khasiat diantaranya mengobati borok, kulit perih, luka bakar, disentri, batuk dan juga sebagai antioksidan dalam tubuh. Hal tersebut dikarenakan tanaman kedondong mengandung senyawa-senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang berkhasiat untuk antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, anti inflamasi, sampai anti kanker (Harmanto 2002).

Antioksidan dapat diformulasikan sebagai sediaan kosmetik, salah satunya adalah sediaan krim. Krim adalah sediaan setengah padat yang berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Sediaan bentuk krim banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya mudah diaplikasikan, tidak lengket dan mudah dicuci selain itu juga lebih nyaman digunakan pada wajah (Sharon, *et al.*, 2013).

Syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim yang baik salah satunya adalah stabil secara fisika. Kestabilan emulsi terutama dipengaruhi oleh variasi dan jumlah emulgator. Emulgator merupakan surfaktan yang mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air, mengelilingi tetesan-tetesan terdispersi dengan lapisan yang kuat sehingga mencegah koalesensi dan pemecahan fase terdispersi. Bahan yang biasa digunakan sebagai emulgator dalam sediaan krim yaitu asam stearat dan trietanolamin. Asam stearat digunakan dalam krim yang mudah dicuci dengan air, sebagai zat pengemulsi untuk memperoleh konsistensi krim tertentu serta untuk memperoleh efek yang tidak menyilaukan pada kulit. Trietanolamin digunakan sebagai emulgator karena akan membentuk suatu emulsi yang sangat stabil apabila dikombinasikan dengan asam lemak bebas. Asam lemak yang paling sesuai untuk dikombinasikan dengan TEA adalah

asam stearat karena asam stearat tidak mengalami perubahan warna. Asam stearat bereaksi dengan TEA secara *insitu* menghasilkan suatu garam, yaitu trietanolamin stearat yang berfungsi sebagai emulgator (Aulton, 2002).

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)?
2. Berapa konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) yang memberikan sifat fisik krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) yang baik dan aktivitas antioksidan yang stabil?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) pada sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan.
2. Untuk mengetahui perbandingan konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) berapakah sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) yang stabil dalam mutu fisik dan aktivitas antioksidannya.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam bidang farmasi bagi masyarakat khususnya bagi mahasiswa farmasi tentang pengaruh variasi konsentrasi emulgator (asam stearat-TEA) pada sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) dan diperoleh sediaan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) dengan mutu fisik yang baik sebagai antioksidan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Kedondong (*Spondias dulcis*)

1. Definisi daun kedondong

Kedondong adalah tanaman buah yang tergolong dalam suku mangga-mangga (Anacardiaceae). Daun kedondong sering digunakan untuk bahan masakan. Selain itu daun kedondong juga sering digunakan sebagai obat tradisional yang digunakan untuk mengobati batuk. Kedondong mengandung senyawa-senyawa seperti flavonoid, saponoid, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut berkhasiat sebagai antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi sampai anti kanker (Harmanto 2002).

Klasifikasi tanaman kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) adalah sebagai berikut (Anonim 2012).

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan Berbunga)
Class	: Magnoliopsida (Berkeping Dua)
Sub Class	: Rosidae
Ordo daun	: Sapindales
Familia	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Spondias</i>
Spesies	: <i>Spondias dulcis</i>

2. Morfologi kedondong

Tanaman kedondong memiliki batang berkayu (lignosus) yang kuat dan keras karena sebagian besar terdiri dari kayu yang terdapat pada pohon dengan bentuk batang yang bulat (teres) dan tumbuh dengan tegak, kedondong mempunyai percabangan batang simpodial yaitu batang pokoknya sulit untuk ditemukan karena dalam perkembangannya kalah cepat dan besar pertumbuhannya dibandingkan dengan cabangnya, permukaan batang halus dan berwarna putih kehijauan. Tanaman kedondong termasuk dalam tanaman berdaun

majemuk, bagian terlebar ada di tengah-tengah helaian, warna daun hijau dengan panjang daunnya 5-8 cm dan lebar 3-6 cm daunnya berbentuk jorong (ovalis), pangkal daunnya runcing (acutus), ujung daun meruncing (acuminatus). Daun kedondong ini termasuk daun yang bertulang menyirip, dengan anak daun yang gasal dan berpasangan dilihat dari arah tulang-tulang cabang yang besar pada helaian daun kedondong. Tepi daun rata (integer), tata letak daun tersebar, permukaan daun licin (laevis) dan mengkilat (nitidus). Bunga pada kedondong ini termasuk bunga majemuk (inflorescentia), berbentuk malai (panicula) ibu tangkainya mengadakan percabangan monopodial, panjang 24-40 cm, panjang kelopak bunganya sekitar 5cm, jumlah benang sari delapan berwarna kuning, mahkota bunga berjumlah empat sampai lima, warna bunga putih kekuningan (Yustine 2012).

Tanaman kedondong berakar tunggang dan berwarna coklat tua. Buah kedondong mempunyai lapisan luar yang tipis atau kaku seperti kulit dan lapisan dalam yang tebal, lunak, dan berair serta seringkali dimakan, berbentuk lonjong, buah sejati tunggal yang berdaging, mempunyai diameter 5cm dan berserat, warna buah hijau kekuningan dengan rata-rata beratnya 0,7-1 kg/buah, biasanya buahnya tumbuh dalam jumlah yang banyak, biji kedondong berbentuk bulat dan berserat kasar, warna biji putih kekuningan (Anonim 2012).

3. Kandungan kimia

Tanaman kedondong memiliki manfaat yang sangat luas sebagai bahan obat. Daun kedondong banyak mengandung senyawa kimia bermanfaat. Kandungan zat kimia pada daun kedondong yang memiliki efek sebagai antioksidan yaitu :

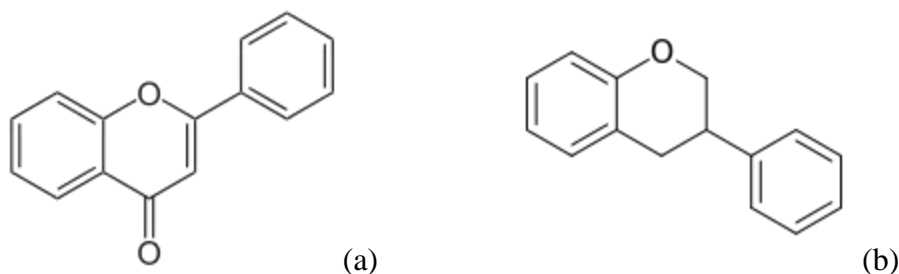
3.1 Tanin. Tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya. Tanin berbentuk amorf dan tidak dapat dikristalkan. Senyawa ini dalam air membentuk koloidal, bereaksi asam dan mempunyai rasa sepat (Rusdi 1988). Tanin adalah senyawa fenol yang memiliki berat molekul 500-3000 daltons (Da). Tanin diklasifikasikan atas dua kelompok atas dasar tipe struktur dan aktivitasnya terhadap senyawa hidrolitik, yaitu tanin

terkondensasi (*condensed tannin*) dan tanin yang dapat dihidrolisis (*hydrolyzable tannin*) (Hagerman 2002). Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui memiliki beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin memiliki sifat umum, yaitu memiliki gugus fenol dan bersifat koloid, sehingga jika terlarut dalam air bersifat koloid dan asam lemah. Umumnya tanin larut dalam air, kelarutannya besar dan akan meningkat apabila dilarutkan dalam air panas dan dalam pelarut organik seperti metanol, etanol, aseton, dan pelarut organik lainnya. Tanin juga dapat mengikat logam berat, serta adanya zat yang bersifat anti rayap dan jamur (Carter *et al* 1978).

3.2 Flavonoid. Flavonoid adalah senyawa fenol yang mempunyai kerangka dasar C6-C3-C6. Sifat fisika dan kimia senyawa flavonoid antara lain adalah larut dalam air, sedangkan dalam bentuk glikosida termetilasi larut dalam eter. Senyawa flavonoid sebagai glikosida maupun aglikon, tidak dapat larut dalam petroleum eter. Glikosida dapat ditarik dengan pelarut organik yang bersifat polar dari tumbuhan (Rusdi 1988).

Flavonoid memiliki sifat antioksidan, senyawa fenol yang bersifat sebagai koagulator protein, antidiabetik, antifungi, antikanker, imunostimulan, antioksidan, antiseptik, antihepatotoksik, antihiperlipidemik, vasodilatator dan antiinflamasi (Prawito 2008 & Amalia *et al* 2002).

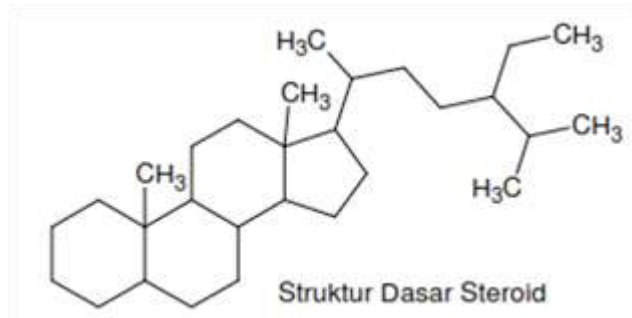
Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang merupakan bentuk kombinasi glikosida.. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, katekin, dan kalkon.



Gambar 1. (a) Struktur flavon, (b) Struktur isoflavon (Hahlbrock K 1981)

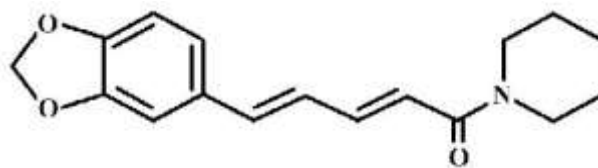
3.3 Saponin. Saponin adalah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang

menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Golongan saponin yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi steroid.



Gambar 2. Struktur steroid (Robinson 1995)

3.4 Alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa organik terbanyak yang ditemukan di alam dan sebagian besar berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan, tetapi sering kali kadar alkaloid kurang dari 1% (Kristantni 2008). Pembagian alkaloid berdasarkan penyusun asam aminonya alkaloid dibedakan menjadi alkaloid asiklis yang berasal dari asam amino ornitin dan lisin. Alkaloid jenis fenilalanin berasal dari fenilalanin, dan 3, 4-dihidrofenilalanin (Achmad 1986). Salah satu senyawa alkaloid yang aktif sebagai antioksidan adalah piperin. Struktur alkaloid golongan piperin dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 3. Struktur piperin (Epstein 1993)

4. Manfaat tanaman kedondong

Manfaat buah kedondong dapat dimakan langsung dalam kondisi segar atau sering pula diolah menjadi rujak, asinan, tetapi sebagian buah matang diolah menjadi selai, jeli dan sari buah. Buah yang direbus dan dikeringkan dapat disimpan untuk beberapa bulan. Daun mudanya yang dikukus dijadikan lalapan ataupun digunakan sebagai penyedap dalam pembuatan pepes ikan. Buah dan daunnya juga dijadikan pakan ternak. Kayunya berwarna coklat muda dan mudah

mengambang kadang-kadang dapat dibuat perahu. Berbagai pelosok dunia mengenal berbagai manfaat obat dari buah, daun, kulit batangnya, dan dari beberapa negara dilaporkan adanya pengobatan borok, kulit perih, luka bakar dan sebagai antioksidan. Buah kedondong memiliki kandungan gula dalam bentuk sukrosa yang bermanfaat untuk menambah energi dan vitalitas tubuh. Kandungan air dan serat yang tinggi dalam buah ini berkhasiat untuk melancarkan proses pencernaan dan menghilangkan dehidrasi. Setiap 100 gram bagian buah yang dapat dimakan mengandung 60-85 gram air, 0,5-0,8 gram protein, 0,3-1,8 gram lemak, 8-10,5 gram sukrosa, 0,85-3,60 gram serat. Daging buahnya merupakan sumber vitamin C dan besi; buah yang belum matang mengandung pektin 10% (BPPT 2011).

B. Antioksidan

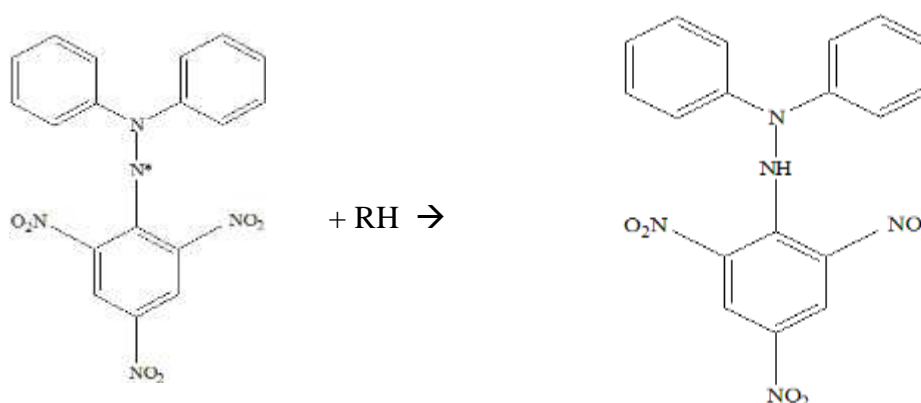
Antioksidan merupakan senyawa penting yang memiliki fungsi sebagai penangkap radikal bebas. Antioksidan dalam pengertian kimia, merupakan senyawa pemberi elektron. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa terhambat. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Winarsi 2007).

Sumber dari antioksidan yaitu antioksidan sintesis (antioksidan yang diperoleh dari reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan yang berasal dari ekstraksi bahan alami). Contoh senyawa antioksidan sintesis, yaitu Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluena (BHT), propel galat, Tetra Butil Hidroquinon (TBHQ). Senyawa antioksidan tersebut banyak dimanfaatkan dalam industri makanan dan minuman (Trilaksani 2003). Sumber antioksidan alami berasal dari sayur-sayuran, dan buah-buahan, seperti : brokoli, kubis, lobak, wortel, tomat, bayam, cabai, buncis, pare, leunca, jagung, kangkung, takokak, mentimun, anggur, alpukat, jeruk, kedondong.

C. Uji DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode yang salah satunya yaitu metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yang merupakan senyawa radikal sintetik yang stabil, dan memiliki kemampuan untuk mendelokasi elektron di seluruh molekulnya (Andriyanto 2008). Metode DPPH merupakan metode yang banyak digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu senyawa dari alam maupun senyawa sintetik. Antioksidan akan mereduksi DPPH. Semua elektron apabila pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang (Rohman *et al* 2010).

Aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat ditentukan dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan penurunan intensitas konsentrasi larutan DPPH. Konsentrasi inhibisi (IC_{50}) merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm). Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat untuk IC_{50} bernilai 50-100 ppm, dan antioksidan lemah jika nilai IC_{50} 151-200 ppm (Molyneux 2004).



Gambar 4. Reduksi DPPH dari senyawa antioksidan (Prakash 2001)

D. Krim

1. Pengertian

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi dengan kandungan air tidak kurang dari 60% yang dimaksudkan untuk pemakaian luar (Anief 2008). Sediaan krim mempunyai beberapa fungsi yaitu sebagai pembawa substansi obat, bahan pelumas kulit, dan mencegah kontak permukaan kulit dengan larutan berair. Krim terbuat dari campuran dua fase (minyak & air) yang tidak dapat bercampur sehingga membutuhkan emulgator yang sesuai untuk aplikasi pada kulit. Krim yang baik mempunyai sifat tekstur yang lembut, mudah untuk dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengandung pewarna atau bahan tambahan yang dilarang undang-undang, bila mengandung zat aktif maka dapat melepaskan zat aktifnya, memiliki stabilitas yang baik (Sulaiman & Kuswahyuni 2008)

2. Tipe Krim

Krim dibagi menjadi dua tipe, yaitu tipe minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M)

2.1 Krim tipe minyak dalam air. Krim dengan fase pendispersi air dan fase terdispersi minyak. Krim tipe ini dibuat dengan emulgator ester, eter, dan emulgator M/A lainnya, mudah diaplikasikan karena tidak berlemak. Keuntungan krim tipe minyak dalam air yaitu mudah dicuci dengan air, memiliki daya sebar yang baik, pelepasan obatnya baik karena jika digunakan pada kulit maka akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit.

2.2 Krim tipe air larut dalam minyak. Krim hidrofobik yang terdiri atas dua fase yaitu fase terdispersi air dan fase pendispersi minyak. Krim tipe ini (A/M) tidak mudah dicuci dengan meninggalkan noda atau lengket pada pakaian serta tidak mudah mengering sehingga tepat untuk diaplikasikan pada kulit kering dan memiliki daerah aplikasi yang luas. Krim tipe A/M digunakan ion-ion polivalen seperti magnesium, kalsium, dan aluminium dengan membentuk ikatan silang dengan gugus polar bahan-bahan berlemak. Krim tipe ini memiliki bentuk yang lebih berminyak dan memiliki viskositas yang lebih besar daripada tipe

minyak dalam air (M/A). Krim tipe air larut dalam minyak (A/M) yaitu digunakan sabun polivalen, span, adeps lanae, kolesterol dan cera alba. Sediaan krim tipe air dalam minyak (A/M) lebih banyak digunakan karena penyebarannya lebih baik.

3. Emulgator

Pembuatan krim perlu digunakan zat pengemulsi atau emulgator. Emulgator didefinisikan sebagai senyawa yang mempunyai aktivitas permukaan (*surfaceactive agent*) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan antara cairan-cairan yang terdapat dalam suatu sistem. Penggunaan atau penambahan emulgator merupakan faktor yang sangat kritis dalam formulasi sediaan krim yang berbasis emulsi karena terkait dengan stabilitas sistem emulsi yang terbentuk. Emulgator dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu emulgator ionik, emulgator kationik dan emulgator nonionik (Saifullah & Kuswahyuning 2008)

3.1 Emulgator anion aktif (anionik). Emulgator ini terdisosiasi dalam larutan air, dan memiliki bagian aktif berupa anion yang sifatnya stabil dalam kondisi asam. Contoh emulgator anionik yaitu : sabun amin (trictanolaminstearat) dan sodium lauryl sulfat.

3.2 Emulgator kationik. Emulgator ini memiliki bagian aktif berupa kation yang pada umumnya tidak bercampur dengan banyak material. Emulgator ini terdisosiasi dalam larutan air namun dapat menimbulkan iritasi pada kulit dan mata. Contoh emulgator kationik yaitu : cetrimide

3.3 Emulgator nonionik. Emulgator nonionik ini tidak terionisasi dalam air, bereaksi netral, dapat sedikit dipengaruhi elektrolit dan memiliki rentang pH yang baik yaitu mencakup asam dan basa. Salah satu karakterisasi emulgator nonionik yaitu *Hydrophilr-Lipophile Balance* (HLB) yang menunjukkan sesuatu keseimbangan antara gugus hidrofil dan gugus lipofil yang dimiliki molekulnya.

E. Metode Penyarian / Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau

serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim 1979).

Proses ekstraksi mengumpulkan zat aktif dari bahan mentah obat dan mengeluarkannya dari bahan-bahan sampingan yang tidak diperlukan. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan seminimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel 2011).

1. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode ekstraksi (Ansel 2011).

1.1. Maserasi. Metode penyarian yang digunakan tergantung pada wujud dan kandungan zat dari bahan yang disari. Maserasi merupakan salah satu cara yang paling sederhana dan paling tepat dimana obat yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam menstruum sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut. Proses maserasi, suatu simplisia yang akan di ekstraksi di tempatkan pada botol atau bejana besar yang sudah diberi pelarut yang sesuai kemudian ditutup rapat dan dilakukan pengocokan berulang sekitar tiga kali sehari yang berkisar selama 2-14 hari. Maserasi biasanya dilakukan pada temperatur 15°C-20°C dalam waktu selama tiga hari sampai bahan-bahan larutnya, tepat melarut (Ansel 2011).

Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan dalam bejana atau botol, lalu dituangi 75 bagian pelarut, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, kemudian ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya, diaduk dan diserkai, sampai diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Sari dipekatkan dengan cara diuapkan pada tekanan rendah dan suhu

dipertahankan antara 50-60°C hingga konsentrasi pekat yang dikehendaki (Anonim 1986).

1.2. Perkolasi. Perlokasi merupakan proses dimana simplisia yang sudah halus, zat yang larutnya diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewatkan perlahan-lahan melalui simplisia dalam suatu kolom. Simplisia dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus yang disebut dengan *perkolator*, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut *perkolat* (Ansel 1989).

F. Simplisia

1. Pengertian

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia harus memenuhi syarat sebagai simplisia yang aman, berkhasiat dan bermutu baik agar dapat bermanfaat secara optimal. Simplisia dibedakan atas simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral. Simplisia yang aman adalah simplisia yang tidak mengandung bahaya bagi kesehatan baik bahaya mikrobiologis, bahaya kimia maupun bahaya fisik (DepKes RI 1979).

Simplisia yang bermutu baik adalah yang dapat diterima secara organoleptik dan layak dikonsumsi sesuai dengan karakteristik masing-masing jenis simplisia, untuk dapat menghasilkan simplisia yang aman, berkhasiat dan bermutu baik, diperlukan praktek cara produksi yang baik serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai. Syarat simplisia nabati atau hewani adalah harus bebas serangga, fragmen hewan, kotoran hewan, tidak boleh menyimpang dari bau dan warna, tidak boleh mengandung lendir, cendawan, menunjukkan tanda-tanda pengotoran lain, tidak boleh mengandung bahan lain yang beracun atau berbahaya, kadar abu yang tidak larut dalam asam adalah maksimal 2%.

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia nabati dan bagian yang digunakan daun kedondong. Pengumpulan daun dilakukan sedapat mungkin pada saat cuaca kering agar tidak menurunkan mutu. Kadar senyawa aktif dalam satu simplisia berbeda-beda tergantung pada bagian yang digunakan,

umur tanaman atau bagian tanaman saat dipanen, dan tempat tumbuh. Pemanenan atau pengumpulan dilakukan pada saat tanaman telah tua atau masak (Anonim 1985).

3. Pengerinan simplisia

Pengerinan simplisia bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak terurai oleh enzim yang terdapat dalam bahan baku sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama, dan untuk menjamin keawetan dan mencegah timbulnya jamur serta bakteri. Pengerinan pada dasarnya ada 2 cara yaitu pengerinan secara alamiah dan pengerinan secara buatan (Anonim 1980).

Pengerinan secara alamiah dapat dilakukan di bawah sinar matahari secara langsung akan menyebabkan terjadinya penguraian bahan berkhasiat. Pengerinan buatan dapat menghasilkan simplisia dengan mutu yang lebih baik karena pengerinan akan lebih merata dan waktu pengerinan cepat, tanpa dipengaruhi cuaca. Hasil penelitian menyatakan bahwa reaksi enzimatis tidak berlangsung jika kadar air dalam simplisia kurang dari 10% (Anonim 1980).

G. Monografi Bahan Tambahan

1. Asam stearat

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari oktadekanoat, $C_{18}H_{32}O_2$ dan asam heksadekanoat $C_{16}H_{32}O_2$. Asam stearat merupakan zat padat yang berwarna putih atau kuning pucat, keras dan mengkilat, seperti lemak lilin. Kelarutan praktis tidak larut dalam air namun larut dalam etanol 20 bagian pada etanol 95%. Titik lebur asam stearat tidak kurang dari 54° (Anonim 1979).

2. Setil alkohol ($C_{16}H_{34}O$)

Setil alkohol berbentuk granul atau kubus berwarna putih licin yang memiliki warna dan aroma yang khas lemah. Setil alkohol mengandung tidak kurang dari 90% $C_{16}H_{34}O$, sisanya kandungan alkohol jenis lain. Setil alkohol tidak larut dalam air namun mudah larut dalam alkohol 95% dan eter, kelarutannya meningkat dengan peningkatan suhu. Angka HLB untuk setil

alkohol adalah 15, yang pada konsentrasi 2% - 5% digunakan sebagai *emulsifying agent* (Rowe et al 2009).

3. Propilen glikol

Propilen glikol termasuk senyawa organik yang mempunyai tiga atom karbon dan dua gugus hidroksil. Propilen glikol memiliki sifat tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan higroskopis dapat campur dengan air, etanol 95%, dan kloroform. Larut dalam 6 bagian eter, serta tidak dapat campur dengan minyak lemak. Propilen glikol diperoleh dengan mereaksikan propilen dengan air terklorinasi untuk menghasilkan klorohidrin. Klorohidrin kemudian diubah menjadi glikol dengan larutan sodium karbonat (Bielefeldt *et al.* 2001).

4. Nipagin

Nipagin memiliki nama lain yaitu metil paraben. Nipagin merupakan kristal yang tidak berwarna atau serbuk kristalin putih, tidak berbau dan memiliki rasa sedikit terbakar, mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 10% $C_8H_8O_2$. Nipagin larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, 3,5 bagian etanol 95%, serta dalam 3 bagian aseton (Anonim 1979).

5. Gliserin

Gliserin merupakan suatu cairan kental yang rasanya agak manis, tidak berwarna, tidak berbau, bersifat higroskopis, memiliki titik lebur $18,2^{\circ}C$ dan titik didih $290^{\circ}C$, dan titik beku $20^{\circ}C$. Larut dalam air dan etanol (95%), praktis tidak larut dalam kloroform, benzen, dan dalam minyak lemak (Anonim 1979).

6. Propil Paraben

Propil paraben memiliki nama lain yaitu nipasol. Zat pengawet ini mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 101% $C_{10}H_{12}O_3$. Pemerian dari propil paraben berupa serbuk hablur putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Metil paraben memiliki kelarutan sukar sekali larut dalam air, namun larut dalam 3,5 bagian etanol 95%, larut dalam 3 bagian aseton, larut dalam 140 bagian gliserol, larut dalam 40 bagian minyak lemak, dan mudah larut dalam larutan alkali hidroksida. Titik leburnya antara 95° dan 98° (Anonim 1979)

7. Trietanolamin

Trietanolamin atau TEA merupakan campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetanolamina, yang mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina $N(C_2H_4OH)_3$. Trietanolamin merupakan cairan tidak berwarna atau berwarna kuning pucat, jernih, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan higroskopis. Kelarutan mudah larut dalam air dan *etanol* (95%) *P* tetapi sukar larut dalam eter (Anonim 1979).

8. Aquadest

Aquadest dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa (Anonim 1979).

H. Landasan Teori

Daun kedondong banyak ditemui di Indonesia sebagai tanaman obat-obatan. Hal ini dikarenakan daun kedondong memiliki sifat sebagai antioksidan. Berdasarkan pengalaman empiris, daun kedondong berkhasiat sebagai antihistamin, antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi sampai anti kanker (Harmanto2002). Beberapa penelitian telah melaporkan aktivitas daun kedondong sebagai antioksidan adalah senyawa flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Kandungan flavonoid dalam daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) digunakan sebagai antioksidan dan menangkal radikal bebas.

Antioksidan memiliki fungsi penting dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai penangkap radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh dengan cara memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas atau senyawa-senyawa yang mampu menghilangkan, menetralkan, menahan pembentukan ataupun meniadakan efek spesies oksigen reaktif (Setyawan 2011).

Ekstrak daun kedondong dibuat dalam sediaan krim dengan basis minyak dalam air dengan tujuan agar daya lekat krim yang lama diharapkan dapat memberikan efek yang maksimal. Emulgator sangat berpengaruh pada sediaan untuk mendistribusi fase minyak dalam fase air. Sediaan krim dari ekstrak daun

kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) digunakan emulgator asam stearat dan trietanolamin (TEA). Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak. Asam stearat cenderung memiliki sifat asam. Konsentrasi asam stearat dalam sediaan krim berada pada rentang konsentrasi 1-20%. Trietanolamin memiliki sifat basa lemah apabila dicampur dengan suatu asam lemak akan menimbulkan suatu reaksi hidrolisis yang biasa disebut reaksi saponifikasi atau reaksi penyabunan. Reaksi tersebut menghasilkan suatu gliserol dan sabun yang akan menurunkan tegangan antar fase minyak dan fase air sehingga dapat menghasilkan sediaan krim yang stabil dan aman digunakan. Rentang konsentrasi trietanolamin yang digunakan untuk emulsifikasi sebesar 2-4% dan 2-5 kali dari asam lemak (Rowe dkk., 2009).

Krim yang baik adalah krim yang sesuai dengan kontrol kualitas fisik krim yang meliputi uji organoleptis, uji viskositas, uji pH, uji daya lekat dan uji daya sebar. Penggunaan emulgator mempengaruhi kualitas fisik krim. Penelitian sebelumnya tentang formulasi krim antioksidan ekstrak bawang hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr) dengan kombinasi asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator menyatakan bahwa tingginya konsentrasi emulgator pada sediaan krim menyebabkan konsistensi krim menjadi lebih meningkat selama penyimpanan. Kenaikan viskositas secara umum dapat meningkatkan kestabilan sediaan dan viskositas akan menurun bila temperatur dinaikkan. Viskositas yang menurun selama penyimpanan disebabkan karena kenaikan ukuran tetesan emulsi, hal tersebut merupakan salah satu tanda ketidakstabilan emulsi. Konsentrasi emulgator tidak berpengaruh terhadap penurunan aktivitas antioksidan

I. Hipotesis

1. Variasi konsentrasi emulgator asam stearat dan trietanolamin pada sediaan krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) berpengaruh pada viskositas sediaan krim, tingginya konsentrasi emulgator pada sediaan krim menyebabkan viskositas juga tinggi karena konsistensi sediaan krim meningkat. berada pada rentang konsentrasi 1-20% dan

trietanolamin dengan konsentrasi pada rentang berpengaruh terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park).

2. Konsentrasi emulgator dengan perbandingan asam stearat pada rentang konsentrasi 1-20% dan trietanolamin dengan konsentrasi pada rentang 2-4% berpengaruh pada sifat fisik sediaan krim antioksidan ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) namun tidak berpengaruh pada aktivitas antioksidannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kedondong yang diambil dari Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Pada penelitian ini digunakan sampel daun kedondong yang muda atau tidak terlalu tua berwarna hijau dengan panjang daunnya 5-8 cm yang diambil pada bulan Juli tahun 2017 dan bebas dari penyakit.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah sediaan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) dengan variasi perbandingan emulgator antara asam stearat dan trietanolamin (TEA)

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah mutu fisik dari sediaan krim dari ekstrak daun kedondong dan aktivitas sediaan krim tersebut yang diuji dengan metode DPPH.

2. Klasifikasi variabel utama

. Variabel bebas adalah variabel yang direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi perbandingan emulgator yang digunakan yaitu asam stearat dan trietanolamin. Dilihat apakah perbandingan emulgator yang digunakan mempengaruhi mutu fisik sediaan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) dan apakah mempengaruhi kestabilan sediaan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) dengan dilakukan pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH.

Variabel tergantung adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam penelitian ini. Variabel tergantung pada penelitian ini

adalah uji mutu fisik sediaan krim antioksidan dan aktivitas antioksidan dari sediaan krim ekstrak daun kedondong.

Variabel terkontrol adalah variabel yang dikendalikan yang mempengaruhi variabel terikat selain variabel bebas. Variabel terkontrol dalam penelitian ini meliputi metode pengeringan simplisia, metode penyerbukan simplisia, metode ekstraksi, metode dan proses pembuatan krim, metode analisis DPPH, komponen basis krim, kondisi laboratorium yang digunakan termasuk alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, sediaan krim ekstrak daun kedondong dengan dibuat variasi emulgator antara asam stearat dan trietanolamin. Kedua, pengujian uji mutu fisik dan aktivitas antioksidan pada sediaan krim ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun kedondong sebagai zat aktifnya yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, aquadestilata, DPPH, TEA, asam stearat.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, timbangan analitik, pH meter, viskometer, sentrifugator, oven, penangas air, pipet, spektrofotometer UV-Vis, fase diam silika gel, tabung reaksi, dan alat penunjang lainnya.

D. Jalannya Penelitian

1. Identifikasi tanaman

Sampel daun kedondong ditetapkan kebenarannya dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada daun kedondong yang dibuktikan di Laboratorium Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

2. Pengambilan bahan dan preparasi sampel

Daun kedondong yang muda atau tidak terlalu tua dan berwarna hijau diambil di daerah Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan. Daun kedondong selanjutnya dicuci dengan air mengalir dan disortasi basah untuk memisahkan kotoran yang menempel pada daun dan memisahkan daun yang kurang baik. Daun kedondong yang sudah bersih selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C. Serbuk yang telah kering dihaluskan menggunakan mesin penggiling kemudian diayak menggunakan ayakan nomor 40 sampai serbuk dapat diayak habis. Sampel kemudian dapat digunakan untuk penelitian.

3. Pembuatan ekstrak

Simplisia yang sudah diserbukkan kemudian dimasukkan kedalam botol besar berwarna gelap. Ditambahkan etanol 70% sebanyak 10 bagian kedalam botol besar berwarna gelap. Didiamkan selama 5 hari dalam ruangan terhindar sinar matahari sambil sesekali digojog dan diaduk tiga kali sehari. Setelah 5 hari, rendaman tersebut disaring. Filtrat yang diperoleh ditampung sedangkan ampas yang diperoleh dicuci dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Filtrat hasil pencucian dicampur dengan filtrat yang sebelumnya. Kemudian selanjutnya dilakukan pemekatan dengan menggunakan penangas air yang dipertahankan suhunya 50-60 °C untuk memperoleh ekstrak kental.

4. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun kedondong

Identifikasi kandungan kimia dimaksudkan untuk mengetahui kandungan kimia yang terkandung dalam ekstrak daun kedondong. Identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dibuktikan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

4.1. Alkaloid. Ekstrak 0,5 gram yang diencerkan dengan etanol 70% lalu ditambah dengan sedikit larutan HCl 2N, dipanaskan kemudian ditambahkan larutan Mayer terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning dan dengan Dragendrof terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam, maka ada kemungkinan terdapat senyawa alkaloid (Anonim 1977).

4.2. Flavonoid. 2 mg ekstrak yang sudah diencerkan dengan etanol 70% ditambah dengan 5 ml aquadestilata dipanaskan selama 1 menit, disaring dan

diambil filtratnya. Filtrat ditambah dengan 0,1 gram serbuk Mg, 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran ini dikocok kuat-kuat, kemudian dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan dengan warna merah/kuning/jingga pada amil alkohol (Anonim 1980).

4.3. Saponin. 10 ml air panas dalam tabung reaksi didinginkan kemudian ditambahkan 0,5 gram ekstrak yang sudah diencerkan dengan etanol 70% dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (Anonim 1977).

4.4. Tanin. Ekstrak daun kedondong ditambah 10 ml air panas kemudian dididihkan selama 15 menit dan saring. Filtrat yang diperoleh disebut larutan B. Sebanyak 5 ml larutan B ditambah pereaksi besi (III) klorida 1%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna violet (Robinson 1995).

5. Identifikasi golongan senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis

5.1. Alkaloid. Identifikasi senyawa alkaloid dengan KLT menggunakan fase diam silika gel GF254 dan fase geraknya adalah toluen : etil asetat : dietilamin (7:2:1). Setelah plat/lempeng KLT terelusi, plat/lempeng dikeringkan kemudian dideteksi di bawah sinar UV 366 nm yang memberikan hasil bercak berwarna hijau, selanjutnya untuk uji penegasan di semprot dengan pereaksi semprot yang sering digunakan untuk identifikasi alkaloid yaitu pereaksi Dragendrof (Harbone 1987).

5.2. Flavonoid. Identifikasi flavonoid dengan menggunakan KLT dengan fase diam silika gel GF254 dan fase geraknya menggunakan n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Setelah plat/lempeng KLT terelusi, kemudian dikeringkan dan dideteksi dibawah sinar UV 254 nm dan UV 366 nm yang hasilnya tidak menimbulkan bercak. Selanjutnya disemprot dengan pereaksi semprot uap amoniak dan sitroborat (Harbone 1987).

5.3. Saponin. Identifikasi senyawa saponin menggunakan KLT dengan fase diam silika GF254 dan fase geraknya adalah kloroform : metanol : air (65:35:2). Setelah penotolan pada lempeng KLT dan kemudian dielusi, selanjutnya dideteksi dibawah sinar UV 254 nm yang memberi hasil bercak warna

kuning dan dibawah sinar UV 366 nm yang memberikan hasil bercak berwarna hijau. Setelah itu di semprot dengan pereaksi semprot anisaldehyd yang akan memberikan warna ungu dan di bawah bercak sinar biasa berwarna biru (Harborne 1987).

5.4. Tanin. Identifikasi senyawa tanin menggunakan KLT dengan fase gerak silika gel GF254 dan fase geraknya yang digunakan adalah n-heksan : etil asetat (3:7). Setelah penotolan dan dielusi ke dalam fase gerak, selanjutnya lempeng KLT dideteksi di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm yang hasilnya tidak ada bercak. Kemudian di semprot dengan pereaksi semprot larutan FeCl_3 1% (Harborne 1987).

6. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kedondong dengan metode DPPH

6.1. Pembuatan larutan induk DPPH 0,4 mM. Ditimbang dengan seksama 15,8 mg serbuk DPPH, dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas pada labu takar 100 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 0,4 mM yang dihitung terhadap BM DPPH sebesar 394,32 g/mol.

6.2. Pembuatan larutan induk rutin. Ditimbang serbuk rutin sebanyak 2,5 mg, dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL dan ditambahkan etanol 70% p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Larutan induk rutin dibuat seri pengenceran dengan 5 seri konsentrasi yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm.

6.3. Pembuatan larutan induk ekstrak etanol daun kedondong. Ditimbang dengan seksama 100 mg ekstrak kental daun kedondong, kemudian dilarutkan dengan etanol 70% p.a sampai tanda batas pada labu takar 100 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

6.4. Pembuatan larutan induk krim ekstrak etanol daun kedondong. Ditimbang dengan seksama 500 mg krim, kemudian dilarutkan ke dalam etanol 70% p.a sampai tanda batas pada labu takar 100 mL dan didapat konsentrasi sebesar 5000 ppm yang kemudian dibuat beberapa seri pengenceran.

6.5. Penentuan panjang gelombang maksimum. Etanol 70% p.a dipipet 4 mL, dimasukkan ke dalam labu takar, lalu ditambah larutan stok DPPH 0,4 mM

sebanyak 1 mL. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 450-550 nm (Molyneux 2004).

6.6. Penentuan *Operating time*. Dipipet 1 mL larutan stok DPPH 0,4 mM ditambah dengan 4 mL larutan uji, lalu digojog homogen dan diamati serapannya pada λ maksimum. Absorbansi nya dibaca mulai dari menit ke- 0 sampai menit didapatkan nilai absorbansi yang stabil. *Operating time* ditentukan dari grafik antara waktu pembacaan dan absorbansi sampai didapatkan absorbansi yang paling stabil.

6.7. Uji aktivitas penangkap radikal bebas. Ekstrak kental daun kedondong, krim antioksidan ekstrak daun kedondong dan rutin diuji aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum setelah waktu yang didapat dari *operating time*. Pembuatan larutan yang akan diukur adalah 4 mL larutan uji kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM, diinkubasi selama waktu tertentu sesuai *operating time* yang didapat, kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

7. Rancangan formula krim ekstrak etanol daun kedondong

Tabel 1. Rancangan formula krim antioksidan ekstrak etanol daun kedondong

Komposisi	FA (%)	FB (%)	FC (%)
Ekstrak daun kedondong	0,375	0,375	0,375
Setil alkohol	4	4	4
Trietanolamin	2	3	4
Asam stearat	6	12	18
Gliserine	15	15	15
Nipagin	0,2	0,2	0,2
Nipazol	0,02	0,02	0,02
Aquadest	ad100	ad100	ad100

8. Pembuatan krim ekstrak daun kedondong

Fase air berupa gliserin, trietanolamin dalam keadaan panas dilarutkan dalam air dan nipagin dilarutkan dalam air panas dengan suhu 70°C. Dengan tujuan mengurangi buih yang terjadi pada saat pengadukan dalam mortir. Kemudian fase minyak dilebur di atas penangas air yang terdiri dari paraffin cair, asam stearat, setil alkohol dan nipazol. Kedua fase tersebut dimasukkan dalam

mortir hangat dengan suhu 70°C agar kedua fase dapat homogen aduk secara merata dan berulang agar tidak membeku dan tetap dalam keadaan cair. Suhu mulai turun dan terbentuk masa krim ditambahkan ekstrak kental daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) aduk sampai homogen.

9. Uji mutu fisik krim

9.1. Uji homogenitas krim. Krim dioleskan pada kaca atau bahan yang transparan lalu dilihat apakah sediaan krim menunjukkan suasana yang homogen.

9.2. Uji daya sebar. Timbang 0,5 gram krim diletakkan di tengah kaca bulat . timbang terlebih dahulu kaca yang satunya. Kaca tersebut diletakkan diatas krim lalu biarkan krim menyebar selama 1 menit. Diukur berapa diameter krim tersebut, selanjutnya tambahkan beban 50 gram dan diamkan selama 1 menit lalu tambah lagi beban dan hitung berapa penambahan diameter krim tersebut (Sharon *et al.* 2013).

9.3. Uji daya lekat. Krim diletakkan diatas objek gelas kemudian ditutup dengan objek gelas lain diatasnya. Setelah itu tekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, alat uji dilepaskan dengan beban seberat 80 gram. dicatat waktu sampai objek gelas terjatuh.

9.4. Uji pH. Uji pengukuran pH menggunakan pH meter yang dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan dasar pH 4 dan pH 7 sebelum mengukur pH krim. Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter kedalam sediaan krim dari ekstrak sarang semut. Pengukuran pH krim diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013)

9.5. Uji viskositas. alat penguji viskositas dipasang pada klemnya dengan arah horizontal tegak lurus. Rotor kemudian dipasang pada viskometer dengan mengunci berlawanan arah jarum jam. Masukkan sampel pada wadah kemudian alat dihidupkan. dicatat angka yang ditunjukkan pada viskometer setelah jarum menunjukkan angka dan stabil.

9.6. Uji tipe krim. Terdapat dua metode dalam pengujian tipe krim yaitu metode pengenceran dan pewarnaan. Metode pengenceran dilakukan dengan cara krim yang akan diuji dimasukkan ke dalam vial, kemudian diencerkan dengan air.

Jika krim dapat diencerkan maka tipe krim adalah M/A. Metode pewarnaan dilakukan dengan cara memasukkan krim ke dalam vial, kemudian ditetesi dengan beberapa tetes larutan *methylene blue*. Jika warna biru segera terdispersi homogen ke seluruh bagian krim, maka tipe krim adalah M/A. Pengamatan dengan mikroskop akan memberikan hasil yang valid, jika fase dispers tidak berwarna dan fase kontiyu berwarna biru maka krim yang diuji memiliki tipe M/A. Pengujian pertama dilakukan di hari krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

E. Analisis Data

1. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan dalam Farmakope Indonesia dan keputusan yang lainnya. Aktivitas penangkap radikal DPPH dihitung dengan menggunakan rumus persen peredaman. Rumus persentase peredaman sebagai berikut :

$$\text{Peredaman (\%)} = \frac{\text{Abs.blanko}-\text{Abs.sampel}}{\text{Abs.blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. Blanko = absorbansi blanko

Abs. Sampel = absorbansi sampel

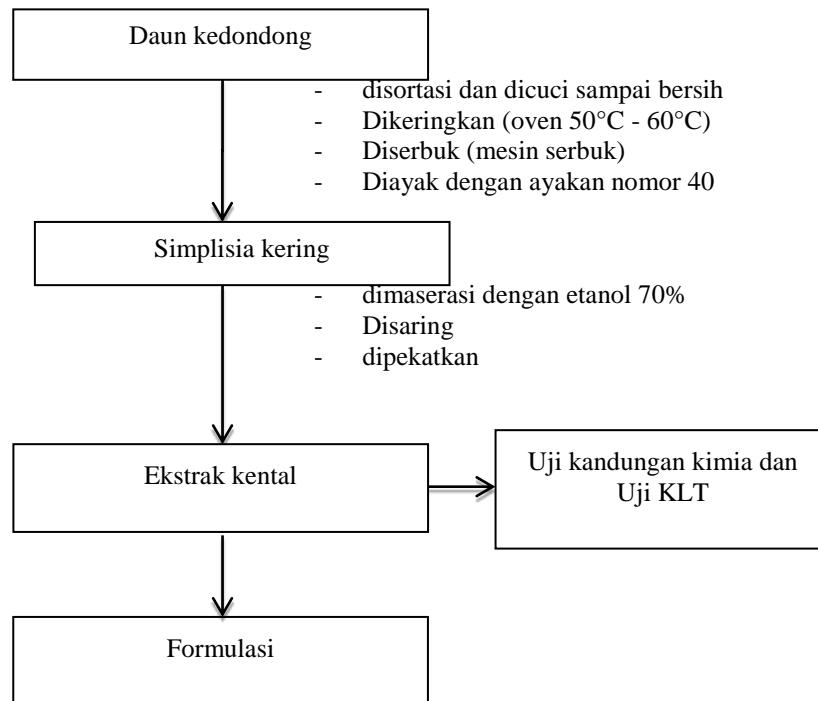
IC50 adalah konsentrasi yang mampu menghambat 50% DPPH. Data aktivitas penangkap radikal DPPH larutan uji dianalisis dan masing-masing dihitung nilai IC50.

2. Pendekatan statistik

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95%, perbedaan dengan uji Tukey. Pengujian ANOVA menggunakan program SPSS versi 18.0.

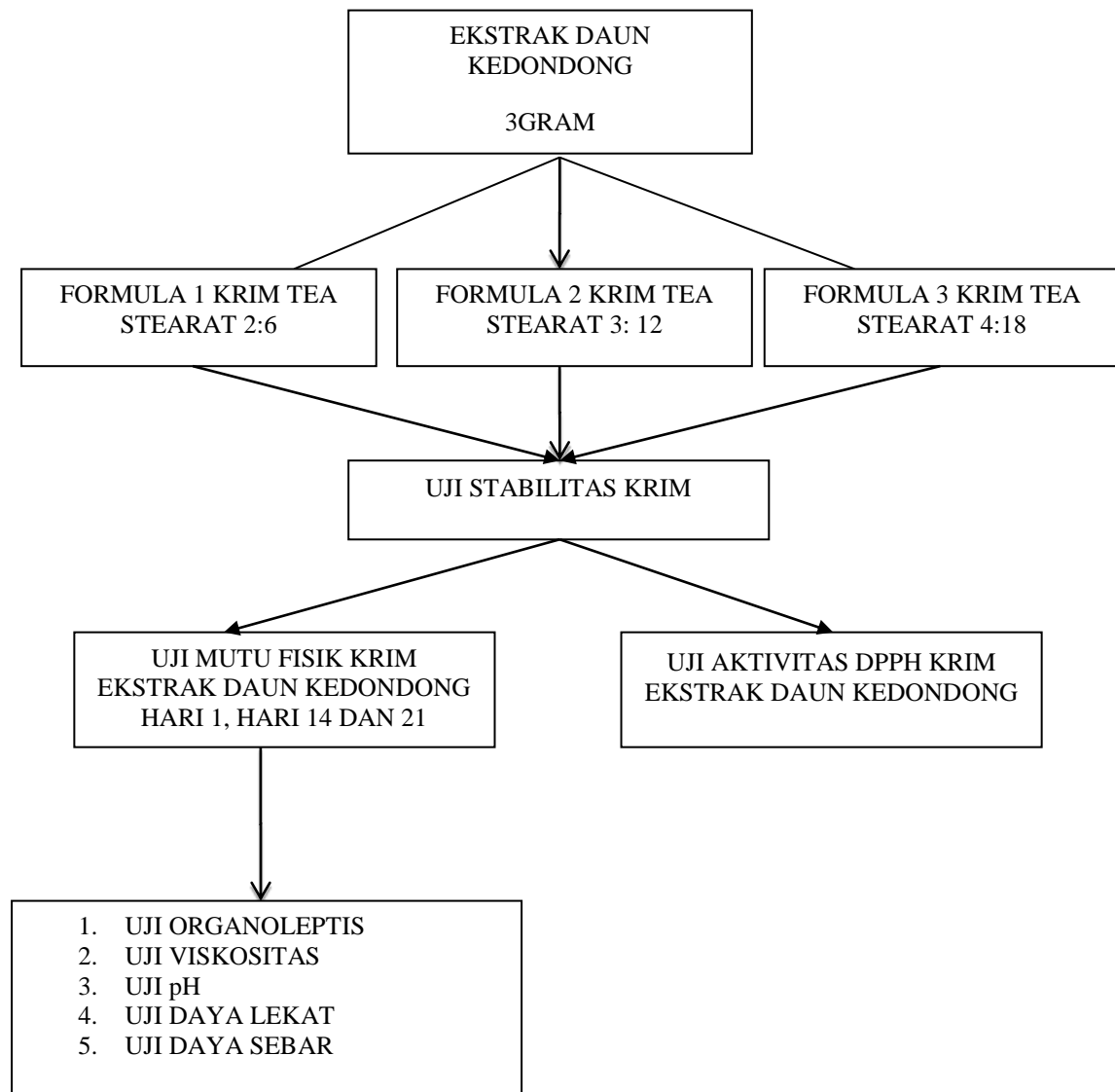
F. Skema Jalannya Penelitian

Skema pembuatan ekstrak daun kedondong



Gambar 5. Skema pembuatan ekstrak daun kedondong

Skema pembuatan krim ekstrak etanol daun kedondong



Gambar 6. Skema pembuatan krim ekstrak etanol daun kedondong

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil identifikasi daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park)

Tanaman sebelum dikumpulkan terlebih dahulu dilakukan determinasi, tujuan dilakukan determinasi adalah untuk menetapkan kebenaran tanaman yang digunakan dan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya bahan dengan tanaman lain. Identifikasi sampel daun kedondong dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil identifikasi dapat diketahui bahwa daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park). Hasil identifikasi tanaman kedondong dapat dilihat pada lampiran 1.

1. Hasil pengumpulan daun kedondong

Daun kedondong yang diperoleh dari daerah Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan, Purwodadi, Jawa Tengah yang muda atau tidak terlalu tua dan berwarna hijau.

Tabel 2. Hasil pengumpulan bahan dan pembuatan serbuk daun kedondong

Berat basah daun kedondong (gram)	Berat kering (gram)
3000	498,866

Tabel 2 diatas menunjukkan berat basah daun kedondong yang didapat setelah dilakukan sortasi yaitu sebesar 3000 gram, setelah dikeringkan dan diserbuk didapatkan hasil serbuknya adalah sebesar 498,866 gram.

2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun kedondong

Penetapan susut pengeringan suatu simplisia perlu dilakukan mengingat air merupakan media tumbuhnya jamur, kapang dan mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan rusaknya simplisia. Reaksi enzimatik dengan adanya air dapat menurunkan mutu serbuk.

Tabel 3. Hasil penetapan susut pengeringan daun kedondong

Replikasi	Susut pengeringan (%)
1	5,55
2	5,70
3	5,85
Rata-rata	$5,7 \pm 0,15$

Rata-rata susut pengeringan daun kedondong adalah 5,7%. Susut pengeringan serbuk daun kedondong memenuhi persyaratan susut pengeringan suatu serbuk simplisia yaitu kurang dari 10%.

3. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun kedondong

Penyarian dilakukan dengan menimbang 498,866 gram serbuk, kemudian ditempatkan pada botol kaca berwarna gelap (coklat) dimaksudkan agar terlindung dari sinar matahari. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun kedondong dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Persentase rendemen ekstrak daun kedondong

Bobot serbuk (g)	Berat botol + ekstrak kental (g)	Berat botol kosong (g)	Berat ekstrak daun kedondong (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
498,866	203,89	118,13	85,76	17,190

Hasil rendemen ekstrak daun kedondong adalah 17,190%. Hasil perhitungan rendemen ekstrak daun kedondong dapat dilihat pada lampiran 13.

4. Hasil uji ekstrak etanol daun kedondong

Tes bebas etanol ekstrak daun kedondong dilakukan dengan cara esterifikasi etanol.

Tabel 5. Hasil tes bebas etanol ekstrak daun kedondong (*Anredera cordifolia* (Ten.) stennis)

Prosedur	Hasil pengamatan	Pustaka
Ekstrak daun kedondong + asam sulfat pekat asam asetat, dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat

Hasil tes bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun kedondong sudah bebas dari etanol, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etil asetat.

5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun kedondong

Pustaka menyatakan bahwa daun kedondong mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Ekstrak yang sudah diperoleh kemudian diperiksa atau diuji kandungan senyawa kimianya menggunakan uji tabung untuk memeriksa masih ada atau tidak adanya kandungan senyawa-senyawa tersebut dalam ekstrak daun kedondong. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun kedondong dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun kedondong




Identifikasi	Pustaka (Anonim 1977)	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Terdapat endapan warna putih (larutan Mayer), dan endapan coklat sampai hitam (Dragendorf)	Endapan putih (dengan Mayer) dan endapan coklat (dengan Dragendorf)	+
Flavonoid	Terdapat warna merah kuning / jingga/ pada lapisan amil alkohol	Warna jingga pada lapisan amil alkohol	+
Saponin	Terdapat buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang	Terdapat buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang	+
Tanin	Terdapat warna violet	Warna violet	+

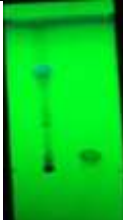
Berdasarkan pada tabel diatas terbukti bahwa ekstrak daun kedondong positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin sesuai dengan pustaka.

6. Hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kedondong dengan Kromatografi Lapis Tipis

Identifikasi kandungan kimia dimaksudkan untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam daun kedondong. Identifikasi golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun kedondong ini dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil identifikasi dengan metode KLT dapat dilihat pada tabel 7 dan lampiran 9.

Tabel 7. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak etanol daun kedondong

Senyawa	Fase diam	Fase gerak	Pereaksi semprot	Pembanding	Hasil	
Alkaloid	Silika gel GF254	Toluen: etil asetat: dietilamin (7:2:1)	Dragendorf	Piperin		Positif
Flavonoid	Silika gel GF254	n-butanol: asam asetat: air (4:1:5)	Pereaksi semprot uap amoniak dan sitroborat	Rutin		Positif
Saponin	Silika gel GF254	Kloroform: metanol: air (65:35:2)	Anisaldehyd	-		Positif

Senyawa	Fase diam	Fase gerak	Pereaksi semprot	Pembanding	Hasil
Tanin	Silika gel GF254	n-heksan: etil asetat (3:7)	FeCl ₃ 1%	Asam galat	 Positif

7. Pengujian krim ekstrak etanol daun kedondong

Uji mutu fisik krim bertujuan untuk mengetahui kualitas krim yang baik. Uji yang dilakukan adalah organoleptis, tipe krim, homogenitas, viskositas, daya sebar dan daya lekat.

8.1. Hasil pengujian stabilitas krim. Pemeriksaan stabilitas bertujuan untuk mendeskripsikan warna, bau, dan konsistensi, sediaan krim yang sudah dibuat. Hasil pemeriksaan organoleptis dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji stabilitas krim ekstrak etanol daun kedondong

Formulasi krim	Bau			Warna			Konsistensi		
	Hari			Hari			Hari		
	1	14	21	1	14	21	1	14	21
Krim Rutin	Khas	Khas	Khas	coklat muda	coklat muda	coklat muda	Kental	Kental	Kental
Kontrol -	Khas	Khas	Khas	coklat muda	coklat muda	coklat muda	Kental	Kental	Kental
F1	Khas	Khas	Khas	coklat muda	coklat muda	coklat muda	Kental	Kental	Kental
F2	Khas	Khas	Khas	coklat muda	coklat muda	coklat muda	Kental	Kental	Kental
F3	Khas	Khas	Khas	coklat muda	coklat muda	coklat muda	Lebih Encer	Lebih Encer	Lebih Encer

Krim dengan penambahan ekstrak daun kedondong menghasilkan bau yang khas dari tanaman tersebut. Setelah disimpan selama seminggu bau khas dari krim tidak mengalami perubahan. Hal yang sama terjadi pada penyimpanan selama dua minggu, tiga minggu, dan empat minggu. Hasil pemeriksaan konsistensi menunjukkan warna yang dihasilkan dari formula 1,2, dan 3 berbeda, hal ini dikarenakan perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin pada setiap krim. Konsentrasi asam stearat dan trietanolamin pada krim ekstrak daun kedondong yang lebih tinggi menghasilkan konsentrasi yang lebih encer.

8.2. Hasil uji tipe krim. Pemeriksaan tipe krim bertujuan untuk mengetahui tipe sediaan krim yang sudah dibuat. Hasil pemeriksaan tipe krim dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil pengujian tipe krim

Formula	Warna	Hasil deteksi mikroskopis		Kesimpulan
		Sudan III	Metilen blue	
Krim Rutin	Coklat muda	Butiran berwarna merah dengan warna dasar hijau	Butiran tak berwarna dengan warna dasar kebiruan	Krim tipe M/A
Kontrol -	Coklat muda	Butiran berwarna merah dengan warna dasar hijau	Butiran tak berwarna dengan warna dasar kebiruan	Krim tipe M/A
1	Coklat muda	Butiran berwarna merah dengan warna dasar hijau	Butiran tak berwarna dengan warna dasar kebiruan	Krim tipe M/A
2	Coklat muda	butiran berwarna merah dengan warna dasar hijau	Butiran tak berwarna dengan warna dasar kebiruan	Krim tipe M/A
3	Coklat	Butiran berwarna merah dengan warna dasar hijau	Butiran tak berwarna dengan warna dasar kebiruan	Krim tipe M/A

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan fase dispers tidak berwarna dan fase kontiyu berwarna biru maka krim yang diuji memiliki tipe M/A (Sharon *et al.* 2013).

8.3. Hasil uji homogenitas krim ekstrak daun kedondong.

Pemeriksaan homogenitas untuk mengetahui kualitas sediaan krim sehingga zat aktif harus dapat tercampur dengan basis secara homogen agar dapat memberikan efek yang maksimal. Hasil pemeriksaan homogenitas dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 10. Hasil uji homogenitas krim ekstrak etanol daun kedondong

Pemeriksaan waktu	Krim	Kontrol	Formula	Formula	Formula
	rutin	-	1	2	3
Hari 1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Hari 14	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Hari 21	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil pengujian menunjukan bahwa krim ekstrak etanol daun kedondong selama penyimpanan 21 hari tidak mengalami perubahan fisik dalam homogenitasnya. Hal ini disebabkan proses pembuatan krim ekstrak daun kedondong tercampur rata sehingga menghasilkan krim yang homogen.

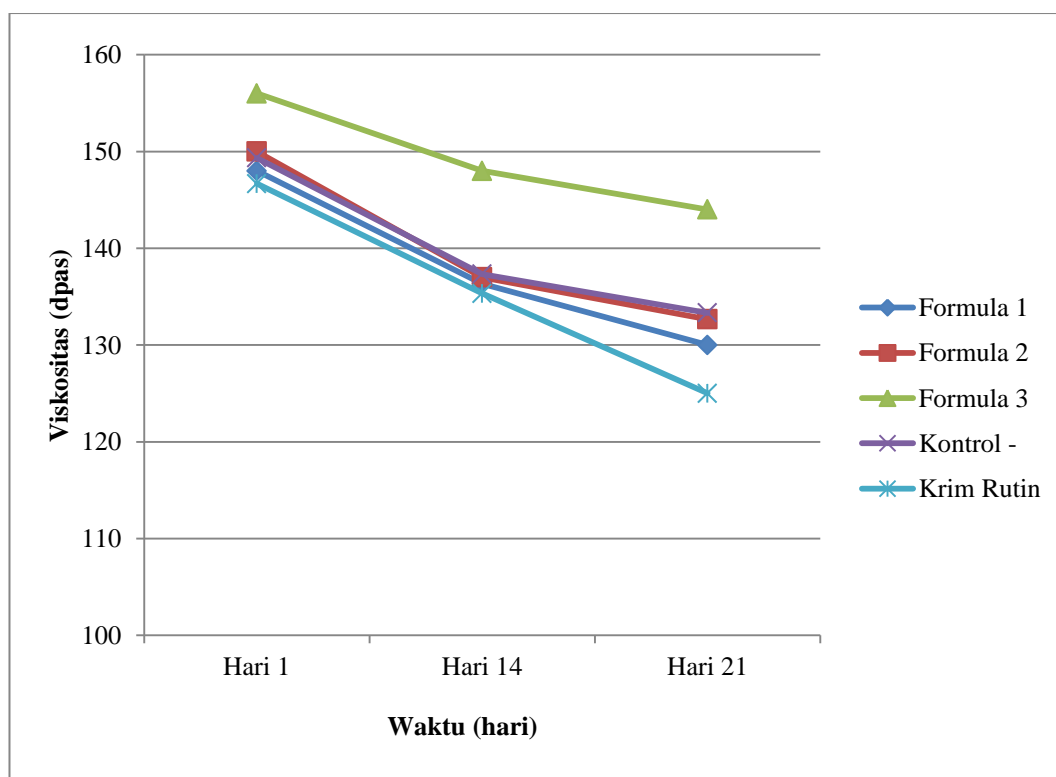
8.4. Hasil uji viskositas krim ekstrak daun kedondong. Sediaan krim harus mempunyai viskositas yang baik. Viskositas krim terlalu encer atau terlalu kental dapat mengganggu efektifitas penghantaran zat aktifnya menjadi tidak bekerja secara maksimal. Hasil pemeriksaan viskositas dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 11. Pemeriksaan viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong

Pemeriksaan waktu	Formula 1 (dpas) \pm SD	Formula 2 (dpas) \pm SD	Formula 3 (dpas) \pm SD	Kontrol -	Krim rutin
Hari 1	148 \pm 1,00	150 \pm 8,19	156 \pm 2,65	149,33 \pm 1,53	146,67 \pm 2,52
Hari 14	136,33 \pm 1,53	137 \pm 2,65	148 \pm 6,56	137,33 \pm 2,89	135,33 \pm 1,15
Hari 21	130 \pm 1,73	132,67 \pm 1,15	144 \pm 12,29	133,33 \pm 4,04	125 \pm 4,00

Uji viskositas dilakukan pada hari pertama, hari ke-14 dan hari ke-21. Konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada formula tersebut memberikan pengaruh pada konsistensinya, sehingga terlihat pada uji viskositasnya. Dari hasil pada tabel, penurunan viskositas tiap formula tidak begitu jauh dan memiliki konsistensi tidak begitu encer juga tidak begitu kental, ini menjelaskan bahwa ketiga formula tersebut dapat digunakan pada kulit dengan nyaman serta dapat melekat pada kulit sehingga dapat melepaskan zat aktif yang terkandung didalam untuk memberikan efek.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa uji viskositas krim dari minggu pertama sampai minggu ke empat terlihat stabil pada setiap formula.

**Gambar 7. Grafik uji viskositas krim**

Hasil analisa data uji viskositas krim hari pertama menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1, krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$). Krim hari ke-14 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara formula 3 dengan nilai signifikan ($P > 0,05$) terhadap formula 1 dan formula 2, krim rutin dan kontrol negatif sedangkan formula 1 dan formula 2 tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan nilai signifikan ($0,728 > 0,05$). Krim pada hari ke-21 semua menunjukkan perbedaan antara ketiga formula.

8.5. Hasil pengukuran pH. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Ditimbang sebanyak 0,5 gram krim dan dilarutkan dalam 50mL aquadest kemudian pH-nya diukur. Hasil pemeriksaan homogenitas dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 12. Pengukuran pH krim ekstrak etanol daun kedondong

Pemeriksaan waktu	Krim rutin	Kontrol	Formula 1 ±	Formula 2 ±	Formula 3 ±
		-			
Hari 1	6,8	6,8	6,3	6,8	6,9
Hari 14	6,7	6,7	6,4	6,6	6,7
Hari 21	6,7	6,7	6,2	6,7	6,6

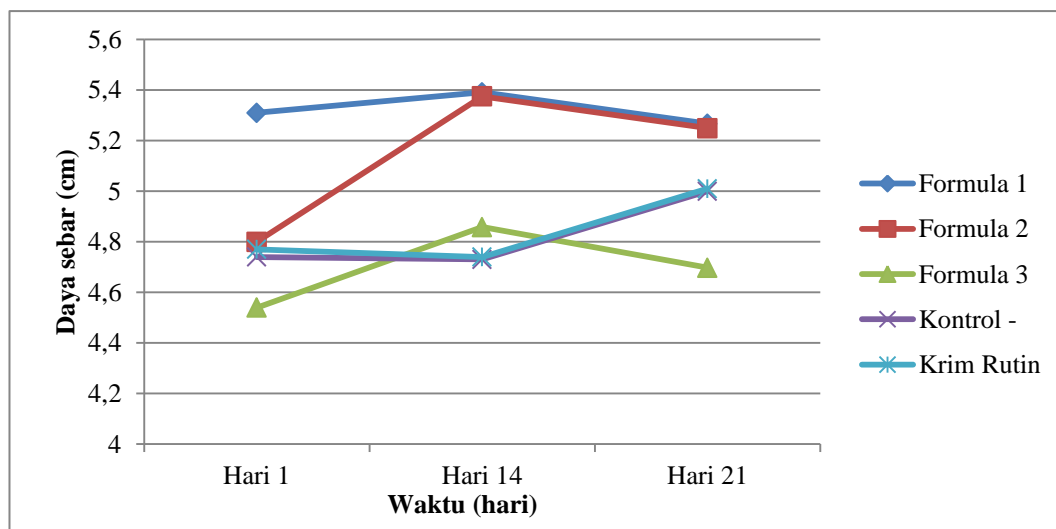
Kelima krim memiliki rentang pH antara 6,3 – 6,9 dimana rentang tersebut masuk dalam rentang pH kulit yaitu 4,5 – 7,0. Jika pH sediaan berada diluar rentang pH kulit, dikhawatirkan akan menyebabkan kulit bersisik.

8.6. Hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun kedondong. Pengukuran daya sebar menunjukkan kemampuan krim menyebar pada lokasi pemakaian dan seberapa lunaknya krim apabila dioleskan pada kulit sehingga memberi kenyamanan pada saat pemakaian. Semakin besar nilai diameter daya sebar maka krim akan menyebar dengan cepat dan kontak antara zat aktif dengan sel penyerap kulit semakin bagus. Hasil pengukuran daya sebar dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pemeriksaan daya sebar krim ekstrak etanol daun kedondong

Pemeriksaan waktu	Formula 1 (cm)	Formula 2 (cm)	Formula 3 (cm)	Kontrol	Krim rutin
				-	
Hari 1	5,31±0,56	4,8±0,69	4,54±0,19	4,74±0,69	4,77±0,64
Hari 14	5,391±0,63	5,375±0,61	4,858±0,61	4,73±0,69	4,74±0,69
Hari 21	5,267±0,58	5,249±0,45	4,697±0,77	5±0,50	5,01±0,50

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa uji daya sebar krim dari minggu pertama sampai minggu ke empat terlihat mengalami penurunan pada formula 1 dan 3, pada formula 2 mengalami peningkatan pada hari ke-21.



Gambar 8. Grafik uji daya sebar krim

Hasil analisa data uji daya sebar krim hari pertama menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1, krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$). Hasil analisa data uji daya sebar krim hari ke-14 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1, krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$). Krim hari ke-21 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1, krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$).

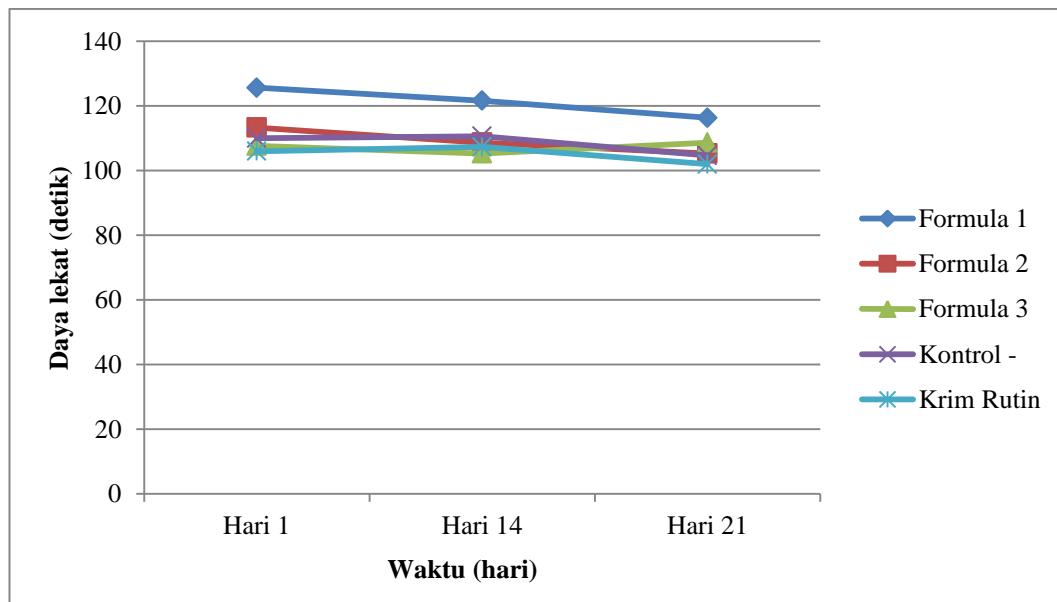
8.7. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun kedondong.

Pemeriksaan daya lekat digunakan untuk mengetahui kemampuan melekatnya krim pada daerah pemakaian. Krim dengan daya lekat yang lama pada kulit memungkinkan obat akan diabsorpsi kulit secara maksimal. Hasil pemeriksaan daya lekat dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pemeriksaan daya lekat krim ekstrak etanol daun kedondong

Pemeriksaan waktu	Formula 1 (detik) \pm SD	Formula 2 (detik) \pm SD	Formula 3 (detik) \pm SD	Kontrol -	Krim Rutin
Hari 1	125,667 \pm 1,151	113,333 \pm 2,081	107,667 \pm 2,521	110,000 \pm 1,001	106,000 \pm 5,20
Hari 14	121,667 \pm 2,891	108,667 \pm 2,081	105,333 \pm 3,791	110,667 \pm 1,151	107,333 \pm 4,62
Hari 21	116,333 \pm 1,531	105,333 \pm 2,081	108,667 \pm 3,791	104,667 \pm 0,581	102,000 \pm 5,20

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa uji daya lekat krim dari hari pertama sampai hari ke-21 terjadi penurunan yang stabil pada setiap formula.



Gambar 9. Grafik uji daya lekat

Hasil analisa data uji daya sebar krim hari pertama menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1 dengan krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$). Hasil analisa data uji daya sebar krim hari ke-14 menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1 dengan krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan serta krim formula 2, terhadap krim formulasi 1, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif ($P < 0,05$). Krim hari ke-21 menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara krim formula 1, krim formula 2, krim formula 3, krim rutin dan kontrol negatif dengan nilai signifikan ($P < 0,05$).

8. Hasil pembuatan larutan induk DPPH 0,4 mM

Serbuk DPPH sebanyak 15,8 mg ditimbang dengan seksama, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas pada labu takar 100 mL sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 0,4 mM yang dihitung terhadap BM DPPH sebesar 394,32 g/mol.

9. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Etanol p.a sebanyak 4 mL dipipet yang kemudian dimasukkan ke dalam labu takar ditambahkan dengan larutan induk DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL. Pembacaan absorbansi pada rentang panjang gelombang 450-550 nm (Moleneux 2004). Panjang gelombang maksimum DPPH ditandai dengan adanya muncul peak pada absorbansi yang paling tinggi. Panjang gelombang maksimum untuk rutin diperoleh panjang gelombang sebesar 516 nm dengan absorbansi sebesar 0,173. Panjang gelombang maksimum untuk pengujian ekstrak etanol daun kedondong diperoleh sebesar 516 nm dengan absorbansi sebesar 0,175 sedangkan panjang gelombang maksimum untuk pengujian formula krim ekstrak etanol daun kedondong diperoleh sebesar 516 nm dengan absorbansi pada formula 1 sebesar 0,176, formula 2 sebesar 0,174, dan formula 3 sebesar 0,173.

10. Hasil penentuan operating time

Operating time dilakukan bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil ketika suatu senyawa direaksikan dengan senyawa lain dengan pembacaan dari menit pertama suatu senyawa direaksikan sampai menit tertentu senyawa tersebut telah stabil. *Operating time* ditentukan dengan grafik antara waktu pembacaan dan absorbansi larutan. Hasil penentuan *operating time* rutin, ekstrak etanol daun kedondong, dan krim berdasarkan data yang diperoleh memberikan hasil yang berbeda-beda. Rutin memiliki waktu yang stabil pada menit ke 25, ekstrak etanol daun kedondong memiliki waktu yang stabil pada menit ke 28, dan formula krim ekstrak etanol daun kedondong pada formula 1 memiliki waktu yang stabil pada menit ke-23, formula 2 pada menit ke-28, dan formula ke 3 pada menit ke 25 (lampiran 15). Data *operating time* kemudian digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan.

11. Hasil pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada ekstrak etanol daun kedondong dan krim ekstrak daun kedondong yang kemudian dibandingkan dengan senyawa rutin yang mempunyai aktivitas antioksidan kuat sebagai pembanding. Parameter yang digunakan untuk menghitung dan mengetahui besarnya aktivitas antioksidan dalam suatu senyawa dengan menggunakan nilai

IC_{50} yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm). Nilai IC_{50} diperoleh dengan memplotkan konsentrasi dengan % peredaman larutan yang diuji melalui persamaan regresi linier. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya atau kuatnya aktivitas antioksidan, dan apabila nilai IC_{50} semakin besar maka aktivitas antioksidan semakin lemah. Akan tetapi pada penelitian ini menunjukkan kerusakan ketika dilakukan uji DPPH, sehingga nilai IC_{50} tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas antioksidan. Rutin, ekstrak, dan formula krim ekstrak etanol daun kedondong yang telah diuji aktivitasnya kemudian di dapatkan nilai IC_{50} dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil aktivitas antioksidan larutan uji

Bahan uji	IC_{50} (ppm)
Rutin	4,9903
Ekstrak	61,107
Kontrol -	549,032
Krim Rutin	77,292
Formula 1	135,852
Formula 2	136
Formula 3	132,742

Keterangan :

Formula 1 : 0,4 g trietanolamin dan 1,2 g asam stearat

Formula 2 : 0,6 g trietanolamin dan 2,4 g asam stearat

Formula 3 : 0,8 g trietanolamin dan 3,6 g asam stearat

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa DPPH yang digunakan mengalami kerusakan, sehingga data yang didapatkan ketika uji IC_{50} merupakan data yang tidak valid dan tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas antioksidan. Parameter yang digunakan untuk menghitung dan mengetahui besarnya aktivitas antioksidan dalam suatu senyawa dengan menggunakan nilai IC_{50} yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm). Nilai IC_{50} diperoleh dengan memplotkan konsentrasi dengan % peredaman larutan yang diuji melalui persamaan regresi linier. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya atau kuatnya aktivitas antioksidan, dan apabila nilai IC_{50} semakin besar maka aktivitas antioksidan semakin lemah. Pada penelitian ini menunjukkan kerusakan ketika dilakukan uji DPPH, sehingga nilai IC_{50} tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas antioksidan. Pengukuran aktivitas

antioksidan dengan metode DPPH ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Mekanisme yang terbentuk ialah senyawa DPPH mengalami reduksi oleh antioksidan, sehingga terjadi pemudaran warna dari larutan DPPH. Pemudaran warna akan menimbulkan turunnya nilai absorbansi sinar tampak dari spektrofotometer (Krismawati, 2007). Besarnya daya peredaman radikal bebas DPPH dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 516nm. Secara teoritis, semakin tinggi konsentrasi antioksidan yang ditambahkan pada larutan DPPH, maka nilai absorbansi akan semakin turun. Nilai absorbansi DPPH yang didapatkan pada panjang gelombang 516 yaitu 0,173; 0,175; 0,176; 0,174 0,173 sehingga tidak dapat digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} pada penentuan aktivitas antioksidan.

Pada formula krim ekstrak daun kedondong menggunakan kombinasi bahan trietanolamin dan asam stearat dengan berbagai variasi proporsi. Terlihat bahwa krim yang tidak mengandung ekstrak daun kedondong tidak memiliki aktivitas antioksidan. Sedangkan pada formulasi krim 1, 2, dan 3 menunjukkan aktivitas antioksidan yang sedang. Kombinasi bahan trietanolamin dan asam stearat pada formula krim ekstrak daun kedondong tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan, dimana nilai IC_{50} dari krim formulasi 1, 2, dan 3 hampir setara. Hasil uji T menunjukkan nilai sig. sebesar 0,069 ($>0,05$) yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan antara formulasi 1, formula 2, dan formula 3.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Variasi konsentrasi asam stearat dan TEA mempengaruhi karakteristik fisik krim ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park), semakin meningkat konsentrasi asam stearat dan TEA yang digunakan maka viskositas, daya lekat dan pH semakin meningkat sedangkan daya sebar menurun.

Konsentrasi emulgator dengan perbandingan asam stearat pada rentang konsentrasi 1-20% dan trietanolamin dengan konsentrasi pada rentang 2-4% berpengaruh pada sifat fisik sediaan krim antioksidan ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Soland. Ex Park) namun tidak berpengaruh pada aktivitas antioksidannya.

Pada penelitian ini menunjukkan kerusakan ketika dilakukan uji DPPH, sehingga nilai IC₅₀ tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas antioksidan.

B. Saran

Saran pada penelitian selanjutnya:

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengujian efek antiinflamasi dari ekstrak daun kedondong menggunakan metode ekstraksi yang lain, dibuat sediaan semi padat lainnya seperti salep atau gel.

Kedua, perlu penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa yang berperan dalam aktivitas antiinflamasi pada daun kedondong.

Ketiga, perlu dilakukan pengujian toksisitas untuk menunjang keamanan penggunaan daun kedondong.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad. S.A.1986. *Kimia Organik Bahan Alam*.Universitas Terbuka : Jakarta.hlm39.
- Allen, LV., dan Lunner, PE., 2009, Magnesium Stearate. In: Rowe, R.C., Sheskey, P.J. dan Quinn M.E. (eds.) *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition*, Minneapolis, Pharmaceutical Press.
- Andriyanto AD. 2008. Aktivitas Antioksidan Fraksi Eter dan Etil Asetat Ekstrak Metanolik
- Anief M. 2008. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hlm 71-72, 132-152.
- Amalia,Erna,Ssi.Apt dan Fitriani Normasari SP.*Tata Cara Praktis Budidaya Tanaman Obat dan Pembuatan Obat Tradisiona (Sebuah Persembahan dari PJ Sekar Kedhaton)* Yogyakarta:PJ Sekar Kedhaton, 2002.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 28-35.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*.Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hlm 4-10, 25-26.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia*.Edisi IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim.1977.*Materia Medika Indonesia*.Jilid I.Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim.1980. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ansel, CH.2011.*Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*,Edisi IV.Terjemahan Farida Ibrahim.Jakarta :Universitas Indonesia Press.

- Bielefeldt AR, Illangasekare T, Uttecht M, LaPlante R. 2001. Biodegradation of propylene glycol and associated hydrodynamic effect in sand. *Water research* 36 : 1707-1714.
- Carter, F. L., A. M. Carlo and J. B Stanley. 1978. Termiticidal Components of Wood Extracts Methyljuglone from *Diospyros Virginia*. *Journal Agriculture*. 26(4):869-873.
- Clarkson, P. M., Thompson, H. S. 2000, Antioxidants: what role they play in physical activity and health, *J. Clin Nutr. Biochem*, 72.: 637S-46S.
- Dalimartha, S dan M, Soedibyo. 1999. *Awet Muda dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Jakarta : Trubus Agriwidya. 36-40.
- Daun Asam (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Radikal DPPH [skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Depkes RI. 1979. *Materia Medica Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Epstein, W.W, D.F Netz, J.L Seidel. 1993. *Isolation of Piperine from Black Pepper*. *Journal Chemistry*. Ed 1993, 70, 589-599.
- Hagerman, A. E. 2002. Tannin Chemistry, Department of Chemistry and Biochemistry, Miami University, Oxford.
- Hahlbrock K. 1981. *Flavonoids*. Dalam *The Biochemistry of Plants, Vol. 7: Secondary Plant Products*. New York: Academic Press. Hal: 425-456.
- Harjanti R. 2012. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Penangkap Radikal Bebas 2,2-difenil-1-pikhrilhidrazil dari Daun Kedondong (Spondias dulcis Soland. Ex Park)*. Tesis. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Harmanto, N. 2002. *Sehat dengan Ramuan Tradisional*. Cetakan ke-4. Tangerang: PT. Agromedia Pustaka.
- Hernani dan Mono, R. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Cetakan ke-2. Jakarta: Penebar Swadaya. 9, 16-19.
- Kristanti, Alfinda Novi., dkk. 2008. "Buku Ajar Fitokimia". Airlangga University Press. Surabaya
- Mackiewicz, Z and Rimkevicius, A. (2008). Skin aging. *Gerontologij*, 9(2): 103-108.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J.Sci.Technol* 26 (2): 211-220.

- Prawito SP. *Cosmetics antiketombe. In wasitaatmadja SM, rata IGAK*, editors. *Cosmeceuticals*. Jakarta : 2008.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*, ITB: Bandung
- Rohman A, Riyanto S, Yuniarti N, Saputra W.R, Utami R, Mulatsih W. 2010. *Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid of Extracts and Fractions of Red Fruit (Padanus conoideus Lam)*. *International Food Research Journal*. 17, 97-106.
- Rowe, R.C Paul JS and Paul, J .2009. *Hand Book of Pharmaceutical Excipients 6th*. Edisi Ketiga. Jakarta: UI Press.
- Saifullah TNS, Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat*. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM. Hlm 74-83
- Sulaiman T. N. S, Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*: Yogyakarta. Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Voigt, R. 1995. *Buku Ajar Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh S.N. Soewandi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. hlm 580.
- Winarsi, H. 2007 . *Antioksidan alami dan radikal bebas*. Kanisius. Jakarta. hlm 23

Lampiran 1. Surat identifikasi tanaman kedondong



**BAGIAN BIOLOGI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**

Alamat: Sekip Utara Jl. Kaliurang Km 4, Yogyakarta 55281
Telp. , 0274.542738, 0274.649.2568 Fax. +274-543120

SURAT KETERANGAN
No.: BF/ / Ident/Det/VI/2018

Kepada Yth. :
Sdri/Sdr. Mulyaningtyas Ayu Kusumawati
NIM. 19133947A
Fakultas Farmasi USB
Di Surakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi sampel yang Saudara kirimkan ke Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, adalah :

No.Pendaftaran	Jenis	Suku
80	<i>Spondias dulcis</i> Soland. ex Park	Anacardiaceae

Demikian, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Juni 2018

Ketua



Prof. Dr. Wahyono, SU., Apt.
NIP. 195007011977021001

Lampiran 2. Foto daun kedondong

Tanaman kedondong



Daun kedondong



Rajangan daun kedondong



Daun kedondong kering



Serbuk daun kedondong



Ekstrak kental daun kedondong

Lampiran 3. Perhitungan rendemen daun kering terhadap daun basah

Rendemen berat daun kering terhadap berat daun basah

No.	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
1.	3000	498,866	4,37%

Perhitungan rendemen :

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen \%} = \frac{498,866 \text{ g}}{3000 \text{ g}} \times 100\% = 16,63 \%$$

Lampiran 4. Penetapan susut kering serbuk daun kedondong

Replikasi	Penimbangan (g)	Suhu (°C)	Susut pengeringan (%)
1	100	100	5,55
2	100	100	5,70
3	100	100	5,85
Rata-rata		100	5,7

Lampiran 5. Perhitungan persen rendemen ekstrak

Bobot serbuk (g)	Berat botol + ekstrak kental (g)	Berat botol kosong (g)	Berat ekstrak daun kedondong (g)	Rendemen (% b/b)
498,866	203,89	118,13	85,76	17,190

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen ekstrak daun kedondong} = \frac{85,76 \text{ g}}{498,866 \text{ g}} \times 100\% = 17.190\%$$

Lampiran 6. Perhitungan pembuatan krim ekstrak etanol daun kedondong

Perhitungan penimbangan krim ekstrak etanol daun kedondong

1. Formula I

Ekstrak daun kedondong	$= \frac{0,375}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,075 \text{ gram}$
Cetyl alkohol	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= \frac{2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,4 \text{ gram}$
Asam stearat	$= \frac{6}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 1,2 \text{ gram}$
Gliserin	$= \frac{1,5}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3 \text{ gram}$
Nipagin	$= \frac{0,2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,04 \text{ gram}$
Nipasol	$= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,004 \text{ gram}$
Aquadestilata	$= 100 \text{ gram} - 5,494 \text{ gram}$	$= 94,50 \text{ gram}$

2. Formula II

Ekstrak daun kedondong	$= \frac{0,375}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,075 \text{ gram}$
Cetyl alkohol	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= \frac{3}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,6 \text{ gram}$
Asam stearat	$= \frac{12}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 2,4 \text{ gram}$
Gliserin	$= \frac{1,5}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3 \text{ gram}$
Nipagin	$= \frac{0,2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,04 \text{ gram}$
Nipasol	$= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,004 \text{ gram}$
Aquadestilata	$= 100 \text{ gram} - 6,894 \text{ gram}$	$= 93,106 \text{ gram}$

3. Formula II

Ekstrak daun kedondong	$= \frac{0,375}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,075 \text{ gram}$
Cetyl alkohol	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Asam stearat	$= \frac{18}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3,6 \text{ gram}$
Gliserin	$= \frac{1,5}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3 \text{ gram}$
Nipagin	$= \frac{0,2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,04 \text{ gram}$
Nipasol	$= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,004 \text{ gram}$
Aquadesilata	$= 100 \text{ gram} - 8,294 \text{ gram} = 91,706 \text{ gram}$	

4. Kontrol -

Cetyl alkohol	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= \frac{3}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,6 \text{ gram}$
Asam stearat	$= \frac{12}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 2,4 \text{ gram}$
Gliserin	$= \frac{1,5}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3 \text{ gram}$
Nipagin	$= \frac{0,2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,04 \text{ gram}$
Nipasol	$= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,004 \text{ gram}$
Aquadesilata	$= 100 \text{ gram} - 6,894 \text{ gram} = 93,106 \text{ gram}$	

5. Kontrol -

Rutin	$= \frac{1}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,2 \text{ gram}$
Cetyl alkohol	$= \frac{4}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,8 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= \frac{3}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,6 \text{ gram}$
Asam stearat	$= \frac{12}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 2,4 \text{ gram}$
Gliserin	$= \frac{1,5}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 3 \text{ gram}$
Nipagin	$= \frac{0,2}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,04 \text{ gram}$
Nipasol	$= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ gram}$	$= 0,004 \text{ gram}$
Aquadesilata	$= 100 \text{ gram} - 6,894 \text{ gram} = 93,106 \text{ gram}$	

Lampiran 7. Identifikasi ekstrak



Identifikasi flavonoid



Identifikasi Alkaloid



Identifikasi saponin







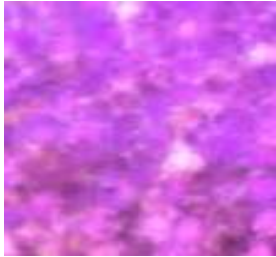





Identifikasi tanin


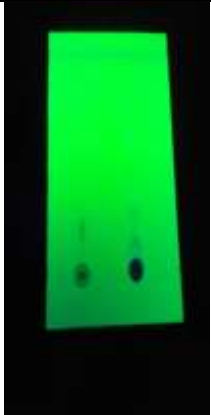


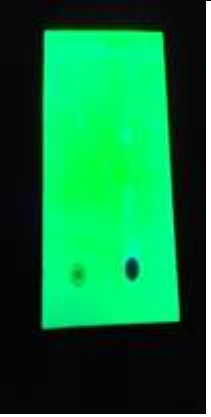

Lampiran 8. Foto krim ekstrak daun kedondong


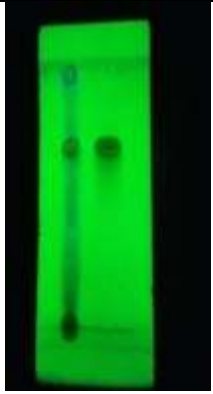


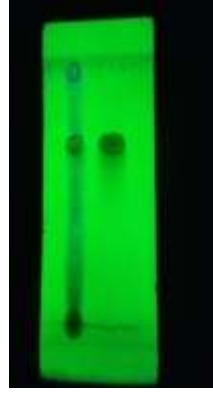
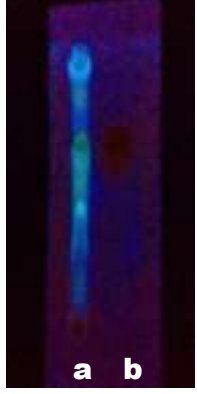



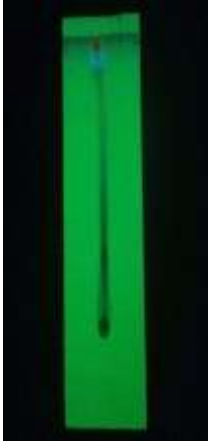




Lampiran 9. Hasil uji tipe krim


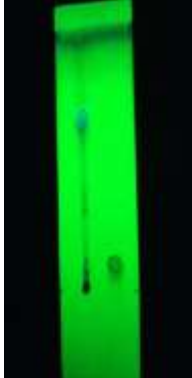


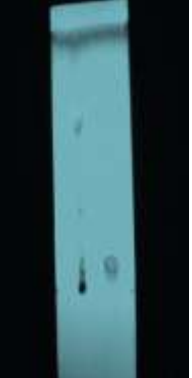

Formula	Hasil deteksi mikroskopis	
	Sudan III	Metilen blue
Krim Rutin		
Kontrol -		
Formula Krim 1		
Formula Krim 2		
Formula Krim 3		

Lampiran 10. Gambar hasil identifikasi KLT (profil kromatogram)

Senyawa	Hasil identifikasi KLT			Rf
	Sinar tampak	UV 254 nm	UV 366 nm	
Alkaloid (Sebelum disemprot dragendorf)				Sampel $\frac{1,0}{5,0} = 0,2$ Standar Piperin $\frac{1,3}{5,0} = 0,26$
(Setelah disemprot dragendorf)				

Senyawa	Hasil identifikasi KLT			Rf
	Sinar tampak	UV 254 nm	UV 366 nm	
Flavonoid (Sebelum disemprot sitoborat)				Sampel $\frac{3,5}{5,0} = 0,7$ Standar Rutin $\frac{3,6}{5,0} = 0,72$
(Setelah disemprot sitoborat)				

Senyawa	Hasil identifikasi KLT			Rf
	Sinar tampak	UV 254 nm	UV 366 nm	
Saponin (Sebelum disemprot Anisaldehyd)				Sampel $\frac{3,7}{4,5} = 0,82$
(Setelah disemprot Anisaldehyd)				

Senyawa	Hasil identifikasi KLT			Rf
	Sinar tampak	UV 254 nm	UV 366 nm	
Tanin (Sebelum disemprot FeCl ₃ 1%)				Sampel $\frac{0,5}{4,5} = 0,1$ Standar Asam galat $\frac{0,6}{4,5} = 0,13$
(Setelah disemprot FeCl ₃ 1%)				Sampel $\frac{0,5}{4,5} = 0,1$ Standar Asam galat $\frac{0,6}{4,5} = 0,13$

Keterangan :

A = sampel ; B = standar

Lampiran 11. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong

Formula	Hari ke	Replikasi			Rata-rata±SD	Rata-rata±SD
		1	2	3		
Krim Rutin	1	149	147	144	146,67 ± 2,52	135,67 ± 10,84
	14	136	134	136	135,33 ± 1,15	
	21	121	129	125	125,00 ± 4,00	
Kontrol -	1	148	149	151	149,33 ± 1,53	140,00 ± 8,33
	14	139	139	134	137,33 ± 2,89	
	21	129	134	137	133,33 ± 4,04	
I	1	149	147	148	148,00 ± 1,00	138,11 ± 9,13
	14	136	138	135	136,33 ± 1,53	
	21	128	131	131	130,00 ± 1,73	
II	1	159	143	148	150,00 ± 8,19	139,89 ± 9,02
	14	139	138	134	137,00 ± 2,65	
	21	132	134	132	132,67 ± 1,15	
III	1	158	153	157	156,00 ± 2,65	149,33 ± 6,11
	14	154	149	141	148,00 ± 6,56	
	21	158	139	135	144,00 ± 12,29	

Lampiran 12. Uji daya sebar krim ekstrak etanol daun kedondong

Hari ke-1

Formula	Beban	Replikasi			Rata-rata±SD			
		1	2	3				
Krim Rutin	0	3,93	3,985	3,855	3,92	±0,07	4,74	±0,64
	50	4,435	4,26	4,215	4,30	±0,12		
	100	4,845	5,21	4,315	4,79	±0,45		
	150	5,217	5,245	5,222	5,23	±0,01		
	200	5,215	5,655	5,52	5,46	±0,23		
Kontrol	0	3,92	3,995	3,745	3,89	±0,13	4,77	±0,69
	50	4,545	4,17	4,245	4,32	±0,20		
	100	4,945	5,12	4,295	4,79	±0,43		
	150	5,27	5,145	5,32	5,25	±0,09		
	200	5,395	5,795	5,62	5,60	±0,20		
I	0	4,2	4,525	4,75	4,49	±0,28	5,31	±0,56
	50	4,65	5,1	5,375	5,04	±0,37		
	100	5,05	5,275	5,775	5,37	±0,37		
	150	5,25	5,525	6,75	5,84	±0,80		
	200	5,45	5,675	6,275	5,80	±0,43		
II	0	3,95	4,025	3,775	3,92	±0,13	4,80	±0,69
	50	4,575	4,2	4,275	4,35	±0,20		
	100	4,975	5,15	4,325	4,82	±0,43		
	150	5,3	5,175	5,35	5,28	±0,09		
	200	5,425	5,825	5,65	5,63	±0,20		
III	0	4,7	4,425	4,425	4,52	±0,16	4,54	±0,19
	50	4,85	4,125	4,025	4,33	±0,45		
	100	4,1	4,525	4,476	4,37	±0,23		
	150	4,525	4,875	4,9	4,77	±0,21		
	200	4,8	5,1	4,175	4,69	±0,47		

Hari ke-14

Formula	Beban	Replikasi			Rata-rata±SD	Rata-rata±SD
		1	2	3		
Krim Rutin	0	3,89	3,965	3,715	3,857 ±0,13	4,738 ±0,69
	50	4,515	4,14	4,215	4,290 ±0,20	
	100	4,915	5,09	4,265	4,757 ±0,43	
	150	5,24	5,115	5,29	5,215 ±0,09	
	200	5,365	5,765	5,59	5,573 ±0,20	
Kontrol -	0	3,88	3,955	3,705	3,847 ±0,13	4,728 ±0,69
	50	4,505	4,13	4,205	4,280 ±0,20	
	100	4,905	5,08	4,255	4,747 ±0,43	
	150	5,23	5,105	5,28	5,205 ±0,09	
	200	5,355	5,755	5,58	5,563 ±0,20	
I	0	4,25	4,525	4,75	4,508 ±0,25	5,391 ±0,63
	50	4,852	5,1	5,375	5,109 ±0,26	
	100	5,01	5,275	5,775	5,353 ±0,39	
	150	5,545	5,525	6,75	5,94 ±0,70	
	200	6,1	6,01	6,02	6,043 ±0,05	
II	0	4,7	4,42	4,425	4,515 ±0,16	5,375 ±0,61
	50	4,9	5,255	5,255	5,137 ±0,20	
	100	5,1	5,552	5,5	5,384 ±0,25	
	150	5,625	5,7	5,8	5,708 ±0,09	
	200	6	6,2	6,2	6,133 ±0,12	
III	0	4	4,1	4,2	4,100 ±0,10	4,858 ±0,61
	50	4,755	4,425	4,2	4,460 ±0,28	
	100	4,857	5,525	4,454	4,945 ±0,54	
	150	5,325	5,01	4,975	5,103 ±0,19	
	200	5,572	5,825	5,652	5,683 ±0,13	

Hari ke-21

Formula	Beban	Replikasi			Rata-rata±SD		
		1	2	3			
Krim Rutin	0	4,74	4,215	4,165	4,37	0,32	5,01 ±0,50
	50	4,44	5,19	5,34	4,99	0,48	
	100	4,565	5,265	4,315	4,72	0,49	
	150	5,165	5,29	5,415	5,29	0,13	
	200	5,64	5,64	5,715	5,67	0,04	
Kontrol -	0	4,73	4,205	5,155	4,70	0,48	5,00 ±0,50
	50	5,43	5,18	4,33	4,98	0,58	
	100	4,555	4,255	4,305	4,37	0,16	
	150	5,155	5,28	5,405	5,28	0,13	
	200	5,63	5,63	5,705	5,66	0,04	
I	0	4,6	4,425	4,425	4,483	±0,10	5,267 ±0,58
	50	4,85	4,995	5,1	4,982	±0,13	
	100	5,1	5,255	5,325	5,227	±0,12	
	150	5,525	5,725	5,825	5,692	±0,15	
	200	5,8	5,875	6,175	5,950	±0,20	
II	0	4,4	4,525	4,875	4,600	±0,25	5,249 ±0,45
	50	4,755	5,1	5,475	5,110	±0,36	
	100	5,01	5,275	5,75	5,345	±0,37	
	150	5,275	5,375	5,45	5,367	±0,09	
	200	5,525	5,675	6,275	5,825	±0,40	
III	0	3,95	4,225	3,175	3,783	±0,54	4,697 ±0,77
	50	4,45	4,2	4,35	4,333	±0,13	
	100	4,575	4,275	4,325	4,392	±0,16	
	150	5,175	5,3	5,425	5,300	±0,13	
	200	5,65	5,65	5,725	5,675	±0,04	

Lampiran 13. Uji daya lekat krim ekstrak etanol daun kedondong

Formula	Hari ke	Replikasi			Rata-rata \pm SD	
		1	2	3		
Krim Rutin	1	109	109	100	106,000 \pm 5,20	102,75 \pm 5,24
	14	110	110	102	107,333 \pm 4,62	
	21	105	105	96	102,000 \pm 5,20	
Kontrol -	1	111	109	110	110,000 \pm 1,00	106,583 \pm 4,59
	14	110	110	112	110,667 \pm 1,15	
	21	105	105	104	104,667 \pm 0,58	
I	1	125	127	125	125,667 \pm 1,15	119,083 \pm 5,74
	14	120	125	120	121,667 \pm 2,89	
	21	118	116	115	116,333 \pm 1,53	
II	1	111	114	115	113,333 \pm 2,08	109,111 \pm 4,02
	14	108	111	107	108,667 \pm 2,08	
	21	103	107	106	105,333 \pm 2,08	
III	1	110	108	105	107,667 \pm 2,52	106,583 \pm 1,89
	14	108	101	107	105,333 \pm 3,79	
	21	113	107	106	108,667 \pm 3,79	

Lampiran 14. Data penimbangan serbuk dan pembuatan larutan DPPH

Penimbangan serbuk DPPH

Serbuk DPPH untuk uji aktivitas antioksidan ditimbang sesuai perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Molaritas (M)} &= \frac{\text{mol}}{\text{volume}} \\ &= \frac{\text{bobot (g) serbuk DPPH}}{\text{BM DPPH X Volume (liter)}} \end{aligned}$$

$$0,4 \text{ mM} = \frac{\text{mol}}{394,32 \times 0,1}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot serbuk DPPH} &= 0,0004 \times 394,32 \times 0,1 \\ &= 0,015772 \text{ g} = 15,772 \text{ mg} = 15,8 \text{ mg} \end{aligned}$$

Pembuatan larutan DPPH

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 15,8 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas dalam labu takar 100,0 mL.

Lampiran 15. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk rutin

Pembuatan larutan induk rutin dengan cara menimbang serbuk rutin sebanyak 2,5 mg yang kemudian dilarutkan dengan menggunakan etanol p.a sampai tanda batas pada labu takar 25 mL, sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 100 ppm. Larutan induk selanjutnya dibuat seri konsentrasi sebagai berikut : 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm.

Konsentrasi 2 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 100 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 0,5 \text{ mL}$$

Konsentrasi 4 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 100 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 1 \text{ mL}$$

Konsentrasi 6 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 100 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 1,5 \text{ mL}$$

Konsentrasi 8 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 100 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 2 \text{ mL}$$

Konsentrasi 10 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 100 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 2,5 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL, kemudian masing-masing dimasukkan dalam labu takar 25 mL ditambahkan dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 16. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk ekstrak daun kedondong

Pembuatan larutan stok ekstrak daun kedondong dilakukan dengan cara ditimbang ekstrak 25 mg dimasukkan dalam labu takar 25 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi ekstrak} &= 100 \text{ mg}/100 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ mg}/1000 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Larutan ekstrak konsentrasi 1000 ppm di encerkan menjadi 5 seri konsentrasi, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm.

➤ **Konsentrasi 10 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan dalam labu takar 25 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 20 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

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

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 40 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 2,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 80 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 1,25 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 160 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 160 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 17. Data perhitungan dan pembuatan larutan induk formula ekstrak daun kedondong

Pembuatan larutan stok ekstrak daun kedondong dilakukan dengan cara ditimbang ekstrak 25 mg dimasukkan dalam labu takar 25 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi ekstrak} &= 100 \text{ mg}/100 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ mg}/1000 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Larutan ekstrak konsentrasi 1000 ppm di encerkan menjadi 5 seri konsentrasi, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm.

➤ **Konsentrasi 10 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan dalam labu takar 25 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 20 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

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

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 40 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 2,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 80 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 1,25 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 160 ppm**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 160 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 18. Data perhitungan dan pembuatan larutan induk formula krim ekstrak daun kedondong

Pembuatan larutan induk formula krim ekstrak daun kedondong dengan cara menimbang dengan seksama sebanyak 500 mg ekstrak daun kedondong kemudian dilarutkan dalam etanol p.a sampai tanda batas pada labu takar 100 mL, sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 5000 ppm. Larutan induk selanjutnya dibuat seri konsentrasi sebagai berikut : 400 ppm, 800 ppm, 1200 ppm, 1400 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm.

Konsentrasi 400 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 2 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 2 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Konsentrasi 800 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 800 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 4 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 4 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Konsentrasi 1200 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 1200 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 6 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 6 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Konsentrasi 1400 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 1400 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 7 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 7 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Konsentrasi 2000 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 2000 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 10 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 10 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Konsentrasi 3000 ppm

$$V_{(\text{larutan induk})} \times C_{(\text{larutan induk})} = V_{(\text{larutan sampel})} \times C_{(\text{larutan sampel})}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} \times 5000 \text{ ppm} = 25 \text{ mL} \times 3000 \text{ ppm}$$

$$V_{(\text{larutan induk})} = 15 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 15 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 19. Data penetapan panjang gelombang maksimum rutin, ekstrak, dan krim ekstrak etanol daun kedondong

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi						
	Rutin	Ekstrak	Krim Rutin	Kontrol -	Formula 1	Formula 2	Formula 3
450	0,077	0,078	0,077	0,078	0,079	0,078	0,076
455	0,083	0,085	0,083	0,084	0,086	0,084	0,082
460	0,088	0,090	0,088	0,089	0,091	0,089	0,087
465	0,093	0,095	0,093	0,092	0,096	0,094	0,092
470	0,098	0,100	0,098	0,097	0,101	0,099	0,097
475	0,119	0,121	0,119	0,118	0,122	0,120	0,118
480	0,131	0,130	0,131	0,130	0,131	0,132	0,130
485	0,147	0,146	0,147	0,146	0,147	0,148	0,146
490	0,152	0,151	0,152	0,151	0,152	0,153	0,153
495	0,156	0,155	0,156	0,155	0,156	0,157	0,157
500	0,162	0,161	0,162	0,161	0,162	0,163	0,163
505	0,165	0,164	0,165	0,164	0,165	0,166	0,166
510	0,169	0,168	0,169	0,168	0,169	0,170	0,170
515	0,171	0,172	0,173	0,171	0,173	0,172	0,172
516	0,173	0,175	0,173	0,172	0,176	0,174	0,173
520	0,172	0,170	0,172	0,171	0,171	0,173	0,171
525	0,168	0,166	0,168	0,169	0,167	0,169	0,169
530	0,162	0,160	0,162	0,164	0,161	0,163	0,163
535	0,160	0,158	0,160	0,162	0,159	0,161	0,161
540	0,155	0,153	0,155	0,157	0,154	0,156	0,156
545	0,143	0,141	0,143	0,145	0,142	0,144	0,144
550	0,138	0,136	0,138	0,140	0,137	0,139	0,139

Lampiran 20. Data penetapan *operating time* rutin, ekstrak, dan krim ekstrak etanol daun kedondong

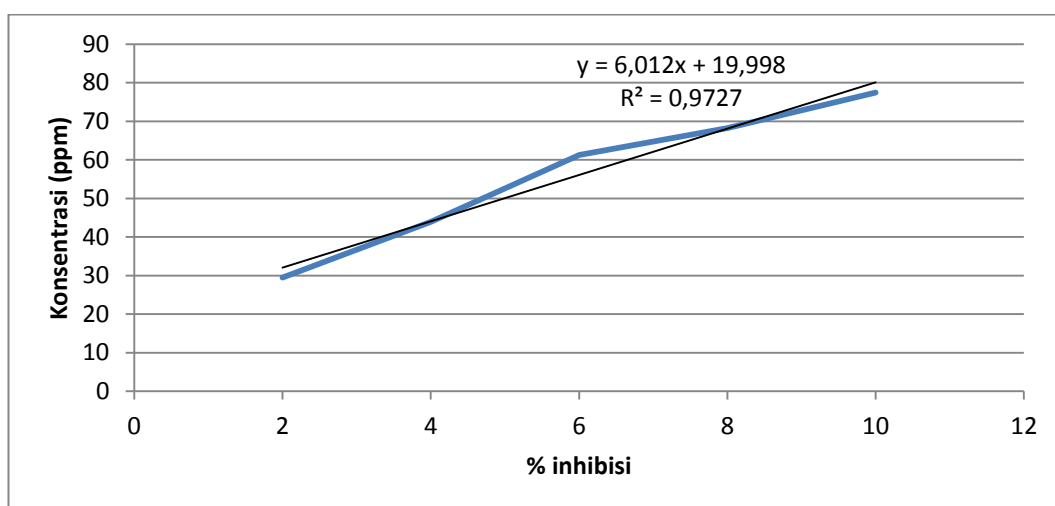
Waktu (Menit)	Absorbansi						
	Rutin	Ekstrak	Krim Rutin	Kontrol -	Formula 1	Formula 2	Formula 3
0	0,605	0,503	0,482	0,510	0,097	-0,009	0,705
1	0,564	0,435	0,414	0,458	0,094	-0,039	0,700
2	0,541	0,380	0,359	0,416	0,091	-0,059	0,697
3	0,532	0,335	0,314	0,402	0,088	-0,077	0,695
4	0,525	0,299	0,278	0,380	0,087	-0,090	0,694
5	0,516	0,269	0,248	0,349	0,086	-0,101	0,693
6	0,512	0,244	0,223	0,336	0,087	-0,111	0,691
7	0,501	0,223	0,202	0,343	0,086	-0,120	0,690
8	0,496	0,204	0,183	0,339	0,085	-0,126	0,689
9	0,486	0,188	0,167	0,309	0,085	-0,131	0,688
10	0,482	0,174	0,153	0,297	0,085	-0,137	0,688
11	0,477	0,161	0,140	0,287	0,084	-0,141	0,687
12	0,465	0,151	0,130	0,282	0,083	-0,144	0,686
13	0,458	0,141	0,120	0,277	0,083	-0,147	0,686
14	0,476	0,133	0,112	0,277	0,083	-0,150	0,685
15	0,432	0,126	0,105	0,273	0,082	-0,152	0,684
16	0,429	0,119	0,098	0,269	0,082	-0,153	0,684
17	0,434	0,114	0,093	0,265	0,082	-0,155	0,683
18	0,420	0,109	0,088	0,264	0,081	-0,156	0,683
19	0,412	0,105	0,084	0,262	0,082	-0,157	0,682
20	0,405	0,101	0,08	0,260	0,081	-0,158	0,682
21	0,396	0,098	0,077	0,259	0,081	-0,158	0,681
22	0,385	0,095	0,074	0,256	0,081	-0,159	0,681
23	0,392	0,093	0,072	0,241	0,080	-0,160	0,680
24	0,376	0,091	0,070	0,240	0,080	-0,160	0,680
25	0,369	0,089	0,068	0,236	0,080	-0,161	0,679
26	0,369	0,088	0,067	0,230	0,080	-0,161	0,679
27	0,369	0,087	0,066	0,229	0,080	-0,161	0,678
28	0,369	0,085	0,064	0,227	0,080	-0,162	0,678
29	0,369	0,085	0,064	0,227	0,080	-0,162	0,677
30	0,369	0,085	0,064	0,227	0,080	-0,162	0,677

Lampiran 21. Data perhitungan nilai IC₅₀ rutin

Absorbansi blanko = 0,173

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
2	0,122	29,48
4	0,097	43,93
6	0,067	61,27
8	0,055	68,21
10	0,039	77,46



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 19,998$$

$$b = 6,012$$

$$r = 0,9727$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 19,998 + 6,012 x$$

$$x = (50 - 19,998) / 6,012$$

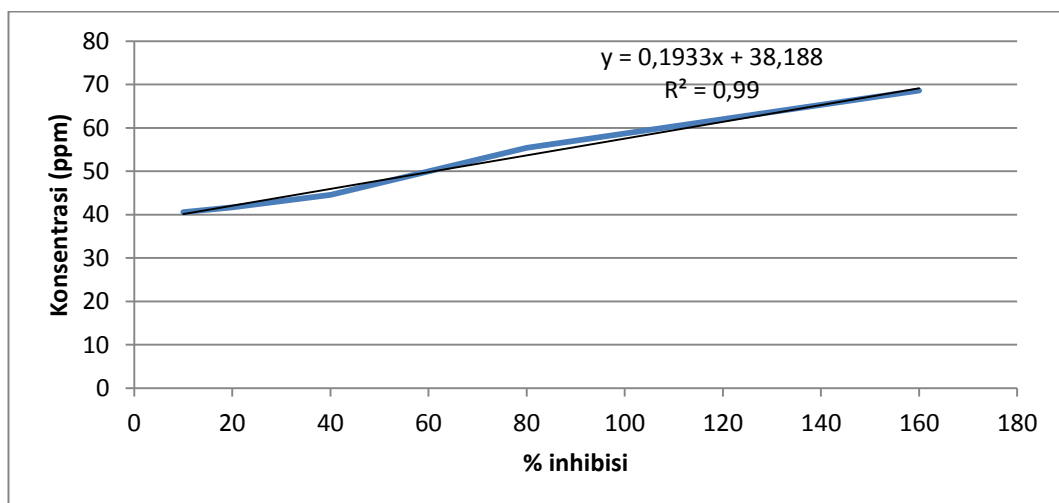
$$x = 4,9903 \text{ ppm}$$

Lampiran 22. Data perhitungan IC₅₀ ekstrak daun kedondong

Absorbansi blanko = 0,175

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
10 ppm	0,104	40,57
20 ppm	0,102	41,71
40 ppm	0,097	44,57
80 ppm	0,078	55,43
160 ppm	0,055	68,57



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 38,188$$

$$b = 0,1933$$

$$r = 0,99$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 38,188 + 0,1933 x$$

$$x = (50 - 38,188) / 0,1933$$

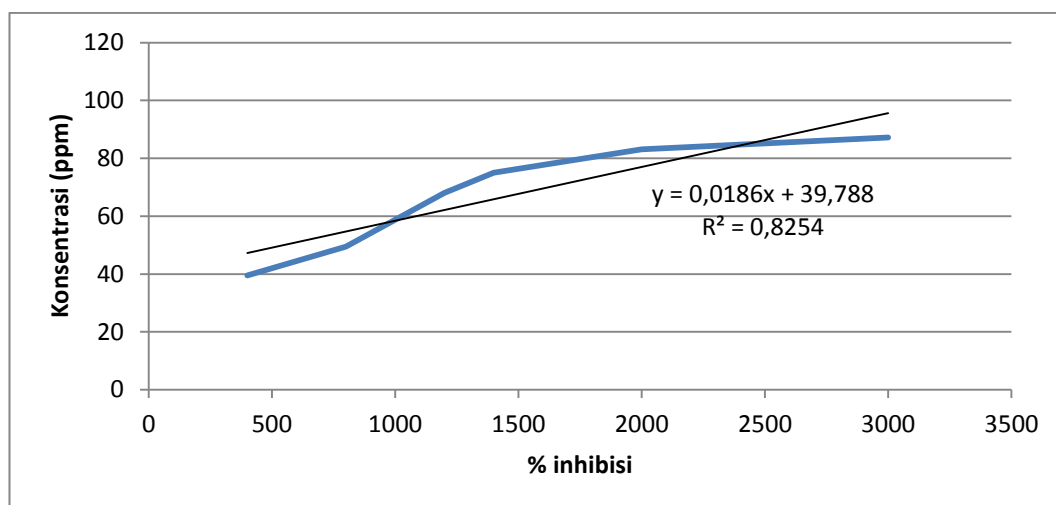
$$x = 61,107 \text{ ppm}$$

Lampiran 23. Data perhitungan IC₅₀ formula krim ekstrak etanol daun kedondong

Kontrol Negatif

Absorbansi blanko = 0,172

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
400	0,104	39,53
800	0,087	49,42
1200	0,055	68,02
1400	0,043	75,00
2000	0,029	83,14
3000	0,022	87,21



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 39,788$$

$$b = 0,0186$$

$$r = 0,8254$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 39,788 + 0,0186 x$$

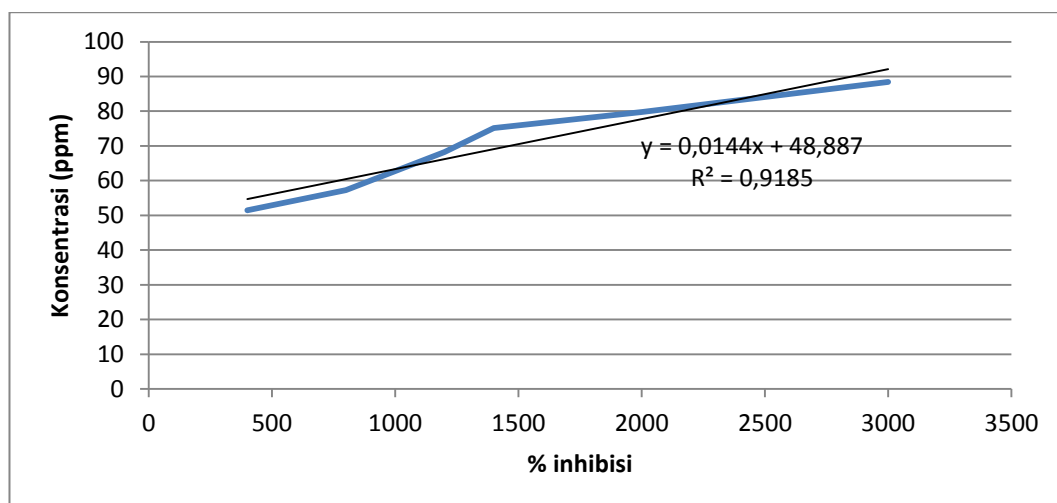
$$x = (50 - 39,788) / 0,0186$$

$$x = 549,032 \text{ ppm (krim)}$$

Formula Krim Rutin

Absorbansi blanko = 0,173

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
400	0,084	51,45
800	0,074	57,23
1200	0,055	68,21
1400	0,043	75,14
2000	0,035	79,77
3000	0,020	88,44



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 48,887$$

$$b = 0,0144$$

$$r = 0,9185$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 48,887 + 0,0144x$$

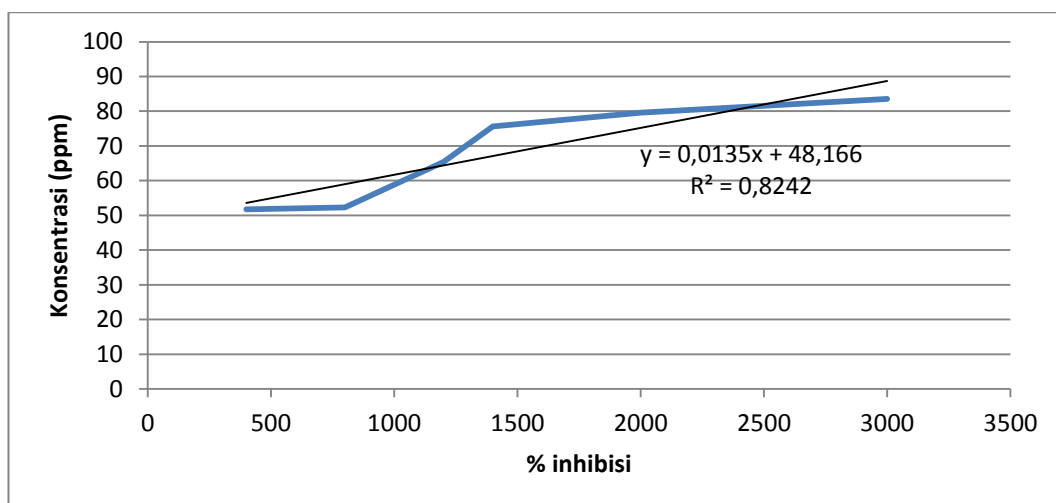
$$x = (50 - 48,887) / 0,0144$$

$$x = 77,292 \text{ ppm (krim)}$$

Formula 1

Absorbansi blanko = 0,176

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
400	0,085	51,70
800	0,084	52,27
1200	0,061	65,34
1400	0,043	75,57
2000	0,036	79,55
3000	0,029	83,52



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 48,166$$

$$b = 0,0135$$

$$r = 0,8242$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 48,166 + 0,0135 x$$

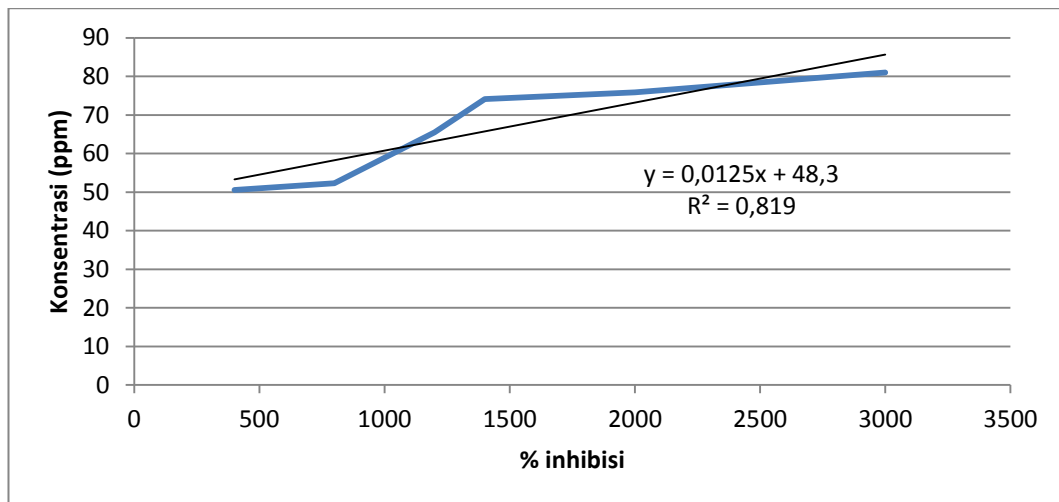
$$x = (50 - 48,166) / 0,0135$$

$$x = 135,852 \text{ ppm (krim)}$$

Formula 2

Absorbansi blanko = 0,174

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
400	0,086	50,57
800	0,083	52,30
1200	0,06	65,52
1400	0,045	74,14
2000	0,042	75,86
3000	0,033	81,03



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 48,3$$

$$b = 0,0125$$

$$r = 0,819$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 48,3 + 0,0125x$$

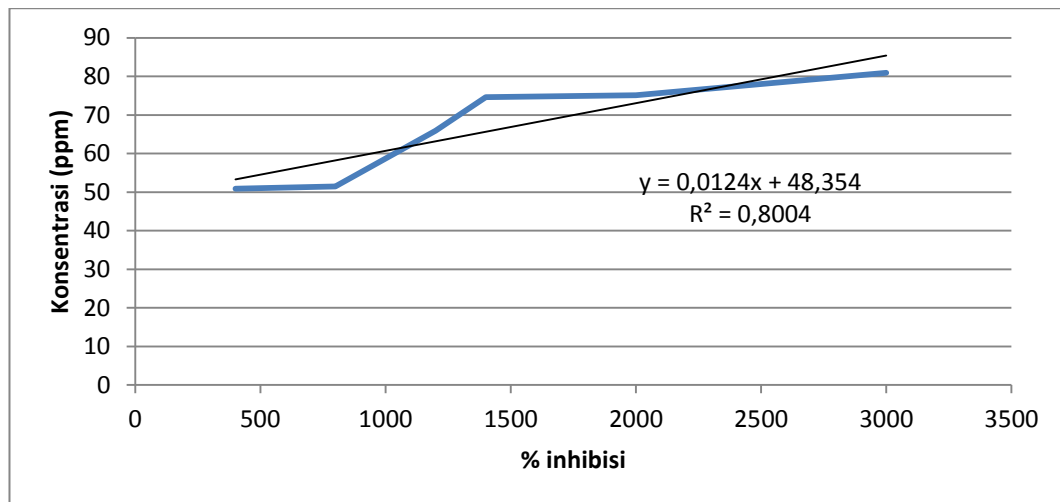
$$x = (50 - 48,3) / 0,0125$$

$$x = 136 \text{ ppm (krim)}$$

Formula 3

Absorbansi blanko = 0,173

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	% inhibisi
400	0,085	50,87
800	0,084	51,45
1200	0,059	65,90
1400	0,044	74,57
2000	0,043	75,14
3000	0,033	80,92



Hasil perhitungan regresi linier konsentrasi dengan % inhibisi diperoleh nilai :

$$a = 48,354$$

$$b = 0,0124$$

$$r = 0,8004$$

$$y = a + bx$$

$$50 = 48,354 + 0,0124x$$

$$x = (50 - 48,354) / 0,0124$$

$$x = 132,742 \text{ ppm (krim)}$$

Lampiran 24. Hasil statistik viskositas krim ekstrak etanol daun kedondong

Viskositas Hari ke-1

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Viskositas
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	150.00
	Std. Deviation	4.796
Most Extreme Differences	Absolute	.249
	Positive	.249
	Negative	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z		.965
Asymp. Sig. (2-tailed)		.309

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Viskositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	146.67	2.517	1.453	140.42	152.92	144	149
Kontrol Negatif	3	149.33	1.528	.882	145.54	153.13	148	151
Formula 1	3	148.00	1.000	.577	145.52	150.48	147	149
Formula 2	3	150.00	8.185	4.726	129.67	170.33	143	159
Formula 3	3	156.00	2.646	1.528	149.43	162.57	153	158
Total	15	150.00	4.796	1.238	147.34	152.66	143	159

Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.144	4	10	.031

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	154.667	4	38.667	2.311	.129
Within Groups	167.333	10	16.733		
Total	322.000	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Viskositas
Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-2.667	3.340	.925	-13.66	8.33
	Formula 1	-1.333	3.340	.994	-12.33	9.66
	Formula 2	-3.333	3.340	.851	-14.33	7.66
	Formula 3	-9.333	3.340	.107	-20.33	1.66
Kontrol Negatif	Krim Rutin	2.667	3.340	.925	-8.33	13.66
	Formula 1	1.333	3.340	.994	-9.66	12.33
	Formula 2	-.667	3.340	1.000	-11.66	10.33
	Formula 3	-6.667	3.340	.333	-17.66	4.33
Formula 1	Krim Rutin	1.333	3.340	.994	-9.66	12.33
	Kontrol Negatif	-1.333	3.340	.994	-12.33	9.66
	Formula 2	-2.000	3.340	.972	-12.99	8.99
	Formula 3	-8.000	3.340	.194	-18.99	2.99
Formula 2	Krim Rutin	3.333	3.340	.851	-7.66	14.33
	Kontrol Negatif	.667	3.340	1.000	-10.33	11.66
	Formula 1	2.000	3.340	.972	-8.99	12.99
	Formula 3	-6.000	3.340	.426	-16.99	4.99
Formula 3	Krim Rutin	9.333	3.340	.107	-1.66	20.33
	Kontrol Negatif	6.667	3.340	.333	-4.33	17.66
	Formula 1	8.000	3.340	.194	-2.99	18.99
	Formula 2	6.000	3.340	.426	-4.99	16.99

Homogeneous Subsets

Viskositas

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
			1
Krim Rutin	3		146.67
Formula 1	3		148.00
Kontrol Negatif	3		149.33
Formula 2	3		150.00
Formula 3	3		156.00
Sig.			.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Viskositas hari ke-14

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Viskositas
N		15
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	138.80
	Std. Deviation	5.659
Most Extreme Differences	Absolute	.286
	Positive	.286
	Negative	-.198
Kolmogorov-Smirnov Z		1.107
Asymp. Sig. (2-tailed)		.172

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Viskositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	135.33	1.155	.667	132.46	138.20	134	136
Kontrol Negatif	3	137.33	2.887	1.667	130.16	144.50	134	139
Formula 1	3	136.33	1.528	.882	132.54	140.13	135	138
Formula 2	3	137.00	2.646	1.528	130.43	143.57	134	139
Formula 3	3	148.00	6.557	3.786	131.71	164.29	141	154
Total	15	138.80	5.659	1.461	135.67	141.93	134	154

Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.626	4	10	.098

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	324.400	4	81.100	6.540	.007
Within Groups	124.000	10	12.400		
Total	448.400	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Viskositas

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-2.000	2.875	.953	-11.46	7.46
	Formula 1	-1.000	2.875	.996	-10.46	8.46
	Formula 2	-1.667	2.875	.975	-11.13	7.80
	Formula 3	-12.667 [*]	2.875	.009	-22.13	-3.20
Kontrol Negatif	Krim Rutin	2.000	2.875	.953	-7.46	11.46
	Formula 1	1.000	2.875	.996	-8.46	10.46
	Formula 2	.333	2.875	1.000	-9.13	9.80
	Formula 3	-10.667 [*]	2.875	.026	-20.13	-1.20
Formula 1	Krim Rutin	1.000	2.875	.996	-8.46	10.46
	Kontrol Negatif	-1.000	2.875	.996	-10.46	8.46
	Formula 2	-.667	2.875	.999	-10.13	8.80
	Formula 3	-11.667 [*]	2.875	.015	-21.13	-2.20
Formula 2	Krim Rutin	1.667	2.875	.975	-7.80	11.13
	Kontrol Negatif	-.333	2.875	1.000	-9.80	9.13
	Formula 1	.667	2.875	.999	-8.80	10.13
	Formula 3	-11.000 [*]	2.875	.022	-20.46	-1.54
Formula 3	Krim Rutin	12.667 [*]	2.875	.009	3.20	22.13
	Kontrol Negatif	10.667 [*]	2.875	.026	1.20	20.13
	Formula 1	11.667 [*]	2.875	.015	2.20	21.13
	Formula 2	11.000 [*]	2.875	.022	1.54	20.46

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

Homogeneous Subsets

Viskositas

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Krim Rutin	3	135.33	
Formula 1	3	136.33	
Formula 2	3	137.00	
Kontrol Negatif	3	137.33	
Formula 3	3		148.00
Sig.		.953	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Viskositas hari ke-21

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Viskositas
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	133.00
	Std. Deviation	8.272
Most Extreme Differences	Absolute	.204
	Positive	.204
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.792
Asymp. Sig. (2-tailed)		.557

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Viskositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	125.00	4.000	2.309	115.06	134.94	121	129
Kontrol Negatif	3	133.33	4.041	2.333	123.29	143.37	129	137
Formula 1	3	130.00	1.732	1.000	125.70	134.30	128	131
Formula 2	3	132.67	1.155	.667	129.80	135.54	132	134
Formula 3	3	144.00	12.288	7.095	113.47	174.53	135	158
Total	15	133.00	8.272	2.136	128.42	137.58	121	158

Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.829	4	10	.011

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	582.667	4	145.667	3.881	.037
Within Groups	375.333	10	37.533		
Total	958.000	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Viskositas

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-8.333	5.002	.493	-24.80	8.13
	Formula 1	-5.000	5.002	.850	-21.46	11.46
	Formula 2	-7.667	5.002	.566	-24.13	8.80
	Formula 3	-19.000	5.002	.023	-35.46	-2.54
Kontrol Negatif	Krim Rutin	8.333	5.002	.493	-8.13	24.80
	Formula 1	3.333	5.002	.959	-13.13	19.80
	Formula 2	.667	5.002	1.000	-15.80	17.13
	Formula 3	-10.667	5.002	.279	-27.13	5.80
Formula 1	Krim Rutin	5.000	5.002	.850	-11.46	21.46
	Kontrol Negatif	-3.333	5.002	.959	-19.80	13.13
	Formula 2	-2.667	5.002	.982	-19.13	13.80
	Formula 3	-14.000	5.002	.107	-30.46	2.46
Formula 2	Krim Rutin	7.667	5.002	.566	-8.80	24.13
	Kontrol Negatif	-.667	5.002	1.000	-17.13	15.80
	Formula 1	2.667	5.002	.982	-13.80	19.13
	Formula 3	-11.333	5.002	.232	-27.80	5.13
Formula 3	Krim Rutin	19.000	5.002	.023	2.54	35.46
	Kontrol Negatif	10.667	5.002	.279	-5.80	27.13
	Formula 1	14.000	5.002	.107	-2.46	30.46
	Formula 2	11.333	5.002	.232	-5.13	27.80

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

Homogeneous Subsets

Viskositas

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Krim Rutin	3	125.00	
Formula 1	3	130.00	130.00
Formula 2	3	132.67	132.67
Kontrol Negatif	3	133.33	133.33
Formula 3	3		144.00
Sig.		.493	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 25. Hasil statistik uji daya sebar

Daya Sebar Hari ke-1

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Sebar
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.8308
	Std. Deviation	.59429
Most Extreme Differences	Absolute	.109
	Positive	.107
	Negative	-.109
Kolmogorov-Smirnov Z		.546
Asymp. Sig. (2-tailed)		.927

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Sebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	5	4.7400	.63777	.28522	3.9481	5.5319	3.92	5.46
Kontrol Negatif	5	4.7700	.68859	.30794	3.9150	5.6250	3.89	5.60
Formula 1	5	5.3080	.56344	.25198	4.6084	6.0076	4.49	5.84
Formula 2	5	4.8000	.68859	.30794	3.9450	5.6550	3.92	5.63
Formula 3	5	4.5360	.19282	.08623	4.2966	4.7754	4.33	4.77
Total	25	4.8308	.59429	.11886	4.5855	5.0761	3.89	5.84

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.520	4	20	.234

ANOVA

Daya_Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.638	4	.409	1.197	.343
Within Groups	6.839	20	.342		
Total	8.476	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Sebar

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-.03000	.36983	1.000	-1.1367	1.0767
	Formula 1	-.56800	.36983	.553	-1.6747	.5387
	Formula 2	-.06000	.36983	1.000	-1.1667	1.0467
	Formula 3	.20400	.36983	.980	-.9027	1.3107
Kontrol Negatif	Krim Rutin	.03000	.36983	1.000	-1.0767	1.1367
	Formula 1	-.53800	.36983	.602	-1.6447	.5687
	Formula 2	-.03000	.36983	1.000	-1.1367	1.0767
	Formula 3	.23400	.36983	.968	-.8727	1.3407
Formula 1	Krim Rutin	.56800	.36983	.553	-.5387	1.6747
	Kontrol Negatif	.53800	.36983	.602	-.5687	1.6447
	Formula 2	.50800	.36983	.651	-.5987	1.6147
	Formula 3	.77200	.36983	.264	-.3347	1.8787
Formula 2	Krim Rutin	.06000	.36983	1.000	-1.0467	1.1667
	Kontrol Negatif	.03000	.36983	1.000	-1.0767	1.1367
	Formula 1	-.50800	.36983	.651	-1.6147	.5987
	Formula 3	.26400	.36983	.951	-.8427	1.3707
Formula 3	Krim Rutin	-.20400	.36983	.980	-1.3107	.9027
	Kontrol Negatif	-.23400	.36983	.968	-1.3407	.8727
	Formula 1	-.77200	.36983	.264	-1.8787	.3347
	Formula 2	-.26400	.36983	.951	-1.3707	.8427

Homogeneous Subsets

Daya_Sebar

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 3	5	4.5360
Krim Rutin	5	4.7400
Kontrol Negatif	5	4.7700
Formula 2	5	4.8000
Formula 1	5	5.3080
Sig.		.264

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Daya Sebar Hari ke-14

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Sebar
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.01820
	Std. Deviation	.665357
Most Extreme Differences	Absolute	.111
	Positive	.095
	Negative	-.111
Kolmogorov-Smirnov Z		.554
Asymp. Sig. (2-tailed)		.919

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Sebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	5	4.73840	.689561	.308381	3.88220	5.59460	3.857	5.573
Kontrol Negatif	5	4.72840	.689561	.308381	3.87220	5.58460	3.847	5.563
Formula 1	5	5.39060	.629913	.281706	4.60846	6.17274	4.508	6.043
Formula 2	5	5.37540	.608641	.272193	4.61967	6.13113	4.515	6.133
Formula 3	5	4.85820	.608520	.272138	4.10262	5.61378	4.100	5.683
Total	25	5.01820	.665357	.133071	4.74355	5.29285	3.847	6.133

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.074	4	20	.989

ANOVA

Daya_Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.271	4	.568	1.359	.283
Within Groups	8.354	20	.418		
Total	10.625	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Sebar

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	.010000	.408756	1.000	-1.21315	1.23315
	Formula 1	-.652200	.408756	.517	-1.87535	.57095
	Formula 2	-.637000	.408756	.539	-1.86015	.58615
	Formula 3	-.119800	.408756	.998	-1.34295	1.10335
Kontrol Negatif	Krim Rutin	-.010000	.408756	1.000	-1.23315	1.21315
	Formula 1	-.662200	.408756	.502	-1.88535	.56095
	Formula 2	-.647000	.408756	.524	-1.87015	.57615
	Formula 3	-.129800	.408756	.998	-1.35295	1.09335
Formula 1	Krim Rutin	.652200	.408756	.517	-.57095	1.87535
	Kontrol Negatif	.662200	.408756	.502	-.56095	1.88535
	Formula 2	.015200	.408756	1.000	-1.20795	1.23835
	Formula 3	.532400	.408756	.693	-.69075	1.75555
Formula 2	Krim Rutin	.637000	.408756	.539	-.58615	1.86015
	Kontrol Negatif	.647000	.408756	.524	-.57615	1.87015
	Formula 1	-.015200	.408756	1.000	-1.23835	1.20795
	Formula 3	.517200	.408756	.714	-.70595	1.74035
Formula 3	Krim Rutin	.119800	.408756	.998	-1.10335	1.34295
	Kontrol Negatif	.129800	.408756	.998	-1.09335	1.35295
	Formula 1	-.532400	.408756	.693	-1.75555	.69075
	Formula 2	-.517200	.408756	.714	-1.74035	.70595

Homogeneous Subsets

Daya_Sebar

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Kontrol Negatif	5	4.72840
Krim Rutin	5	4.73840
Formula 3	5	4.85820
Formula 2	5	5.37540
Formula 1	5	5.39060
Sig.		.502

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Daya Sebar Hari ke-21

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Sebar
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.04376
	Std. Deviation	.563103
Most Extreme Differences	Absolute	.108
	Positive	.080
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.538
Asymp. Sig. (2-tailed)		.935

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Sebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	5	5.00800	.502016	.224508	4.38466	5.63134	4.370	5.670
Kontrol Negatif	5	4.99800	.500320	.223750	4.37677	5.61923	4.370	5.660
Formula 1	5	5.26680	.579783	.259287	4.54690	5.98670	4.483	5.950
Formula 2	5	5.24940	.445936	.199429	4.69570	5.80310	4.600	5.825
Formula 3	5	4.69660	.771526	.345037	3.73862	5.65458	3.783	5.675
Total	25	5.04376	.563103	.112621	4.81132	5.27620	3.783	5.950

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.923	4	20	.470

ANOVA

Daya_Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.080	4	.270	.827	.524
Within Groups	6.530	20	.327		
Total	7.610	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Sebar

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	.010000	.361397	1.000	-1.07144	1.09144
	Formula 1	-.258800	.361397	.950	-1.34024	.82264
	Formula 2	-.241400	.361397	.961	-1.32284	.84004
	Formula 3	.311400	.361397	.907	-.77004	1.39284
Kontrol Negatif	Krim Rutin	-.010000	.361397	1.000	-1.09144	1.07144
	Formula 1	-.268800	.361397	.943	-1.35024	.81264
	Formula 2	-.251400	.361397	.955	-1.33284	.83004
	Formula 3	.301400	.361397	.917	-.78004	1.38284
Formula 1	Krim Rutin	.258800	.361397	.950	-.82264	1.34024
	Kontrol Negatif	.268800	.361397	.943	-.81264	1.35024
	Formula 2	.017400	.361397	1.000	-1.06404	1.09884
	Formula 3	.570200	.361397	.527	-.51124	1.65164
Formula 2	Krim Rutin	.241400	.361397	.961	-.84004	1.32284
	Kontrol Negatif	.251400	.361397	.955	-.83004	1.33284
	Formula 1	-.017400	.361397	1.000	-1.09884	1.06404
	Formula 3	.552800	.361397	.556	-.52864	1.63424
Formula 3	Krim Rutin	-.311400	.361397	.907	-1.39284	.77004
	Kontrol Negatif	-.301400	.361397	.917	-1.38284	.78004
	Formula 1	-.570200	.361397	.527	-1.65164	.51124
	Formula 2	-.552800	.361397	.556	-1.63424	.52864

Homogeneous Subsets

Daya_Sebar

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Formula 3	5	4.69660
Kontrol Negatif	5	4.99800
Krim Rutin	5	5.00800
Formula 2	5	5.24940
Formula 1	5	5.26680
Sig.		.527

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 26. Hasil statistik uji daya lekat

Daya Lekat Hari ke-1

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Lekat
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	112.53
	Std. Deviation	7.643
Most Extreme Differences	Absolute	.246
	Positive	.246
	Negative	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		.953
Asymp. Sig. (2-tailed)		.323

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Lekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	106.00	5.196	3.000	93.09	118.91	100	109
Kontrol Negatif	3	110.00	1.000	.577	107.52	112.48	109	111
Formula 1	3	125.67	1.155	.667	122.80	128.54	125	127
Formula 2	3	113.33	2.082	1.202	108.16	118.50	111	115
Formula 3	3	107.67	2.517	1.453	101.42	113.92	105	110
Total	15	112.53	7.643	1.973	108.30	116.77	100	127

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.551	4	10	.024

ANOVA

Daya_Lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	737.733	4	184.433	23.054	.000
Within Groups	80.000	10	8.000		
Total	817.733	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Lekat

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-4.000	2.309	.458	-11.60	3.60
	Formula 1	-19.667*	2.309	.000	-27.27	-12.07
	Formula 2	-7.333	2.309	.060	-14.93	.27
	Formula 3	-1.667	2.309	.947	-9.27	5.93
Kontrol Negatif	Krim Rutin	4.000	2.309	.458	-3.60	11.60
	Formula 1	-15.667*	2.309	.000	-23.27	-8.07
	Formula 2	-3.333	2.309	.617	-10.93	4.27
	Formula 3	2.333	2.309	.845	-5.27	9.93
Formula 1	Krim Rutin	19.667*	2.309	.000	12.07	27.27
	Kontrol Negatif	15.667*	2.309	.000	8.07	23.27
	Formula 2	12.333*	2.309	.002	4.73	19.93
	Formula 3	18.000*	2.309	.000	10.40	25.60
Formula 2	Krim Rutin	7.333	2.309	.060	-.27	14.93
	Kontrol Negatif	3.333	2.309	.617	-4.27	10.93
	Formula 1	-12.333*	2.309	.002	-19.93	-4.73
	Formula 3	5.667	2.309	.178	-1.93	13.27
Formula 3	Krim Rutin	1.667	2.309	.947	-5.93	9.27
	Kontrol Negatif	-2.333	2.309	.845	-9.93	5.27
	Formula 1	-18.000*	2.309	.000	-25.60	-10.40
	Formula 2	-5.667	2.309	.178	-13.27	1.93

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

Homogeneous Subsets

Daya_Lekat

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Krim Rutin	3	106.00	
Formula 3	3	107.67	
Kontrol Negatif	3	110.00	
Formula 2	3	113.33	
Formula 1	3		125.67
Sig.		.060	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Daya Lekat Hari ke-14

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Lekat
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	110.73
	Std. Deviation	6.508
Most Extreme Differences	Absolute	.223
	Positive	.223
	Negative	-.150
Kolmogorov-Smirnov Z		.863
Asymp. Sig. (2-tailed)		.446

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Lekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	107.33	4.619	2.667	95.86	118.81	102	110
Kontrol Negatif	3	110.67	1.155	.667	107.80	113.54	110	112
Formula 1	3	121.67	2.887	1.667	114.50	128.84	120	125
Formula 2	3	108.67	2.082	1.202	103.50	113.84	107	111
Formula 3	3	105.33	3.786	2.186	95.93	114.74	101	108
Total	15	110.73	6.508	1.680	107.13	114.34	101	125

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.795	4	10	.085

ANOVA

Daya_Lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	493.600	4	123.400	12.423	.001
Within Groups	99.333	10	9.933		
Total	592.933	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Lekat

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif		2.573	.700	-11.80	5.14
	Formula 1	-14.333*	2.573	.002	-22.80	-5.86
	Formula 2	-1.333	2.573	.983	-9.80	7.14
	Formula 3	2.000	2.573	.932	-6.47	10.47
Kontrol Negatif	Krim Rutin	3.333	2.573	.700	-5.14	11.80
	Formula 1	-11.000*	2.573	.011	-19.47	-2.53
	Formula 2	2.000	2.573	.932	-6.47	10.47
	Formula 3	5.333	2.573	.302	-3.14	13.80
Formula 1	Krim Rutin	14.333*	2.573	.002	5.86	22.80
	Kontrol Negatif	11.000*	2.573	.011	2.53	19.47
	Formula 2	13.000*	2.573	.004	4.53	21.47
	Formula 3	16.333*	2.573	.001	7.86	24.80
Formula 2	Krim Rutin	1.333	2.573	.983	-7.14	9.80
	Kontrol Negatif	-2.000	2.573	.932	-10.47	6.47
	Formula 1	-13.000*	2.573	.004	-21.47	-4.53
	Formula 3	3.333	2.573	.700	-5.14	11.80
Formula 3	Krim Rutin	-2.000	2.573	.932	-10.47	6.47
	Kontrol Negatif	-5.333	2.573	.302	-13.80	3.14
	Formula 1	-16.333*	2.573	.001	-24.80	-7.86
	Formula 2	-3.333	2.573	.700	-11.80	5.14

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

Homogeneous Subsets

Daya_Lekat

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Formula 3	3	105.33	
Krim Rutin	3	107.33	
Formula 2	3	108.67	
Kontrol Negatif	3	110.67	
Formula 1	3		121.67
Sig.		.302	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Daya Lekat Hari ke-21

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya_Lekat
N		15
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	107.40
	Std. Deviation	5.755
Most Extreme Differences	Absolute	.261
	Positive	.261
	Negative	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		1.011
Asymp. Sig. (2-tailed)		.258

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Daya_Lekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Krim Rutin	3	102.00	5.196	3.000	89.09	114.91	96	105
Kontrol Negatif	3	104.67	.577	.333	103.23	106.10	104	105
Formula 1	3	116.33	1.528	.882	112.54	120.13	115	118
Formula 2	3	105.33	2.082	1.202	100.16	110.50	103	107
Formula 3	3	108.67	3.786	2.186	99.26	118.07	106	113
Total	15	107.40	5.755	1.486	104.21	110.59	96	118

Test of Homogeneity of Variances

Daya_Lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.092	4	10	.017

ANOVA

Daya_Lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	366.933	4	91.733	9.490	.002
Within Groups	96.667	10	9.667		
Total	463.600	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Daya_Lekat

Tukey HSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Krim Rutin	Kontrol Negatif	-2.667	2.539	.827	-11.02	5.69
	Formula 1	-14.333*	2.539	.002	-22.69	-5.98
	Formula 2	-3.333	2.539	.690	-11.69	5.02
	Formula 3	-6.667	2.539	.138	-15.02	1.69
Kontrol Negatif	Krim Rutin	2.667	2.539	.827	-5.69	11.02
	Formula 1	-11.667*	2.539	.007	-20.02	-3.31
	Formula 2	-.667	2.539	.999	-9.02	7.69
	Formula 3	-4.000	2.539	.542	-12.35	4.35
Formula 1	Krim Rutin	14.333*	2.539	.002	5.98	22.69
	Kontrol Negatif	11.667*	2.539	.007	3.31	20.02
	Formula 2	11.000*	2.539	.010	2.65	19.35
	Formula 3	7.667	2.539	.076	-.69	16.02
Formula 2	Krim Rutin	3.333	2.539	.690	-5.02	11.69
	Kontrol Negatif	.667	2.539	.999	-7.69	9.02
	Formula 1	-11.000*	2.539	.010	-19.35	-2.65
	Formula 3	-3.333	2.539	.690	-11.69	5.02
Formula 3	Krim Rutin	6.667	2.539	.138	-1.69	15.02
	Kontrol Negatif	4.000	2.539	.542	-4.35	12.35
	Formula 1	-7.667	2.539	.076	-16.02	.69
	Formula 2	3.333	2.539	.690	-5.02	11.69

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

Homogeneous Subsets

Daya_Lekat

Tukey HSD^a

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Krim Rutin	3	102.00	
Kontrol Negatif	3	104.67	
Formula 2	3	105.33	
Formula 3	3	108.67	108.67
Formula 1	3		116.33
Sig.		.138	.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 27. Hasil statistik uji aktivitas antioksidan

T-Test

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Aktivitas_Antioksidan	7	161.94004	194.039555	73.340058

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Aktivitas_Antioksidan	2.208	6	.069	161.940043	-17.51661	341.39670