

**FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN JAMBLANG (*Syzigium cumini* L.) *Skeel*
BERBASIS AQUPEC 505 HV**



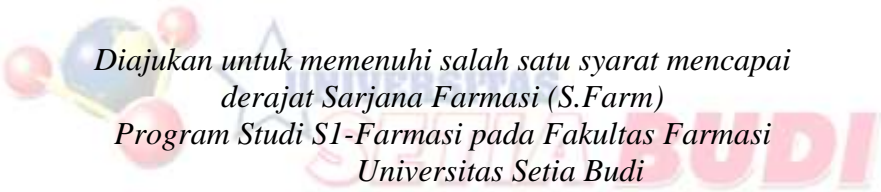
Oleh:

**Khindyarti Rifki Azizah
19133897A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN JAMBLANG (*Syzigium cumini* L.) Skeel
BERBASIS AQUPEC 505 HV**

SKRIPSI



*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi S1-Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Khindyarti Rifki Azizah
19133897A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* L.) Skeel
BERBASIS AQUPEC 505 HV**

Oleh:

**Khindyarti Rifki Azizah
19133897A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 06 Juni 2017



Dekan,

Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., MSc., Apt.

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Pembimbing,

Dewi Ekowati, M.Sc., Apt
Pembimbing Pendamping

Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc

Penguji:

1. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt
2. Dr. Supriyadi, M.Si
3. Sunarti, M.Sc., Apt
4. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt

1.....

3.....

2.....

4.....

PERSEMBAHAN

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan (QS.al-Mujadalah:11)

Yang Utama Dari Segalanya..

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta melimpahkanku dengan segala kemudahan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Teristimewa abih dan umi tercinta, tersayang, terkasih, dan yang saya banggakan

Orang tuaku yang telah membesarkan dan mengasihiku dari kecil hingga saat ini. Hanya ucapan terima kasih yang setulusnya tersirat dihati yang ingin kusampaikan atas segala usaha dan jerih payah pengorbanan untuk anakmu selama ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat abih dan umi bahagia.

Tersayang dan yang sangat aku banggakan

Kedua adikeku "Izul & Nisa"

Tiada yang paling membahagiakan selain saat berkumpul bersama kalian, terima kasih atas do'a dan semangat yang diberikan selama ini, aku akan selalu berusaha menjadi yang terbaik.

My Best Friend's

Teruntuk teman-temanku (Oktavia, jelita, fatim, Yoga, Mas mirza, mbak indri, Tri maryono, Wulan, Farida) dan teman seperjuangan, teori 4 angkatan 2013 dan FST-OA angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

*'Sesungguhnya disamping kesusahan ada kemudahan, apabila engkau telah selesai mengerjakan suatu pekerjaan maka susah payahlah mengerjakan yang lain dan kepada Tuhanmu berharaplah"
(Al-Insyirah : 6-8)*

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 atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh 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 saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2017

Yang menyatakan,



Khindyarti Rifki Azizah

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, kasih sayang dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm) pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi di Surakarta. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengambil judul **“FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JAMBLANG (*Syzigium cumini* L.) Skeel BERBASIS AQUPEC 505 HV ”**.

Dalam kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama penelitian ini kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan., MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Ibu Dwi Ningsih, M.Farm., Apt. selaku Kaprodi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. Ibu Dewi Ekowati, M.Sc., Apt. selaku pembimbing Utama yang selalu memberikan bimbingan dan masukkan dalam proses pembuatan skripsi ini.
5. Bapak Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan bimbingan dan masukkan dalam proses pembuatan skripsi ini.
6. Segenap Dosen, Asisten Dosen, Seluruh Staf Perpustakaan dan Staf Laboratorium, yang telah memberikan pelayanan pengerjaan penelitian dan skripsi terimakasih atas kerja sama dan bantuannya.
7. Abih (Drs. H. Muslikhin), Umi (Hj. Sunarti, S.Pd., M.Si) dan kedua adikku (Khindyarti Izulkhaq dan Khindyarti Choiru Nisa) yang selalu memberi kasih sayang, doa, semangat dan harapan penuh kepada penulis secara moril dan materil sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun skripsi ini. Kritik dan saran dari siapapun yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang mempelajarinya.

Surakarta, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Jamblang	5
1. Klasifikasi tanaman jamblang	5
2. Deskripsi jamblang.....	5
3. Nama daerah.....	6
4. Kegunaan tanaman jamblang	6
5. Kandungan kimia	6
5.1. Flavonoid.....	6
5.2. Polifenol	6
B. Simplisia	7
1. Pengertian simplisia	7
2. Pengumpulan simplisia.....	7
3. Pengeringan simplisia.....	7
C. Ekstraksi	8
1. Pengertian ekstraksi.....	8

2.	Metode ekstraksi.....	8
2.1	Maserasi	8
2.2	Perkolasi.....	8
2.3	Soxhletasi.....	8
2.4	Refluks	8
6.	Pelarut.....	9
D.	Gel	9
E.	<i>Gelling Agent</i>	10
1.	Gelatin	10
2.	Polisakarida	10
2.1	Karagen	10
2.2	Alginat.....	11
2.3	Amilum	11
2.4	Asam hialuronat	11
2.5	Tragakan	11
2.6	Pektin	11
F.	Radikal Bebas	12
G.	Antioksidan.....	12
1.	Pengertian Antioksidan	12
2.	Penggolongan Antioksidan.....	13
3.	Jenis-jenis Antioksidan.....	13
3.1	Antioksidan Primer	13
3.2	Antioksidan Sekunder	14
3.3	Antioksidan Tersier.....	14
4.	Mekanisme kerja antioksidan	14
5.	Sumber antioksidan	14
6.	Metode uji antioksidan	14
6.1	Uji DPPH	14
6.2	Uji ABTS	15
6.3	Uji Phycoerythrin.....	16
6.4	Uji FRAP	17
H.	Monografi Bahan.....	17
1.	Aquepec 505 HV	17
2.	Metil paraben.....	17
3.	Trietanolamina.....	18
4.	Gliserin	19
5.	Propilen glikol	19
I.	Landasan Teori	20
J.	Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
A.	Populasi dan Sampel.....	22
B.	Variabel Penelitian	22
1.	Identifikasi variabel utama	22
2.	Klasifikasi variabel utama	22
3.	Definisi operasional variabel utama	23

C.	Bahan dan Alat	23
1.	Bahan.....	23
2.	Alat	23
D.	Jalannya Penelitian	23
1.	Determinasi tanaman	23
2.	Pengeringan simplisia.....	24
3.	Pembuatan serbuk.....	24
4.	Penetapan kadar lembab daun jamblang	24
5.	Pembuatan ekstrak daun jamblang	24
6.	Penetapan organoleptis ekstrak daun jamblang.....	24
7.	Uji bebas alkohol ekstrak daun jamblang.....	24
8.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang	25
8.1.	Identifikasi kandungan kimia dengan pereaksi.....	25
8.2.	Identifikasi kandungan kimia dengan KLT	25
9.	Pembuatan sediaan gel	26
10.	Uji sifat fisik sediaan gel antioksidan ekstrak metanol daun jamblang	26
10.1	Uji organoleptis.....	26
10.2	Uji homogenitas	26
10.3	Uji daya sebar	26
10.4	Uji viskositas.....	27
10.5	Uji daya lekat	27
10.6	Uji pH.....	27
11.	Uji aktivitas penangkapan radikal	28
11.1	Pembuatan larutan stok DPPH.....	28
11.2	Pembuatan larutan stok gel	28
11.3	Pembuatan larutan stok rutin	28
11.4	Pembuatan larutan stok ekstrak daun jamblang.....	28
11.5	Penentuan panjang gelombang maksimum (λ max)	28
11.6	Penentuan <i>operating time</i>	28
11.7	Uji aktivitas antioksidan	29
E.	Teknik Analisis.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		33
A.	Hasil Penelitian.....	33
1.	Hasil determinasi dan deskripsi tanaman jamblang	33
1.1	Hasil determinasi tanaman jamblang	33
1.2	Hasil deskripsi tanaman jamblang	33
2.	Hasil pengeringan simplisia	34
3.	Hasil pembuatan serbuk	34
4.	Hasil identifikasi serbuk daun jamblang	34
4.1.	Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk.	34
4.2.	Hasil penetapan kadar lembab serbuk.....	34
5.	Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% daun jamblang.....	35
6.	Hasil identifikasi ekstrak daun jamblang	35

6.1.	Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun jamblang.....	35
6.2	Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun jamblang.	35
7.	Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang	36
8.1.	Hasil identifikasi kimia dengan pereaksi	36
8.2	Hasil identifikasi kimia dengan kromatografi lapis tipis (KLT).	36
8.	Hasil pengujian mutu fisik gel.....	37
9.1.	Hasil uji organoleptis gel.	37
9.2.	Hasil uji homogenitas gel.....	38
9.3.	Hasil uji viskositas gel.	38
9.4.	Hasil uji daya sebar gel.	40
9.5.	Hasil uji daya lekat gel.....	42
9.6.	Hasil uji pH gel.	43
9.	Hasil pengujian stabilitas gel.....	43
10.	Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH	44
10.1	Hasil penentuan panjang gelombang maksimal (λ maks).....	44
10.2	Hasil penentuan <i>operating time</i>	44
10.3	Hasil pengujian aktivitas antioksidan.	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
A.	Kesimpulan.....	47
B.	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rumus Bangun DPPH	15
Gambar 2. Struktur metil paraben	18
Gambar 3. Struktur trietanolamina	19
Gambar 4. Struktur gliserin	19
Gambar 5. Struktur propilen glikol.....	20
Gambar 6. Skema pembuatan ekstrak daun jamblang.....	30
Gambar 7. Skema pembuatan gel	31
Gambar 8. Skema pengujian mutu fisik gel ekstrak daun jamblang	32
Gambar 9. Hasil uji viskositas gel ekstrak daun jamblang	39
Gambar 10. Hasil uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang hari 1	41
Gambar 11. Hasil uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang hari 21	41
Gambar 12. Hasil daya lekat gel ekstrak daun jamblang.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan formula sediaan gel antioksidan ekstrak daun jamblang.....	26
Tabel 2. Hasil rendemen serbuk daun jamblang.....	34
Tabel 3. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun jamblang	34
Tabel 4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang.....	35
Tabel 5. Hasil rendemen ekstrak daun jamblang.....	35
Tabel 6. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun jamblang.....	35
Tabel 7. Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun jamblang.....	35
Tabel 8. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang	36
Tabel 9. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak daun jamblang secara pereaksi	36
Tabel 10. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak dengan KLT	36
Tabel 11. Hasil uji organoleptis gel.....	37
Tabel 12. Hasil uji homogenitas gel	38
Tabel 13. Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun jamblang.....	38
Tabel 14. Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak daun jamblang	40
Tabel 15. Hasil uji daya lekat sediaan gel ekstrak daun jamblang	42
Tabel 16. Hasil uji <i>pH</i> sediaan gel ekstrak daun jamblang.....	43
Tabel 17. Hasil uji organoleptis stabilitas gel ekstrak daun jamblang dengan berbagai konsentrasi aqupec 505 HV menggunakan metode <i>freeze thaw</i>	43
Tabel 18. Hasil <i>operating time</i>	44
Tabel 19. Hasil aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun jamblang.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat keterangan identifikasi tanaman jamblang.....	53
Lampiran 2. Gambar bahan penelitian	54
Lampiran 3. Perhitungan rendemen serbuk daun jamblang.....	56
Lampiran 4. Perhitungan rendemen ekstrak daun jamblang.....	57
Lampiran 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang secara pereaksi.....	58
Lampiran 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang secara KLT	59
Lampiran 7. Data hasil mutu fisik uji viskositas gel ekstrak daun jamblang.....	60
Lampiran 8. Data hasil mutu fisik uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang ...	65
Lampiran 9. Data hasil mutu fisik uji daya lekat gel ekstrak daun jamblang	70
Lampiran 10. Data penimbangan dan pembuatan larutan DPPH	75
Lampiran 11. Data pehitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk rutin	76
Lampiran 12. Data pehitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk ekstrak daun jamblang.....	78
Lampiran 13. Data pehitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk gel ekstrak daun jamblang (hari 1 dan hari 21).....	79
Lampiran 14. Penetapan panjang gelombang maksimum rutin, ekstrak, gel ekstrak daun jamblang.....	80
Lampiran 15. Data penetapan <i>operating time</i> rutin, ekstrak, dan gel ekstrak daun jamblang	81
Lampiran 16. Data perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀ Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀ rutin	82

INTISARI

AZIZAH, K.R., 2017, FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JAMBLANG (*Syzigium cumini* L.) Skeel BERBASIS AQUPEC 505 HV, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA

Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel adalah buah lokal asli Indonesia yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Salah satu senyawa yang terkandung dalam tanaman jamblang adalah polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terkandung dalam daun jamblang baik berupa ekstrak maupun berupa sediaan gel dengan perbedaan basis aqupec 505 HV dengan pembandingan rutin.

Daun jamblang diekstraksi dengan metode refluks pelarut etanol 70% dan uji kuantitatif aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menggunakan pelarut metanol dan kualitatif yaitu dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak butanol:asam asetat:air (4:1:5).

Hasil uji mutu fisik sediaan gel didapatkan hasil yang stabil pada penyimpanan suhu kamar, dari hasil uji mutu fisik formula 3 paling efektif digunakan pada kulit. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jamblang diperoleh nilai IC_{50} sebesar 67,48 ppm dan pada formula 1 (aqupec 505 HV 0,5%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 187,21 ppm, pada formula 2 (aqupec 505 HV 1%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 184,81 ppm, pada formula 3 (aqupec 505 HV 1,5%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 182,55 ppm, pada formula 4 (aqupec 505 HV 2%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 184,49 ppm, dan pada formula 5 (aqupec 505 HV 1,5% dengan rutin) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 172,52 ppm. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa gel yang dibuat aman untuk digunakan.

Kata kunci : antioksidan, Estrak daun jamblang, gel, aqupec 505 HV

ABSTRACT

AZIZAH, K.R., 2017, ANTIOXIDANT GEL FORMULATIONS OF JAMBLANG LEAVES (*Syzigium cumini* L.) Skeel WITH AGENT GELLING AQUPEC 505 HV, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Syzigium cumini L. Skeel is a local fruit origin from Indonesia that has many benefits for health. One of the compounds contained in *Syzigium cumini* L. is polyphenols that act as antioxidant. The purpose of this study to determine the antioxidant activity contained in *Syzigium cumini* L. leaves either in the form of extracts or gel preparations with a difference of 505 HV aqupec base with routine comparator.

Syzigium cumini L. leaves were extracted by 70% ethanol solvent reflux method and quantitative test of antioxidant activity was performed by DPPH method using methanol and qualitative solvent with Thin Layer Chromatography (TLC) with butanol: acetic acid: water (4: 1: 5).

The result of physical quality test of gel preparation was obtained stable result at room temperature storage, from result of physical quality test of formula 3 most effective applied to skin. The results of testing of antioxidant activity on *Syzigium cumini* L. extract was obtained IC50 value of 67.48 ppm and in formula 1 (aqupec 505 HV 0,5%) had an IC50 value of 187.21 ppm, in formula 2 (aqupec 505 HV 1%) had an IC50 value of 184.81 ppm, in formula 3 (aqupec 505 HV 1,5%) had an IC50 value of 182, 55 ppm, the formula 4 (aqupec 505 HV 2%) had an IC50 value of 184.49 ppm, and in the formula 5 (aqupec 505 HV 1,5% with rutin) had an IC50 value of 172.52 ppm. The results also showed that the gel was made safe for used.

Keywords: antioxidant, jamblang leaves extract, gel, aqupec 505 HV.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banyak penyakit seperti kanker, jantung, diabetes, dan penyakit-penyakit degeneratif semakin sering diderita oleh masyarakat Indonesia. Salah satunya disebabkan radikal bebas. Radikal bebas yaitu molekul yang pada bagian terluarnya memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sifatnya sangat labil dan sangat reaktif sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada komponen sel seperti DNA, lipid, protein dan karbohidrat. Kerusakan tersebut dapat menimbulkan berbagai kelainan biologis seperti *arterosklerosis*, kanker, diabetes, kulit dan penyakit degeneratif lainnya (Sie JO., 2013). Hingga saat ini, paparan radikal bebas cukup luas di kehidupan masyarakat. Mulai dari polusi sampai makanan yang tidak sehat. Salah satu penangkal radikal bebas yaitu suatu antioksidan (Winarsi 2007).

Antioksidan adalah zat penghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan asam lemak tak jenuh, membran dinding sek, pembuluh darah, basa DNA dan jaringan lipid sehingga menimbulkan penyakit. Antioksidan yaitu suatu zat dapat menunda atau menghambat reaksi oksidasi dari radikal bebas atau menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan sel dan juga merusak biomolekul seperti DNA, protein, dan lipoprotein di dalam tubuh yang akhirnya dapat menyebabkan penyakit degeneratif (Sie JO., 2013).

Metode yang digunakan untuk pengujian antioksidan adalah metode penangkapan radikal DPPH. Metode ini memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang tinggi dalam pelarut organik, seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. Parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan daun jambang yaitu persen penangkapan radikal dan IC_{50} yang diukur menggunakan spektrofotometri uv-vis. IC_{50} merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi efektif yang mampu menghancurkan aktivitas suatu antioksidan sebesar 50% (Salamah N dan Widyasari E, 2015).

Salah satu tanaman yang terdapat kandungan golongan senyawa antioksidan diantaranya adalah tanaman jamblang. Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeels adalah salah satu buah lokal Indonesia. Saat ini di Indonesia, jamblang tergolong ke dalam tumbuhan langka. Kurangnya pembudidayaan tumbuhan tersebut, merupakan salah satu faktor utama terkait dengan kelangkaannya. Padahal, jamblang memiliki segudang manfaat. Hampir seluruh bagian tumbuhan tersebut telah diketahui kegunaannya (Marliana L, 2014).

Daun jamblang diduga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena kandungan antosianin alaminya. Antosianin adalah salah satu sub kelas flavonoid yang penting bagi tanaman. Kandungan flavonoid yang tinggi ini menjadikan daun jamblang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Tidak hanya flavonoid, buah Jamblang juga mengandung beberapa senyawa golongan polifenol lain seperti halnya tannin (Zhang dan Lin, 2009). Antioksidan baik diaplikasikan dalam kosmetik, salah satunya dalam bentuk gel.

Gel merupakan sistem semipadat terdiri atas suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Sihombing et al., 2013). Sediaan gel memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan selama penyimpanan (Sihombing et al., 2013). Dalam pembuatan gel diperlukan suatu basis yang cocok dan sesuai dengan zat aktif. Basis berfungsi sebagai pembawa, pelindung dan pelunak kulit, harus dapat melepaskan obat secara optimum (tidak boleh merusak atau menghambat aksi terapi) dan sedapat mungkin cocok untuk penyakit tertentu dan kondisi kulit tertentu (Voigt, 1994).

Sediaan gel terdiri dari bahan dasar dan zat tambahan. Salah satu bahan dasar gel adalah aqupec. Aqupec adalah polimer asam akrilat yang dapat meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang kecil, serta meningkatkan kestabilan gel (Wathoni N, 2012).

Sediaan bentuk gel jarang dijumpai di pasaran dibandingkan bentuk krim arau lotion padahal bentuk gel memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, tidak mengotori pakaian, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak

meninggalkan lapisan berminyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan (Lieberman, 1989). Sediaan gel terdiri dari bahan dasar dan zat tambahan. Salah satu bahan dasar gel adalah aqupec. Aqupec adalah polimer asam akrilat yang dapat meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang kecil, serta meningkatkan kestabilan gel (Carter, 1995)

Berdasarkan penelitian dari Lia Marliani, Herni Kusriani dan Nur Indah Sari (2014) menyatakan bahwa tanaman jamblang mengandung senyawa aktif diantaranya adalah polifenol. Polifenol adalah salah satu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan alami, ekstrak daun jamblang mempunyai nilai IC_{50} 12,84ppm sedangkan buah jamblang mempunyai nilai IC_{50} 319,89ppm, dari hasil penelitian tersebut daun jamblang mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan daun jamblang lebih berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibuat dalam bentuk sediaan gel dengan variasi basis aqupec 505 HV (0,5%; 1%; 1,5% dan 2%) hal ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan uji mutu fisik yang dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel dapat diformulasikan dalam sediaan gel dengan basis Aqupec 505 HV yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas sediaan gel yang baik?
2. Apakah gel ekstrak etanol 70% daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel mempunyai aktivitas antioksidan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui ekstrak daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel dapat diformulasikan dalam sediaan gel dengan basis Aqupec 505 HV yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas sediaan gel yang baik.

2. Mengetahui gel ekstrak etanol 70% daun jamblang (*Syzygium cumini* L.) Skeel mempunyai aktivitas antioksidan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi berupa pengetahuan kepada masyarakat dalam bidang kesehatan tentang khasiat daun jamblang sebagai produk antioksidan yang dibuat dalam bentuk gel dan memberikan ilmu di bidang farmasi dalam upaya menuju kemandirian pengadaan obat alam (tradisional).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jamblang

1. Klasifikasi tanaman jamblang

Klasifikasi Tanaman jamblang (*Syzygium cumini*) memiliki Taksonomi (Yuzami *et al.*, 2013) adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtales
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: (<i>Syzygium cumini</i>)

2. Deskripsi jamblang

Tanaman jamblang (*Syzygium cumini* L.) Skeel adalah tanaman yang kokoh dan memiliki tinggi 10-20 m, diameter batang 40-90 cm percabangannya rendah, tajuknya beraturan atau bulat, menyebar selebar 12 m, kayunya yang berada di pangkal batang kasar berwarna kelabu tua. Batangnya tebal, seringkali tumbuhnya bengkok, dan bercabang banyak. Selain itu juga mempunyai ciri seperti daun tunggal, tebal, tangkai daun 1-3,5 cm. Helaian daun lebar bulat memanjang atau bulat telur terbalik, pangkal lebar berbentuk baji, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan atas mengkilap, panjang 7-16 cm, lebar 5-9 cm, warnanya hijau (Verheiji dan Coronel, 1997).

Tanaman jamblang mempunyai bunga majemuk berbentuk malai dengan cabang yang berjauhan, bunga duduk, tumbuh di ketiak daun dan di ujung percabangan, kelopak bentuk lonceng berwarna hijau muda, mahkota berbentuk bulat telur, benang sari banyak, panjangnya 4-7 mm, berwarna putih, daun baunya harum, bakal buahnya dengan 2-3 ruang, tangkai putik 6-7 mm panjangnya, berwarna putih. Buahnya buni, lonjong, panjang 2-3 cm, masih muda hijau, setelah masak warnanya merah tua keunguan, bergerombol mencapai 40 butir,

daging buah berwarna kuning kelabu sampai ungu, mengandung banyak sari buah, hampir tidak berbau, dengan rasa sepat keasaman. Bijinya 0-5 butir, bentuk lonjong, keras, panjangnya 3-5 cm, berwarna hijau sampai coklat. Berakar tunggang bercabang-cabang, berwarna coklat muda (Verheiji dan Coronel, 1997).

3. Nama daerah

Tumbuhan ini dikenal dengan berbagai macam nama seperti di India dan Malaysia dikenal dengan nama jaman, jambul, jambu, jamelong, di Indonesia dikenal sebagai jambulan, jamblang (Jawa Barat), juwet atau duwet (Jawa Timur), dan jambu kaliang (Sumatra Barat) (Arifin 2006).

4. Kegunaan tanaman jamblang

Tanaman jamblang (*Syzygium cumini*) dikenal berkhasiat sebagai anti mikroba, obat infeksi pada luka, anti jamur, anti virus, anti kanker, anti tumor, anti bakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sriningsih 2008)

5. Kandungan kimia

Menurut (Zhang dan Lin, 2009) daun jamblang memiliki kandungan kimia sebagai berikut :

5.1. Flavonoid Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa ini dapat digunakan sebagai anti mikroba, obat infeksi pada luka, anti jamur, anti virus, anti kanker, dan anti tumor. Selain itu flavonoid juga dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sriningsih, 2008).

5.2. Polifenol. Senyawa fenol didefinisikan secara kimia sebagai adanya paling tidak satu cincin aromatik yang membawa satu (fenol) atau lebih (polifenol) gugus hidroksil. Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yakni memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Turunan polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Mekanisme senyawa polifenol sebagai antioksidan adalah dengan mendonorkan hidrogen dari gugus hidroksilnya. Polifenol merupakan komponen yang berperan terhadap aktivitas antioksidan dalam buah dan sayuran (Hattenschwiler 2000).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia yaitu bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelican atau mineral. Simplisia nabati yaitu simplisia yang berasal dari tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewan yaitu simplisia yang berasal dari hewan dan belum berupa zat murni. Simplisia pelican (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (DepKes 1979).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia yang akan dipakai pada penelitian ini adalah simplisia nabati dan yang digunakan adalah daun jambang. 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 sudah tua atau masak (DepKes 1985).

3. Pengeringan simplisia

Pengeringan bertujuan agar simplisia tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Pengurangan kadar air dalam menghentikan reaksi enzimatik dapat mencegah penurunan mutu simplisia dan mencegah tumbuhnya jamur dan mikroba lain (Gunawan dan Mulyani 2004).

Pengeringan secara alamiah dilakukan dengan cara panas sinar matahari langsung dan dengan diangin-anginkan tanpa dipanaskan dengan sinar matahari langsung tergantung dari senyawa aktif yang dikandung dalam bagian tanaman yang dikeringkan. Pengeringan secara buatan dilakukan dengan menggunakan suatu alat atau mesin yang menggunakan suhu kelembaban, tekanan dan aliran udaranya dapat diatur sehingga diperoleh simplisia dengan mutu yang lebih baik karena pengeringan akan lebih merata dan waktu pengeringan akan lebih cepat (DepKes 1985).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah sediaan kental yang didapat dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut secara keseluruhan atau hampir semua pelarut dapat diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Simanjuntak 2008).

2. Metode ekstraksi

2.1 Maserasi. Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan melalui proses beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (DepKes 2000)

2.2 Perkolasi. Perkolasi merupakan suatu proses dimana obat yang sudah halus, diekstraksi dengan pelarut yang cocok dilakukan dengan cara dilewatkan perlahan-lahan pada suatu kolom. Obat dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus yang disebut perkolator (Ansel 1989).

2.3 Soxhletasi. Soxhletasi merupakan salah satu metode ekstraksi cara panas dengan menggunakan pelarut yang selalu baru umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga ekstraksi yang kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Voigt 1994).

2.4 Refluks. Refluks merupakan suatu metode ekstraksi dengan cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya), secara umum pengertian refluks adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Metode ini umumnya digunakan untuk mensistesis senyawa-senyawa yang mudah menguap atau *volatile*. Pada senyawa yang mudah menguap apabila dilakukan pemanasan yang biasa maka senyawa akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip metode refluks yaitu pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, apabila akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan

mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung (Depkes RI 2000).

6. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat untuk melarutkan zat farmasi lain atau suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan cairan penyari tidak hanya tergantung pada kandungan zat aktif yang diteliti, tetapi juga tergantung tempat terdapatnya dan substansi apa saja yang terkandung di dalamnya. Pelarut yang diinginkan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel 1989).

D. Gel

1. Pengertian gel

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Ansel 1985). Basis yang digunakan sediaan gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu hidrogel dan lipogel. Hidrogel merupakan sediaan yang dapat dioleskan yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekul organik atau senyawa anorganik dan tergolong dalam kelompok besar heterogel kaya kandungan air (kandungan air 80-90%). Hidrogel memiliki beberapa keuntungan yaitu daya sebar pada kulit baik, mudah dicuci dengan air dan tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya respiratio sensibilis oleh karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori (Voigt 1994). Lipogel merupakan suatu gel dengan basis lemak. Lipogel biasa digunakan bersamaan dengan *lotion* dan untuk kulit kering (Anief 1997).

2. Manfaat gel

Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Anonim 1995). Keuntungan sediaan gel yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan (Lieberman 1989).

3. Mekanisme kerja gel

Gel yang homogen perlu untuk mendispersikan bahan pembentuk gel, sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air. Beberapa teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan *trituration*. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentuk gel ke dalam air yang diaduk (Sulaiman *et al.* 2008). Sediaan dalam bentuk gel dibandingkan krim kadang memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi yang tidak tergantung pada kelarutan obatnya (Sulaiman *et al.* 2008).

4. Penggolongan gel

Gel fase tunggal terdiri atas makromolekul organik yang tersebar serta sama dalam suatu cairan sampai tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misalnya karbomer) atau dari gom alam (misalnya tragakan) (DepKes1995).

E. Gelling Agent

1. Gelatin

Gelatin merupakan kolagen yang terdenaturasi pada kondisi asam atau basa untuk memperoleh gelatin tipe A atau B. Karakter gel yang terbentuk pada kadar protein, rata-rata BM, suhu, pH, dan bahan tambahan. Gel dibuat dengan mendispersikan gelatin ke dalam air panas kemudian didinginkan. Cara lain dengan menambahkan 3-5 bagian pelarut organik seperti etil alkohol atau propilenglikol sehingga polimer tidak mengembang kemudian ditambah air panas dan didinginkan (Sulaiman *et al.* 2008).

2. Polisakarida

2.1 Karagen. Karagen merupakan hidrokoloid yang diekstraksi dari *red seaweed* yang dapat digolongkan menjadi kappa, iota, dan lambda karagen. Ketiga golongan ini, hanya lambda karagen yang tidak dapat membentuk gel. Kappa dan iota merupakan gel yang bersifat reversibel dalam air dan sering disebut sebagai temperatur sensitif polimer. Pembentukan gel dipengaruhi oleh

adanya kation. Gel yang terbuat dari karagen dan ion kalium memiliki sifat lubrisitas dan emolien yang baik, sehingga sering digunakan sebagai pembawa obat sediaan topikal dan sediaan farmasi lain. Kombinasi karagen dan Natrium karboksimetil selulosa menghasilkan gel dan dengan berbagai variasi konsistensi dan tekstur (Sulaiman *et al.* 2008).

2.2 Alginat. Asam alginat bersifat tidak berasa, tidak berbau dan berwarna putih sampai putih kekuningan. Asam alginat mengembang di dalam air dan terbentuk *cross linking* dengan adanya penambahan garam kalsium seperti kalsium sitrat. Asam alginat didispersikan dalam air dengan cara pengadukan kuat selama 30 menit. *Premixing* dengan bahan serbuk lain atau dengan bahan larut air akan membantu proses dispersi (Sulaiman *et al.* 2008).

2.3 Amilum. Amilum merupakan polisakarida utama pada berbagai tanaman tingkat tinggi termasuk jagung, gandum dan kentang. Jenis gel yang terbentuk tergantung amilum yang digunakan, amilum jagung gel membentuk gel yang rigid dan *opaque*, sedangkan amilum kentang membentuk gel jernih dan non rigid (Sulaiman *et al.* 2008).

2.4 Asam hialuronat. Asam hialuronat membentuk gel rigid dan transparan pada konsistensi 2%. Gel yang terbuat dari bahan ini banyak digunakan untuk sediaan mata (Sulaiman *et al.* 2008).

2.5 Tragakan.. Gom tragakan sering digunakan sebagai pembentuk gel dan stabil pada pH 4-8. Asam benzoat atau natrium benzoat 0,1%, atau kombinasi 0,17% metal paraben dan 0,03% propil paraben digunakan sebagai pengawet pada gel ini. Gom tragakan cenderung untuk menggumpal ketika ditambah air sehingga dispersi dalam air dilakukan dengan penambahan tragakan ke dalam air dengan pengadukan kuat. Penggunaan etanol, gliserin atau propilenglikol untuk membasahi tragakan juga merupakan cara efektif membantu proses dispersi. Formula gel terdapat bahan serbuk lain maka serbuk dapat dicampur terlebih dahulu dengan tragakan dalam keadaan kering (Sulaiman *et al.* 2008).

2.6 Pektin. *High-methoxy* (HM) pektin membentuk gel dengan adanya sukrosa konsentrasi tinggi pada pH asam. *Low-methoxy pectin* (LM) membentuk gel dengan adanya kation divalent, terutama kalsium (Sulaiman *et al.* 2008).

F. Radikal Bebas

Menurut Hernani dan Rahardjo (2005), radikal bebas didefinisikan sebagai molekul atau senyawa apabila dalam keadaan bebas dan mempunyai satu atau lebih elektron bebas tidak berpasangan. Elektron dari radikal bebas yang tidak berpasangan dapat dengan mudah menarik elektron dari molekul lainnya sehingga radikal bebas menjadi lebih reaktif. Radikal bebas dihasilkan oleh polusi, asap, rokok, kondisi stress, bahkan sinar matahari akan berinteraksi dengan radikal bebas didalam tubuh.

Mekanisme radikal bebas dapat memicu penuaan dini terdapat dalam beberapa versi yaitu faktor-faktor penyebab radikal bebas yang terpapar langsung pada kulit sehingga dapat menimbulkan peradangan dikulit, dan dapat memicu serangkaian reaksi biokimia dikulit yang pada akhirnya dapat menimbulkan kerusakan jaringan kolagen dermis (Burke *et al.*2006).

Radikal bebas juga dapat memicu kerusakan komponen seluler seperti protein, membrane sel, DNA, dan memicu reaksi biokimia dalam tubuh, juga dapat berperan dalam inisiasi dan progresi beberapa penyakit degenerative seperti diabetes, inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark miokard dan penuaan dini (Middleton *et al.* 2000).

Tubuh manusia juga dapat menghasilkan senyawa antioksidan sendiri, tetapi tidak cukup kuat untuk berkompetensi dengan radikal bebas yang dihasilkan pada setiap harinya oleh tubuh sendiri. Kekurangan antioksidan dalam tubuh sehingga sangat membutuhkan asupan dari luar dan antioksidan juga saling berkompetensi dengan sesamanya sehingga membutuhkan campuran yang cukup tepat (Hernani dan Rahardjo 2005).

G. Antioksidan

1. Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menetralkan dan meredam radikal bebas dan dapat menghambat terjadinya proses oksidasi pada sel sehingga mengurangi terjadi kerusakan sel. Kemajuan penelitian dibidang kesehatan menunjukkan bahwa radikal bebas dapat mengganggu kesehatan

manusia seperti kanker, penyakit hati, penyakit *degenerative* seperti arteriosklerosis, kardiovaskuler, jantung, penuaan dini dan rematik. Tubuh dikatakan berfungsi secara normal apabila pernapasan berlangsung dengan baik dan aktivitas fisik dilakukan secara normal. Kebiasaan hidup seperti merokok merupakan kebiasaan hidup yang tidak baik. Rokok dapat menghasilkan senyawa-senyawa radikal bebas yang tidak diinginkan dalam tubuh dan akan menyerang sel-sel tubuh yang sehat. Sel-sel sehat menjadi lemah menyebabkan tubuh semakin mudah terkena penyakit-penyakit yang tidak diinginkan seperti gangguan jantung dan kanker. Antioksidan seperti vitamin C, E dan karotenoid (beta-karoten, alfa-karoten, zeaxanthin, likopen, dan lutein) memiliki peranan yang cukup penting dalam hal membantu pencegahan kerusakan sel-sel akibat adanya radikal bebas tersebut (Hernani dan Rahardjo 2005).

Antioksidan berfungsi untuk membantu menghentikan proses perusakan sel dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas. Antioksidan akan menetralkan radikal bebas, sehingga tidak mempunyai kemampuan lagi untuk mengambil elektron dari sel atau DNA (Widodo 2013).

2. Penggolongan Antioksidan

Antioksidan memiliki aktivitas yang sangat kuat apabila mempunyai nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, digolongkan kuat apabila mempunyai nilai IC_{50} 50-100 ppm, digolongkan sedang bila nilai IC_{50} 101-150 ppm, digolongkan lemah bila nilai IC_{50} 151-200 ppm dan digolongkan sangat lemah bila nilai IC_{50} lebih dari 200ppm. (Supriyanti *et al.*,2010).

3. Jenis-jenis Antioksidan

Antioksidan berdasarkan mekanisme kerjanya dibedakan menjadi antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier.

3.1 Antioksidan Primer. Antioksidan primer dapat bekerja dengan cara mencegah pembentukan oksigen radikal baru, contoh: superoksida dismutase (SOD) mengubah O_2 menjadi hidrogen peroksida, glutathion peroksidase (GPx) mengubah hidrogen peroksida dan lipid peroksida menjadi molekul yang kurang berbahaya sebelum mereka membentuk radikal bebas. Antioksidan primer seperti enzim SOD (superoksida dismutase), *gluthation proksidase*, dan katalase yang berfungsi sebagai pelindung hancurnya sel-sel dalam tubuh dan

mencegah peradangan karena radikal bebas. Enzim SOD ada di dalam tubuh kita di mana kerjanya membutuhkan bantuan zat gizi atau mineral lainnya seperti mangan, seng, dan tembaga (Kumalaningsih 2006).

3.2 Antioksidan Sekunder. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkap suatu radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai dalam pembentukan radikal bebas. Contohnya : vitamin C (asam askorbat), vitamin E (alfa tokoferol), beta-karoten, dan kurkumoid. (Winarsi 2007).

3.3 Antioksidan Tersier. Antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki jaringan tubuh yang rusak yang disebabkan oleh radikal bebas. Beberapa contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan *metionin sulfoksida reductase* yang berperan penting dalam perbaikan biomolekul yang disebabkan oleh radikal bebas (Winarsi 2007).

4. Mekanisme kerja antioksidan

Antioksidan mampu menghambat laju reaksi oksidasi molekul target secara normal walaupun digunakan dalam konsentrasi yang rendah. Antioksidan dapat melengkapi kekurangan elektron pada senyawa radikal bebas dengan berperan sebagai penyumbang radikal hidrogen maupun akseptor radikal bebas (Windono *et al.*,2001).

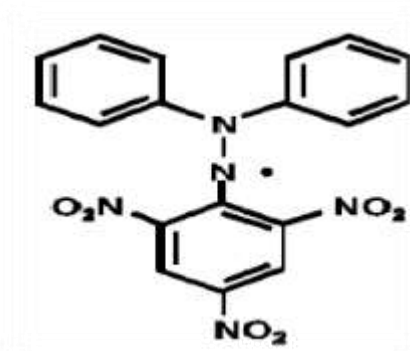
5. Sumber antioksidan

Antioksidan dapat diperoleh dari berbagai sumber antara lain makanan, vitamin, minuman, supplement, dan juga dapat dimanfaatkan sebagai kosmetik dalam perawatan kecantikan. Antioksidan berdasarkan sumbernya dibagi dalam dua kelompok, yaitu antioksidan sintesis diperoleh dari hasil suatu proses reaksi kimia, sedangkan antioksidan alami diperoleh dari ekstraksi bahan alami. Senyawa kimia yang tergolong antioksidan yang diperoleh dari tanaman antara lain berasal dari golongan polifenol, bioflavonoid, vitamin C, vitamin E, beta-karoten, katekin, dan resveratrol (Hernani dan Raharjo 2005).

6. Metode uji antioksidan

6.1 Uji DPPH. DPPH atau 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil merupakan suatu senyawa radikal bebas yang stabil dengan sifat delokalisasi kelebihan elektron, senyawa tersebut tidak dapat mengalami dimerisasi seperti yang akan terjadi pada

sebagian radikal bebas. Delokalisasi juga berakibat timbulnya warna ungu tua pada DPPH dalam larutan etanol yang dapat diamati absorbansinya pada panjang gelombang sekitar 520 nm (Molyneux 2004).



Gambar 1. Rumus Bangun DPPH
(Prakash, 2001)

Aktivitas tersebut dinyatakan sebagai konsentrasi inhibisi atau *Inhibition Concentration 50* (IC_{50}) merupakan suatu nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm). Nilai IC_{50} semakin kecil menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Keuntungan menggunakan metode DPPH adalah mudah digunakan, mempunyai sensitivitas tinggi, dapat menganalisis sampel dalam jangka waktu yang singkat, dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti uji lainnya. DPPH dalam pengujiannya cukup dilarutkan, apabila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik akan stabil selama bertahun-tahun (Molyneux 2004).

Pembandingan yang paling sering digunakan untuk metode ini yaitu rutin, senyawa antioksidan golongan flavonoid yang cukup efektif dalam meredam aksi destruktif radikal bebas. Rutin merupakan flavonoid dari kelompok flavonol yang terdiri atas aglikon kuersetin dan rutinosa (rhamnosa dan glukosa) sebagai gulanya (Krisdiawati 2012).

6.2 Uji ABTS. ABTS (*2,2'-Azinobis(3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonic acid)*) merupakan suatu substrat dari peroksidase, dimana jika dioksidasi dengan H_2O_2 akan membentuk senyawa radikal kation yang menstabilkan dengan karakteristik menunjukkan absorbansi kuat pada panjang gelombang 414 nm. ABTS

merupakan senyawa yang larut air dan stabil secara kimia. Akumulasi dari ABTS dapat dihambat oleh antioksidan pada medium reaksi dengan aktivitas yang bergantung pada waktu reaksi dan jumlah antioksidan. Kemampuan relatif antioksidan untuk mereduksi ABTS dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 734 nm. Absorbansi maksimal juga dapat terjadi pada panjang gelombang yang lain. Panjang gelombang yang mendekati daerah inframerah (734 nm) dapat dipilih untuk meminimalkan interferensi dari absorbansi komponen lainnya. Hasil pengukuran dengan spektrofotometer selanjutnya dapat dibandingkan dengan standar baku antioksidan sintetik, yaitu trolox yang merupakan analog vitamin E larut air. Hasil perbandingan ini diekspresikan sebagai TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant Activity*). TEAC adalah konsentrasi (dalam milimolar) larutan trolox yang memiliki efek antioksidan ekuivalen dengan 1,0 nM larutan zat uji. TEAC mencerminkan kemampuan relatif dari antioksidan untuk menangkap radikal ABTS dibandingkan dengan trolox (Antolovich *et al.* 2001).

6.3 Uji Phycoerythrin. Fluoresensi tertinggi protein β -phycoerythrin dan R-phycoerythrin (PE), yang berasal dari banyak spesies alga merah, telah digunakan sebagai target kerusakan radikal bebas. Radikal peroksil yang dihasilkan oleh dekomposisi termal AAPH (2,2A-Azobis(2-amidinopropana) hidroklorida) memadamkan fluoresensi dari phycoerythrin sedangkan penambahan antioksidan yang bereaksi cepat dengan radikal peroksil menghambat hilangnya fluoresensi intensitas dan penghambatan ini sebanding dengan antioksidan aktivitas. Uji ini sangat berguna dalam skrining untuk senyawa yang melindungi terhadap kerusakan oleh khelat ion logam yang diperlukan untuk pembentukan bagian spesifik dari spesies radikal. Penghambatan oksidasi oleh antioksidan dapat diperiksa oleh retardasi hilangnya fluoresensi, dengan penghambatan yang sebanding dengan aktivitas antioksidan. Hasil akhir bisa dihitung menggunakan perbedaan di daerah di bawah kurva peluruhan phycoerythrin antara kosong dan sampel dan disajikan dalam setara trolox (Antolovich *et al.* 2001).

6.4 Uji FRAP. Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) bekerja berdasarkan reduksi dari analog feroin kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin Fe (TPTZ)³⁺ menjadi kompleks Fe^{2+} , $\text{Fe}(\text{TPTZ})^{2+}$ yang berwarna biru intensif oleh antioksidan pada suasana asam. Hasil pengujian diinterpretasikan dengan peningkatan absorbansi pada panjang gelombang 593 nm dan dapat disimpulkan sebagai jumlah Fe^{2+} (dalam mikromolar) ekuivalen dengan antioksidan standar (Antolovich *et al.* 2001).

H. Monografi Bahan

1. Aqupec 505 HV

Sediaan gel yaitu suatu sediaan yang terdiri dari bahan dasar dan zat tambahan. Salah satu bahan dasar gel yaitu aqupec. Aqupec adalah turunan karbopol yang digunakan untuk mendapatkan sediaan gel yang jernih, memberikan iritasi yang rendah, stabil kimia dan menjaga stabilitas formulasi dan meningkatkan stabilitas bahan aktif karena bersifat bioadhesif Aqupec merupakan polimer asam akrilat yang dapat meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang kecil, serta meningkatkan kestabilan gel (Carter 1995). Aqupec sering digunakan dalam sediaan kosmetik perawatan kulit.

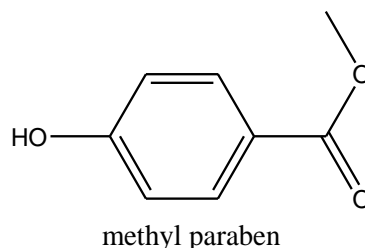
Aqupec memiliki karakteristik sebagai berikut warna putih, serbuk halus, sifatnya asam, hogroskopis, dan memiliki bau yang khas. Aqupec larutan netral yang larut dalam alkohol dan air, dapat mengembang dalam air Biasanya aqupec digunakan dalam sediaan cairan atau sediaan formulasi semi solid dalam bidang farmasi sebagai agen pensuspensi atau digunakan untuk menambah kekentalan. Aqupec digunakan dalam sediaan krim, gel, kosmetik dan salep.

2. Metil paraben

Nama lain dari metil paraben adalah nipagin, *methyl parasept*, *metagin*, dan *methyl p-hydroxybenzoate*. Metil paraben mempunyai rumus molekul $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ dengan berat molekul sebesar 152,15. Pemerian metil paraben berupa serbuk hablur halus, berwarna putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa

kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutan metil paraben adalah larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam larutan alkali hidroksi P, mudah larut dalam eter P, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan panas dalam 40 bagian lemak minyak nabati panas. Metil paraben berfungsi sebagai zat tambahan sekaligus pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi sediaan farmasi (Anonim 1979).

Metil paraben merupakan paraben yang paling aktif, sehingga paling sering digunakan dalam sediaan kosmetik. Semakin panjang rantai alkil maka akan meningkatkan aktivitas antimikroba. Aktivitas zat dapat diperbaiki dengan kombinasi paraben yang memiliki efek sinergis. Aktivitas antimikroba dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (2-5%), *phenylethyl alcohol*, dan asam edetic. Rentang penggunaan metil paraben dalam sediaan topikal sebesar 0,02-0,3% (rowe et al., 2009).

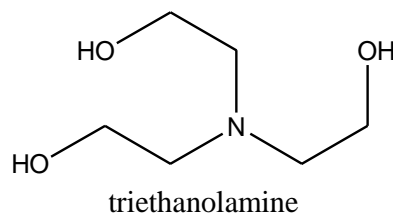


Gambar 2. Struktur metil paraben
(Anonim 1979)

3. Trietanolamina

Nama lain dari trietanolamina adalah TEA, tealan, *triethylamine*, *trihydroxytriethylamine*, dan *tris (hydroxyethyl) amine*. Trietanolamina mempunyai berat molekul sebesar 149,19 (Rowe et al., 2006).

Trietanolamina adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetanolamina. Trietanolamina mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina. Trietanolamina merupakan cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lebih mirip amoniak, higroskopik dan mudah larut dalam air, etanol 95% P dan kloroform P. trietanolamina mempunyai rumus struktur $N(C_2H_4OH)_3$ dan khasiat sebagai bahan tambahan (Anonim 1979).

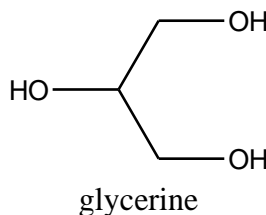


Gambar 3. Struktur trietanolamina
(Anonim 1979)

4. Gliserin

Gliserin mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan berat molekul 92,09. Nama lain dari gliserin adalah *glycerol*, *glycerine*, *glycerolum*, *glycon G-100*, *1,2,3,-propanetriol*, *trihydroxypropane glycerol*. Pemerian gliserin adalah tidak berwarna, tidak berbau, kental, cairan higroskopis, netral terhadap lakmus, dan memiliki rasa manis kira-kira 0,6 kali sukrosa. Gliserin dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba, *cosolvent*, *emoline*, *humektan*, *plasticizer*, pelarut dan pemanis (Rowe et al., 2009).

Kelarutan gliserin dapat bercampur dengan minyak, air, dan etanol. Gliserin tidak larut dalam kloroform, eter, minyak lemak, dan minyak meguap. Gliserin murni tidak rentan terhadap oksidasi. Gliserin dapat mengkristal jika disimpan pada suhu rendah. Gliserin harus disimpan dalam wadah kedap udara serta ditempat yang sejuk dan kering (Rowe et al. 2009).

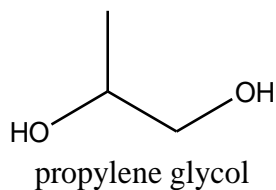


Gambar 4. Struktur gliserin
(Rowe et al., 2009)

5. Propilen glikol

Propilen glikol mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_2$ dan berat molekul 76,09. Pemerian dapat berupa cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak barbau, manis, dan memiliki rasa yang sedikit tajam. Kelarutan propilen glikol yaitu dapat larutan dalam aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air.

Propilen glikol digunakan sebagai pelarut, pengawet, antimikroba, *humektan*, *plasticizer*, dan zat penstabil dalam sediaan farmasi parental maupun nonparental. Propilen glikol lebih baik dari gliserin dalam hal melarutkan berbagai macam bahan menahan penyerapan air pada sediaan. Rentang penggunaan propilen glikol sebagai humektan yaitu 15% (Rowe et al., 2009).



Gambar 5. Struktur propilen glikol
(Rowe et al., 2009)

I. Landasan Teori

Daun jambang mengandung banyak senyawa diantaranya adalah flavonoid, polifenol dan tanin (Zhang dan Lin, 2009). Polifenol merupakan salah satu golongan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa polifenol sebagai antioksidan tergantung dari beberapa faktor seperti ikatan gugus hidroksil pada cincin aromatik, posisi ikatan, posisi hidroksil bolak-balik pada cincin aromatik dan kemampuannya dalam memberi donor hidrogen atau elektron serta kemampuannya dalam mengikat radikal bebas (*free radical scavenger*) (Mokgope 2006).

Antioksidan yaitu suatu zat yang dapat menunda atau menghambat reaksi oksidasi dari radikal bebas atau menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan sel dan juga merusak biomolekul seperti DNA, protein, dan lipoprotein didalam tubuh yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya penyakit dan penyakit degenerative. (Devasagam et al., 2004)

Gel antioksidan mengandung bahan-bahan alami seperti daun jambang untuk melindungi kulit dari sinar UV A / UV B. Pemakaian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu gel antioksidan dari ekstrak daun jambang (*Syzigium cumini* L.)Skeel sehingga dapat memberikan perlindungan lebih baik dan dapat mencegah kerusakan DNA kulit lebih lanjut (Hernani dan Rahardjo 2005).

Berdasarkan penelitian dari Lia *et al.*, (2014) yang berjudul Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel menyatakan bahwa tanaman jamblang mengandung senyawa aktif di antaranya adalah polifenol di mana polifenol adalah salah satu antioksidan alami di mana ekstrak daun jamblang mempunyai nilai IC_{50} 12,84ppm sedangkan buah jamblang mempunyai nilai IC_{50} 319,89ppm dari hasil penelitian tersebut daun jamblang mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dibandingkan dengan buah jamblang dan daun jamblang lebih berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan.

J. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori tersebut dapat disusun hipotesis dalam penelitian yaitu:

1. Ekstrak daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel dapat diformulasikan dalam sediaan gel dengan basis Aquapec 505 HV yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas sediaan gel yang baik.
2. Gel ekstrak etanol 70% daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel mempunyai aktivitas antioksidan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah gel ekstrak daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeels) dengan basis aqupec 505 HV.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gel ekstrak daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeels) dengan basis aqupec 505 HV dengan konsentrasi 0,5%; 1%; 1,5% dan 2%.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun jamblang hasil dari ekstraksi refluks dengan menggunakan etanol 70%.

Variabel kedua dalam penelitian ini yaitu sediaan gel antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun jamblang yang dibuat dengan variasi basis aqupec 505 HV.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama diklasifikasi menjadi 3, yaitu variabel bebas, variabel tergantung dan variabel terkendali.

Variabel bebas yang dimaksud adalah variabel yang sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung, yang dimaksud variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi dengan variasi basis aqupec 505 HV untuk membuat gel antioksidan.

Variabel terkendali yaitu variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil bisa diulangi oleh peneliti lain dengan tepat dan tidak tersebar, yang dimaksud variabel terkendali adalah ekstrak daun jamblang (tempat tanaman tumbuh, umur tanaman), komposisi campuran, metode dan proses pembuatan gel antioksidan beserta bahan dan alat analisis.

Variabel tergantung yaitu titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam penelitian ini, yang dimaksud variabel tergantung adalah stabilitas sediaan

gel, mutu fisik sediaan gel (organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan *pH*) dan daya aktivitas antioksidan dari gel daun jamblang (*Syzigium cumini* L.).

3. Definisi operasional variabel utama

Ekstrak daun jamblang dibuat dengan metode refluks dengan pelarut etanol 70%. Daun jamblang diperoleh dari daerah tawangmangu. Refluks adalah metode cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya), secara umum pengertian refluks sendiri adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Pembuatan gel antioksidan dengan menggunakan basis aquapec 505 HV .

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah daun jamblang (*Syzigium cumini* L.). bahan kimia yang dipakai adalah aquapec 505 HV, gliserin, trietanolamin, metil paraben, akuadest, DPPH, dan etanol 70%.

2. Alat

Alat yang digunakan yaitu timbangan (Lutron GM-500), neraca analitik (XT 120A), oven, spektrofotometer UV-Vis (Spectronic @20 japan), viscometer (Rion-Japan VT-04), *vaccum rotary evaporator*, alat refluks, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, *pH* meter, gelas ukur, batang pengaduk, mortir, *stamfer*, beaker glass, pot gel, pipet volume, kain flannel, kertas saring, pipet tetes, vial, pipet kapiler, dan *aluminium foil*.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi dan diskripsi tanaman digunakan untuk mengetahui kebenaran sampel daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) yang akan digunakan pada penelitian ini. Determinasi dan identifikasi dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman terhadap kepustakaan yang dibuktikan

dilaboratorium morfologi dan sistematika tumbuhan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

2. Pengeringan simplisia

Daun jamblang disortir dicuci dengan menggunakan air agar kotoran yang menempel pada daun hilang, kemudian daun jamblang yang sudah bersih dioven pada temperatur 40°C.

3. Pembuatan serbuk

Simplisia yang sudah kering kemudian diserbuk dengan alat penyerbuk dan diayak pada mesh 40 kemudian ditimbang untuk menentukan bobot persen kering terhadap bobot basah.

4. Penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang

Penetapan kadar lembab dilakukan dengan cara serbuk daun jamblang ditimbang 2 gram diukur kadar lembab dengan menggunakan alat *moisture balance*.

5. Pembuatan ekstrak daun jamblang

Lima puluh gram serbuk daun jamblang direfluks dengan pelarut etanol 70% dan direfluks selama 1 jam.

6. Penetapan kadar lembab ekstrak daun jamblang

Penetapan kadar lembab dilakukan dengan cara ekstrak daun jamblang ditimbang 2 gram diukur kadar lembab dengan menggunakan alat *moisture balance*.

7. Penetapan organoleptis ekstrak daun jamblang

Penetapan organoleptis pada ekstrak daun jamblang dengan mengamati warna, bau, dan bentuk dari ekstrak etanol 70% daun jamblang.

8. Uji bebas alkohol ekstrak daun jamblang

Pemeriksaan bebas etanol 70% terhadap ekstrak pekat daun jamblang tujuannya adalah memastikan ekstrak pekat daun jamblang bebas dari etanol 70% dengan reaksi esterifikasi. Dengan ditambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat

kedalam tabung reaksi yang berisi ekstrak lalu dipanaskan jika tercium bau ester khas alkohol maka ekstrak masih mengandung etanol 70%.

9. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang

Identifikasi kandungan bahan kimia daun jamblang dapat dilakukan dengan dua acara yaitu dengan pereaksi dan KLT.

8.1. Identifikasi kandungan kimia dengan pereaksi.

8.1.1. Identifikasi polifenol. Ekstrak diuapkan, ditambahkan 5 ml aquades, kemudian dipanaskan untuk melarutkan sisa ekstrak, lalu dibiarkan dingin. Filtrat ditambah FeCl_3 dimana senyawa fenol akan memberikan warna ungu-hitam.

8.1.2. Identifikasi flavonoid. Ekstrak sebanyak 5 ml ditambah 0,1 gram serbuk Mg, 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:10) dan pelarut amil alkohol dikocok kuat dibiarkan memisah. Hasil positif ditunjukkan adanya warna merah, jingga atau kuning pada lapisan amil alkohol.

8.2. Identifikasi kandungan kimia dengan KLT.

8.2.1. Identifikasi polifenol. 50 mg ekstrak ditambah metanol 1 ml. kemudian larutan tersebut divortex selama 2 menit dan disentrifugasi. Larutan ditotol pada plat gel GF₂₅₄. Plat dimasukkan ke chamber jenuh fase gerak metanol : asam formiat 10% (97:3). Plat dielukasikan sampai batas dan plat dikeringkan dan plat diamati disinar UV. Plat disemprot sengan pereaksi feri klorida yang menghasilkan warna hitam kelabu.

8.2.2. Identifikasi flavonoid. 50 mg ekstrak daun jamblang dilarutkan dengan etanol 70%. Kemudian ditotol pada plat gel GF₂₅₄. Plat dimasukkan ke chamber jenuh fase gerak butanol : asam asetat:air (4:5:5). Plat dielukasikan sampai batas dan plat dikeringkan dan plat diamati disinar UV. Plat disemprot sengan pereaksi sitroborat yang menghasilkan warna bercak kuning.

9. Rancangan formulasi gel antioksidan ekstrak etanol daun jamblang

Formulasi gel ini kemudian dibuat dengan basis Aqupec 505 HV dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,5%; 1%; 1,5% dan 2%. Rancangan formula gel antioksidan ekstrak daun jamblang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan formula sediaan gel antioksidan ekstrak daun jamblang

Bahan	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Aqupec 505 HV	0,5 g	1 g	1,5 g	2 g	1,5 g
TEA	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Gliserin	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Nipagin	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Propilen glikol	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Ekstrak daun jamblang	10%	10%	10%	10%	-
Rutin	-	-	-	-	1%
Aquadest ad	100	100	100	100	100

10. Pembuatan sediaan gel

Aqupec yang digunakan sebagai basis gel dikembangkan dengan aquadest panas didalam mortir panas. Kemudian memasukkan TEA (trietanolamin) ke dalam aqupec yang telah dikembangkan lalu digerus sampai homogen. Kemudian memasukkan Gliserin dan propilen glikol sebagai humektan pada mortir yang telah terisi aqupec dan trietanolamin, digerus sampai homogen kemudian ditambahkan nipagin yang telah digerus halus sebagai pengawet, digerus sampai homogen. Ekstrak daun jamblang sebagai zat aktif antioksidan ditambahkan dan diaduk homogen sehingga terbentuk sediaan gel yang baik (Boesro, 2007).

11. Uji sifat fisik sediaan gel antioksidan ekstrak metanol daun jamblang

11.1 Uji organoleptis. Uji organoleptis meliputi pemeriksaan konsistensi, warna, dan bau sediaan gel untuk mengetahui kondisi fisik dari sediaan gel. Sediaan yang baik memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan memiliki kekenyalan yang cukup sehingga pada saat digunakan menimbulkan rasa nyaman. Pengujian dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21 setelah sediaan dibuat (Sharon *et al.*, 2013).

11.2 Uji homogenitas. Sediaan gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan yang cocok. Kemudian diamati apakah sediaan tersebut menunjukkan susunan yang homogen. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali. (Sharon *et al.*, 2013)

11.3 Uji daya sebar. Uji ini dilakukan dengan alat *extensiometer* seperti sepasang cawan petri, anak timbang gram, dan stop watch. Uji ini dilakukan dengan menimbang gel 0,5 gram kemudian diletakkan dengan kaca yang lain,

letakkan kaca tersebut diatas massa gel dan biarkan 1 menit. Diameter gel yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur kemudian ditambahkan pemberat diatasnya 50, 100, 150, dan 200 gram anak timbang gram. Setiap penambahan pemberat ditunggu selama 1 menit kemudian catat diameter sebar gel tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pada tiap formula. Pengujian dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21 setelah pembuatan dibuat (Sharon *et al.*, 2013).

11.4 Uji viskositas. Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat pengukur viskositas yaitu viskotester, viskotester dipasang pada klem, lalu rotor dipasang pada viskotester dengan menguncinya berlawanan arah jarum jam. Mangkuk diisi dengan sampel gel letakkan rotor pada tengah-tengah sampel jangan sampai menempel pada sisi mangkuk, lalu alat dihidupkan. Ketika rotor berputar jarum petunjuk viskositas secara otomatis bergerak menuju keangka setelah menunjukkan angka yang stabil maka dibaca viskositas pada rotor menurut JIS 28809 standart viskositas yang telah dikalibrasi untuk viskotester adalah desipaskal second (d-pas) setelah selesai pengukuran alat dimatikan. Lakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing formulasi (Voigt 1984).

11.5 Uji daya lekat. Uji ini dilakukan dengan cara mengoleskan 0,25 gram sampel diatas objek glass lalu ditutup dengan objek glass yang lain. Objek glass tersebut ditekan dengan alat pemberat 1 kg selama 5 menit, kemudian pasang pada alat uji, kemudian catat waktu pelepasan kedua objek glass tersebut (Widyaningrum *et al.*, 2009). Uji daya lekat diulangi sebanyak 3 kali pada masing-masing formulasi pada hari ke-1 dan hari ke-21 setelah pembuatan gel. (Sharon *et al.*, 2013).

11.6 Uji pH. Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter yang dilakukan dengan cara dicelupkan ke dalam masing-masing gel yang telah diencerkan. Gel setelah tercelup dengan sempurna, kemudian dilihat dan dicatat nilai pH yang muncul pada pH meter. Cara di atas diulangi pada formula masing-masing 3 kali. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.*, 2013)

11.7 . Uji stabilitas sediaan gel. Pengujian dilakukan dengan metode *freeze thaw* yaitu dengan cara menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus), setelah itu dilanjutkan sampai lima siklus. Setiap satu siklus selesai, dilihat ada tidaknya pemisahan fase. (Priani *et al.*, 2014).

12. Uji aktivitas penangkapan radikal

12.1 Pembuatan larutan stok DPPH. Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 15,8 mg, lalu dilarutkan dengan metanol p.a. sampai tanda batas pada labu takar 100 ml, sehingga akan diperoleh konsentrasi 0,4 mM, dihitung terhadap BM DPPH sebesar 394,32 g/mol. Labu takar dilapisi *aluminium foil* atau dihindarkan dari cahaya matahari (Windono *et al.*, 2004).

12.2 Pembuatan larutan stok gel. 100mg sediaan gel dilarutkan dengan methanol p.a sampai tanda batas labu takar 100 ml, diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan gel 1000 ppm dibuat pengenceran 120, 140, 160, 180 dan 200 ppm.

12.3 Pembuatan larutan stok rutin. serbuk rutin sebanyak 2,5 mg dimasukkan dalam labu takar 50 ml dan ditambah methanol p.a sampai tanda batas akan memperoleh nilai konsentrasi 50 ppm, disebut larutan induk. Larutan diuji dengan membuat larutan induk untuk mendapat konsentrasi 1, 2 , 4 , 5 dan 6 ppm (Windono *et al.*, 2004).

12.4 Pembuatan larutan stok ekstrak daun jamblang. 10 mg ekstrak daun jamblang dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas labu takar 100 ml, hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Larutan ekstrak daun jamblang dibuat seri pengenceran 50, 55, 60, 65 dan 70 ppm.

12.5 Penentuan panjang gelombang maksimum (λ max). larutan DPPH 0,4 Mm di pipet 1 ml masukkan ke labu takar 5 ml, lalu ditambah metanol p.a ad 5 ml diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 450-550 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang di mana larutan sampel memiliki serapan yang maksimum (Windono *et al.*, 2004).

12.6 Penentuan *operating time*. larutan DPPH 0,4 Mm di pipet 1 ml masukkan ke labu takar 5ml, lalu ditambah methanol p.a ad 5ml penentuan *operating time* dilakukan pada panjang gelombang maksimum interval waktu 5

menit sampai diperoleh absorbansi yang stabil dan tidak ada penurunan nilai absorbansi (Windono *et al.*, 2004).

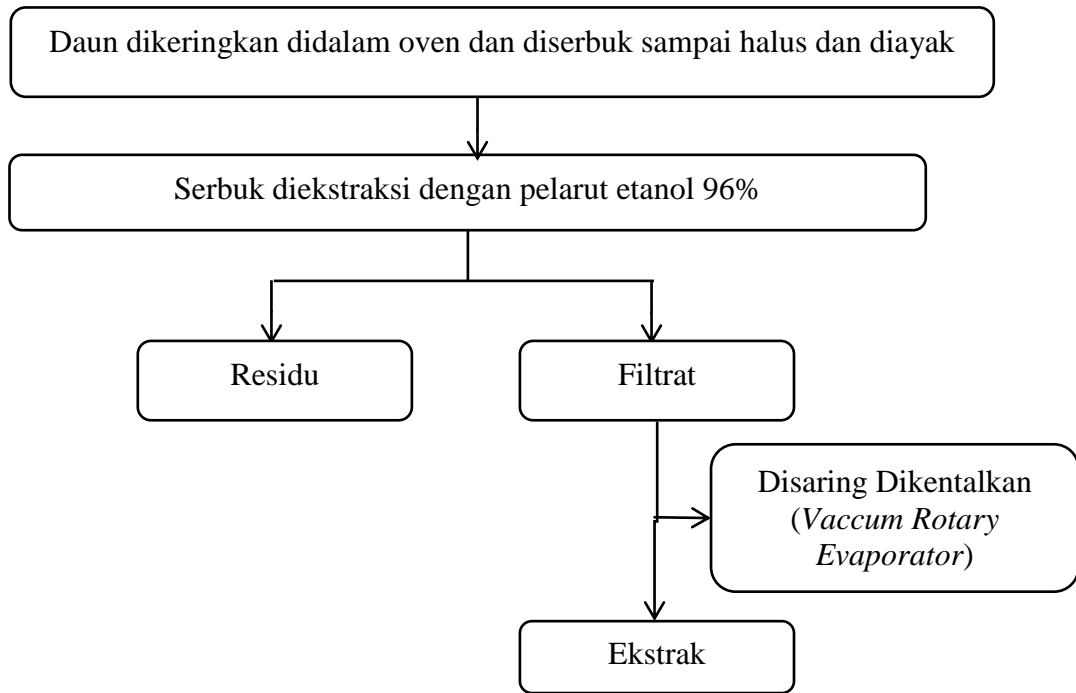
12.7 Uji aktivitas antioksidan. Larutan stok (ekstrak daun jambang, gel ekstrak daun jambang, standar rutin) dibuat 5 seri pengenceran masing-masing 0,4 mM. Campuran diinkubasi selama *operating time* yang telah diperoleh dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang DPPH. Absorbansi blanko diperoleh dengan mengukur absorbansi campuran 1,0 ml larutan DPPH 0,4 ml metanol p.a pada panjang gelombang maksimum DPPH. Pengujian dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.*, 2013).

E. Teknik Analisis

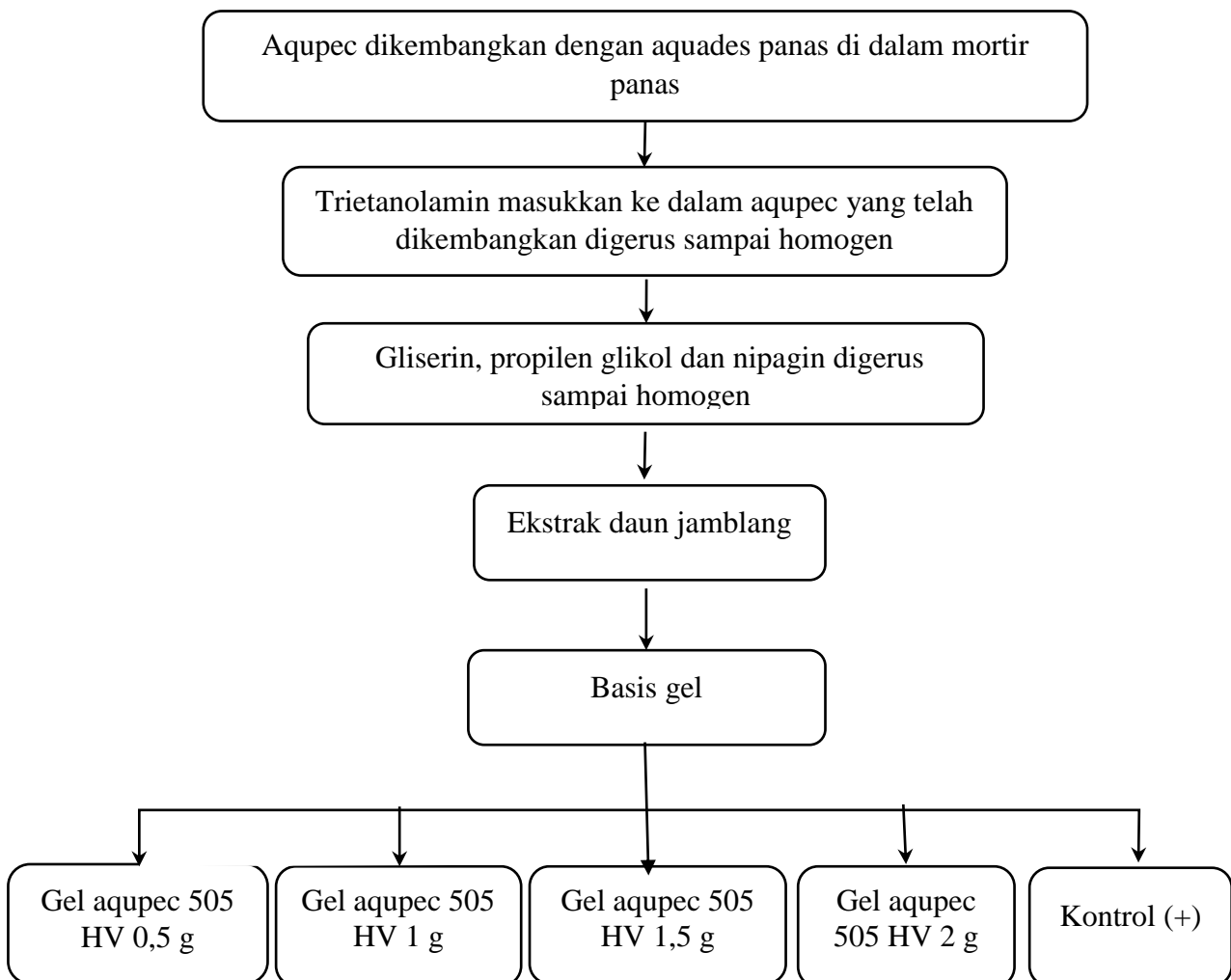
Gel dari masing-masing formula diuji sifat fisiknya yang meliputi organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, daya sebar gel, daya lekat gel, dan stabilitas gel. Hasil analisa dilakukan pendekatan statistik dengan menggunakan SPSS. Dan data yang diperoleh dianalisis dengan *kolmogrov-smirnov*, apabila data yang diperoleh masuk dalam distribusi normal maka dilanjutkan dengan *one way annova* taraf kepercayaan 95%. Apabila data terdistribusi tidak normal maka dilanjutkan dengan analisis *kruskal-wallis*. Lalu dilanjutkan uji *mann-whitney*. Pada setiap uji dicari beda signifikan pada hari ke-1 dan hari ke-21.

Data aktivitas antioksidan radikal bebas DPPH (%) ekstrak atau gel ekstrak daun jambang dihitung dengan metode probit dari persamaan regresi linier dan tentukan IC_{50} -nya. Penangkapan radikal bebas DPPH dihitung dengan rumus:

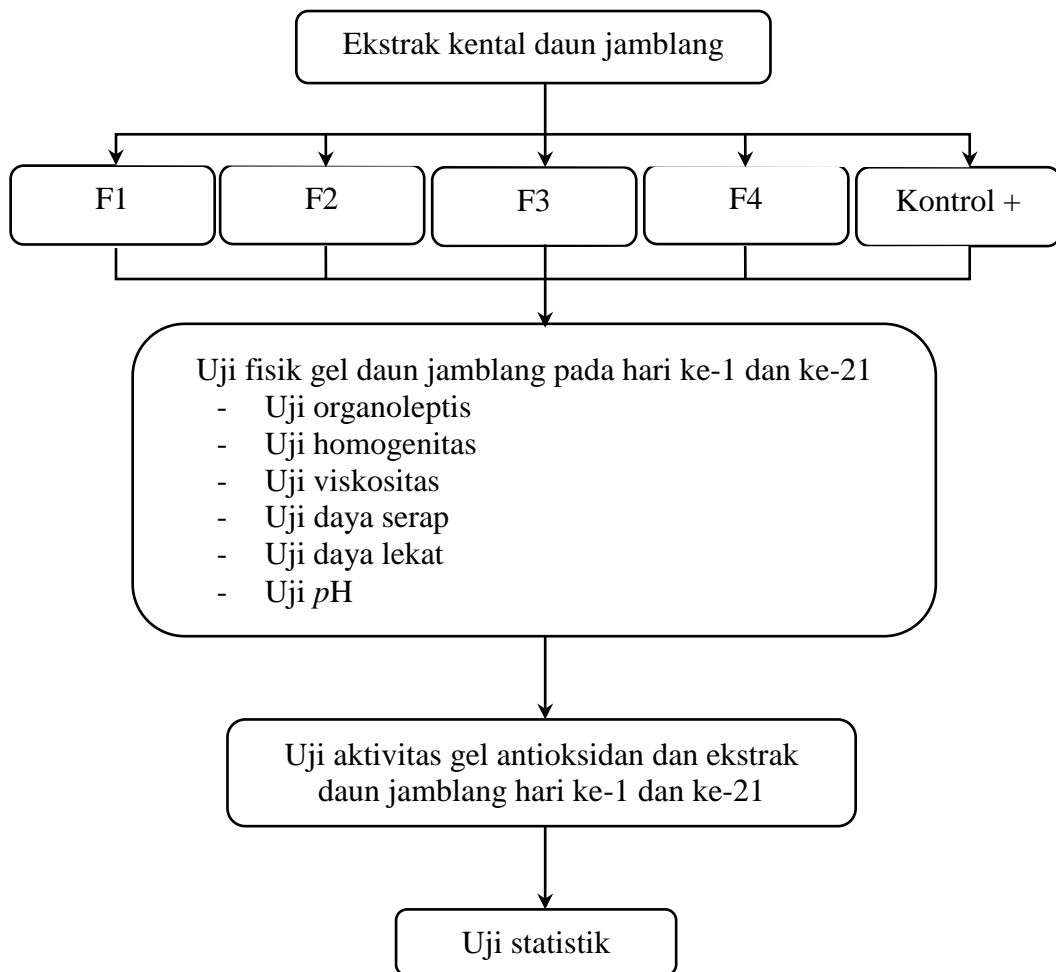
$$\text{Penangkapan (\%)} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$



Gambar 6. Skema pembuatan ekstrak daun jambang



Gambar 7. Skema pembuatan gel



Gambar 8. Skema pengujian mutu fisik gel ekstrak daun jamblang

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil determinasi dan deskripsi tanaman jamblang

1.1 Hasil determinasi tanaman jamblang. Determinasi dilakukan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang digunakan untuk penelitian. Proses determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman yang akan diteliti.

Identifikasi tanaman jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta. Hasil kunci determinasi tanaman berdasarkan pustaka Flora karangan Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. tahun 1978 adalah sebagai berikut :

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a.
golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 255a.
familia 94. Myrtaceae 1b – 2b. **Eugenia, sinonim : *Syzigium*, 1a – 2a. Eugenia cumini Druse.**

1.2 Hasil deskripsi tanaman jamblang. Tanaman jamblang (*Syzigium cumini* L.) Skeel termasuk jenis pohon yang mempunyai tinggi 10 – 20 m batangnya berkayu dan percabangan monopodial. Daun tunggal tidak ada daun penumpu helaian daun bulat memanjang, pangkal lebar berbentuk baji, ujung tumpul, tepi rata, mempunyai panjang 7 – 14 cm, lebar 4,5 – 6,5 cm, bagian atas hijau tua dan mengkilat.

Bunga dari tanaman jamblang ini malai atau malai rata, panjang 5 – 10 cm; bunga berbau harum. Tabung kelopak tinggi lk 0,5 cm, pada pangkal menyempit membentuk tangkai, bagian atas berbentuk corong; pinggir serupa selaput, tidak jelas dan bertaju 4 pendek, kuning kotor, keunguan. Daun mahkota bebas, berbentuk tudung, bulat telur sampai bulat melingkar, panjang 3 mm, mudah rontok. Benang sari dan tangkai putik panjang lk 0,5 cm. buah berbentuk bundar memanjang, merah tua keunguan dan memiliki Akar Tunggang.

2. Hasil pengeringan simplisia

Tabel 2. Hasil rendemen serbuk daun jamblang

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Presentase rendemen (%)
3500	950	27

Serbuk daun jamblang didapat dari daun jamblang yang masih segar berwarna hijau dengan bobot basah 3500 gram. Daun jamblang yang sudah dikeringkan dalam oven memiliki bobot 950 gram, sehingga nilai rendemen yang didapat adalah 27%. Hasil perhitungan rendemen serbuk daun jamblang dapat dilihat pada lampiran 3.

3. Hasil pembuatan serbuk

Daun jamblang yang sudah kering diserbuk dengan menggunakan mesin penggiling, hal ini bertujuan untuk memperluas permukaan simplisia sehingga akan mempermudah kelarutannya dalam cairan penyari. Serbuk diayak dengan ayakan dengan nomor mesh 40, tujuan pengayakan agar didapat ukuran serbuk yang seragam sehingga semua serbuk mampu menghasilkan zat berkhasiat yang sama. Hasil serbuk kering sebesar 950 gram dan setelah serbuk diayak beratnya yaitu 810 gram.

4. Hasil identifikasi serbuk daun jamblang

4.1. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk. Pengamatan organoleptis serbuk daun jamblang merupakan pengenalan awal yang sederhana dan dilakukan seobyektif mungkin menggunakan panca indra untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa (Depkes 2000). Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari serbuk daun jamblang, dan sebagai salah satu kontrol kualitas pada serbuk daun jamblang yang akan digunakan. Hasil pemeriksaan organoleptis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun jamblang

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk
Warna	coklat
Bau	Khas
Rasa	Tidak berasa

4.2. Hasil penetapan kadar lembab serbuk. Penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Universitas

Setia Budi, Surakarta menggunakan alat *moisture balance*. Prinsip kerja alat yaitu dilakukan pemanasan terhadap serbuk, sehingga terjadi penguapan sampai bobot konstan. Hasil penetapan kadar lembab dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang

No	Berat serbuk simplisia (gram)	Presentase kadar lembab (%)
1	2,00	6,90
2	2,00	7,40
3	2,00	4,70
Rata-rata ± SD		6,30 ± 1,44

Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang diperoleh 6,30 %. Persentase kadar dari serbuk daun jamblang sudah memenuhi syarat kadar air simplisia yaitu kurang dari 10%.

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% daun jamblang

Tabel 5. Hasil rendemen ekstrak daun jamblang

Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Presentase rendemen (%)
800	121,548	15,19

Serbuk daun jamblang sebanyak 800 gram diekstraksi menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol 70%. Metode refluks cocok digunakan untuk menarik zat aktif yang tahan panas. Hasil refluks diuapkan dengan alat *rotary evaporator* dan didapat ekstrak sebanyak 121,548 gram. Rendemen ekstrak terhadap serbuk daun jamblang sebesar 15,19 %. Data hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol daun jamblang dapat dilihat pada lampiran 4.

6. Hasil identifikasi ekstrak daun jamblang

6.1. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun jamblang.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun jamblang

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat
Bau	Khas
Rasa	Pahit

Pengamatan organoleptis ekstrak dilakukan secara obyektif untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa.

6.2 Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun jamblang.

Tabel 7. Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun jamblang

No	Berat ekstrak (gram)	Presentase kadar lembab (%)
1	2,00	9,10
2	2,00	7,50
3	2,00	7,90
Rata-rata ± SD		8,16 ± 0,83

Penetapan kadar lembab ekstrak menggunakan alat *moisture balance*. Hasil penetapan kadar lembab yaitu 8,16%. Persyaratan kadar lembab ekstrak tidak lebih dari 30 % (Anonim 1979), hal ini bertujuan untuk mengurangi kerusakan ekstrak, karena kadar lembab yang tinggi kemungkinan akan terjadi perubahan kimia karena terjadinya reaksi enzimatik. Hasil tersebut memenuhi persyaratan kadar lembab yang baik.

7. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang

Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang

Bahan	Pustaka (Anonim 1995)	Hasil
Alkohol	Bau khas ester dari alkohol	Bau khas ester dari alkohol
Ekstrak	Tidak ada bau khas ester dari alkohol	Tidak ada bau khas ester dari alkohol

Hasil dari pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun jamblang tidak mengandung alkohol yaitu pelarut etanol 70% sudah menguap seluruhnya. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang

8.1. Hasil identifikasi kimia dengan pereaksi.

Tabel 9. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak daun jamblang secara pereaksi

No	Kandungan kimia	Prosedur	Hasil	Pustaka	Ket
1.	Polifenol	Ekstrak + aquadest + FeCl ₃	Terbentuk warna hitam	Terbentuk warna ungu – hitam	+
2.	Flavonoid	Serbuk Mg, alkohol: asam klorida (1:10), amil alkohol	Terbentuk warna hijau	Merah, jingga atau kuning	-

Identifikasi dilakukan dengan uji kualitatif metode tabung atau pereaksi, dari uji tersebut menyatakan bahwa daun jamblang mempunyai kandungan senyawa polifenol dinyatakan dengan terbentuknya warna hitam.

8.2 Hasil identifikasi kimia dengan kromatografi lapis tipis (KLT).

Tabel 10. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak dengan KLT

Senyawa	Hasil			Ket
	UV 254 nm	UV 366 nm	Pereaksi semprot	
Flavonoid	bercak berwarna gelap	Bercak floresensi	Sitoborat (warna kuning)	+
polifenol	bercak berwarna gelap	Bercak floresensi	Feri klorida (warna hitam kelabu)	+

Hasil identifikasi dengan kromatografi lapis tipis menyatakan bahwa daun jamblang mempunyai kandungan senyawa polifenol dan flavonoid, dimana senyawa polifenol setelah disemprot dengan feri klorida akan menghasilkan warna hitam kelabu sedangkan flavonoid setelah disemprot dengan sitroborat akan berwarna kuning.

8. Hasil pengujian mutu fisik gel

Uji mutu fisik gel meliputi pengamatan organoleptis, uji homogenitas gel, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji pH.

9.1. Hasil uji organoleptis gel. Sediaan gel yang baik memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang bagus agar nyaman dalam penggunaan. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis gel dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji organoleptis gel

Formula	Warna		Bau		Konsistensi	
	Hari 1	Hari 21	Hari 1	Hari 21	Hari 1	Hari 21
Formula 1	Coklat	Coklat	Khas	Khas	Sedikit kental	Sedikit kental
Formula 2	Coklat	Coklat	Khas	Khas	Agak Kental	Agak Kental
Formula 3	Coklat	Coklat	Khas	Khas	Kental	Kental
Formula 4	Coklat	Coklat	Khas	Khas	Sangat kental	Sangat Kental
Formula 5	kuning	Kuning	Khas	khas	Kental	Kental

Keterangan :

- Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%
- Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
- Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
- Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
- Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis gel ekstrak daun jamblang di atas, maka tidak ada perubahan konsistensi, warna, maupun bau pada semua formula dengan berbagai konsentrasi basis pada penyimpanan selama 21 hari. Konsistensi dipengaruhi oleh viskositas, dimana semakin tinggi viskositas maka konsistensi akan semakin kental, hal ini dipengaruhi oleh penggunaan konsentrasi *gelling agent* yang berbeda.

Gel yang memiliki konsistensi sangat kental terdapat pada formula 4 pemakaian aqupec 505 HV lebih besar, dan agak kental terdapat pada formula 1 dikarenakan pemakaian aqupec 505 HV lebih sedikit. Semakin besar konsentrasi aqupec 505 HV yang digunakan menghasilkan gel dengan konsistensi lebih kental.

9.2. Hasil uji homogenitas gel. Uji homogenitas pada sediaan gel dapat ditentukan dengan melihat keseragaman warna dalam basis secara visual, jika warna gel merata maka gel tersebut sudah homogen. Hasil pengamatan terhadap uji homogenitas gel dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji homogenitas gel

Formula	Homogenitas	
	Hari 1	Hari 21
Formula 1	Homogen	Homogen
Formula 2	Homogen	Homogen
Formula 3	Homogen	Homogen
Formula 4	Homogen	Homogen
Formula 5	Homogen	Homogen

Keterangan :

- Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%
 Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
 Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
 Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
 Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Semua formula memiliki warna yang tersebar merata pada basisnya yang menunjukkan bahwa sediaan gel tersebut adalah homogen. Hal ini dapat disebabkan oleh proses pencampuran yang sempurna semua bahan yang digunakan untuk membuat gel sehingga menghasilkan produk yang homogen.

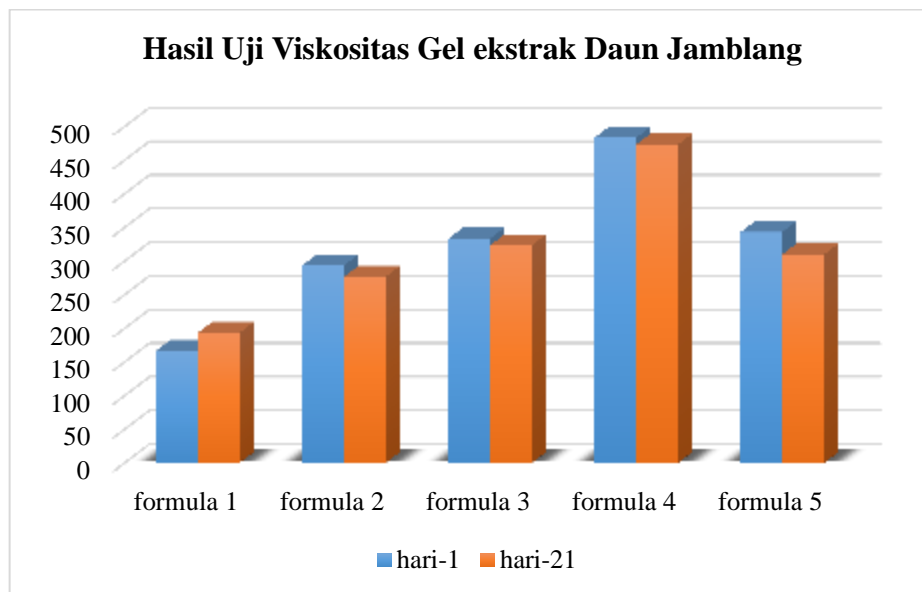
9.3. Hasil uji viskositas gel. Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kemudahan dan kenyamanan dari pemakaian suatu sediaan. Viskositas gel harus tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Viskositas gel yang terlalu encer akan menurunkan daya lekat gel pada kulit sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, apabila viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan dalam penggunaan sediaan. Hasil pengamatan terhadap uji viskositas gel ekstrak daun jambang dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun jambang

Pemeriksaan waktu	Viskositas (d Pas) \pm SD				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari 1	166,67 \pm 28,867	293,33 \pm 11,547	333,33 \pm 28,867	483,33 \pm 56,862	343,33 \pm 11,547
Hari 21	193,33 \pm 11,547	276,67 \pm 25,166	323,33 \pm 25,166	473,33 \pm 47,258	310 \pm 36,055

Keterangan :

- Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%
 Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
 Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
 Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
 Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin



Gambar 9. Hasil uji viskositas gel ekstrak daun jambang

Hasil pengamatan viskositas menunjukkan bahwa pada formula 2, formula 3, formula 4, dan formula 5 mengalami penurunan pada hari ke-21 hal ini disebabkan pada penyimpanan gel mengalami perubahan temperatur dan tekanan. Kenaikan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang, jarak menjadi renggang mengakibatkan viskositas sediaan menjadi turun sedangkan pada formula 1 mengalami kenaikan pada hari ke-21 hal ini disebabkan penyimpanan yang kurang tepat juga mempengaruhi, adanya pengaruh suhu ruangan yang kurang sesuai menyebabkan sediaan gel semakin kental dan kurang stabil selama penyimpanan.

Hasil uji statistik dengan Kolmogrov-Smirnov dapat dilanjutkan dengan anova satu jalan dan dilanjutkan dengan post hoc test menunjukkan adanya perbedaan viskositas antar formula dan homogen.

9.4. Hasil uji daya sebar gel.

Tabel 14. Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak daun jambang

Formula	Beban (gram)	Diameter penyebaran (cm) \pm SD	
		Hari 1	Hari 21
Formula 1	-	5,033 \pm 0,702	4,166 \pm 0,650
	50	5,6 \pm 0,818	4,9 \pm 0,458
	100	6,2 \pm 0,655	5,166 \pm 0,472
	150	6,666 \pm 0,650	5,8 \pm 0,529
	200	7 \pm 0,5	5,966 \pm 0,577
Formula 2	-	2,8 \pm 0,264	3,366 \pm 0,152
	50	3,366 \pm 0,152	3,866 \pm 0,404
	100	3,7 \pm 0,556	4,166 \pm 0,493
	150	4 \pm 0,566	4,4 \pm 0,608
	200	4,3 \pm 0,721	4,7 \pm 0,609
Formula 3	-	2,333 \pm 0,057	2,533 \pm 0,251
	50	2,7 \pm 0,1	2,766 \pm 0,378
	100	2,933 \pm 0,152	3,166 \pm 0,251
	150	3,23 \pm 0,115	3,4 \pm 0,264
	200	3,4 \pm 0,1	3,633 \pm 0,208
Formula 4	-	1,5 \pm 0,435	2 \pm 0,2
	50	1,766 \pm 0,550	2,266 \pm 0,208
	100	1,966 \pm 0,461	2,466 \pm 0,288
	150	2,2 \pm 0,435	2,6 \pm 0,264
	200	2,466 \pm 0,305	2,766 \pm 0,251
Formula 5	-	2,333 \pm 0,152	2,4 \pm 0,346
	50	2,566 \pm 0,288	2,633 \pm 0,321
	100	3,7 \pm 0,360	2,833 \pm 0,230
	150	3,133 \pm 0,321	3 \pm 0,173
	200	3,433 \pm 0,230	3,3 \pm 0,435

Keterangan :

Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%

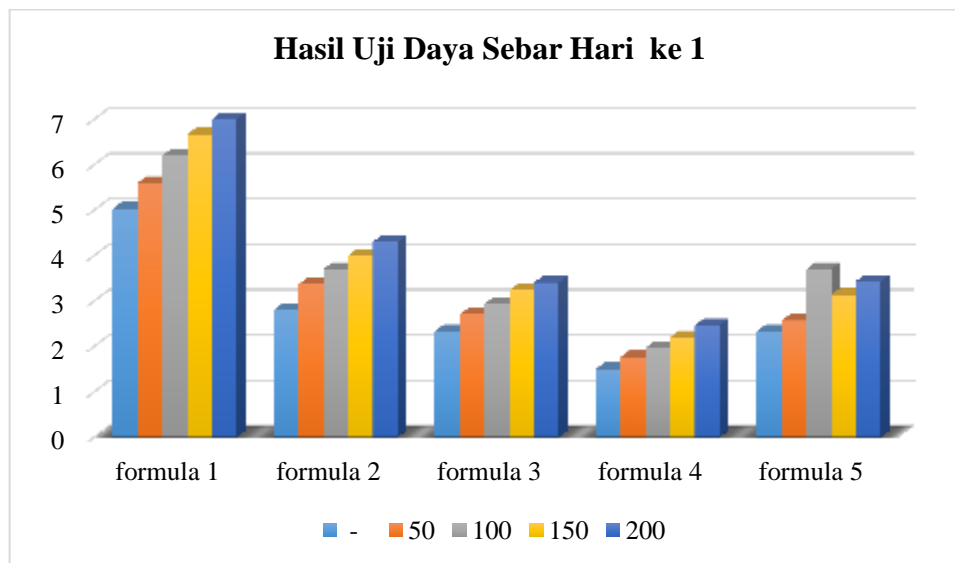
Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%

Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%

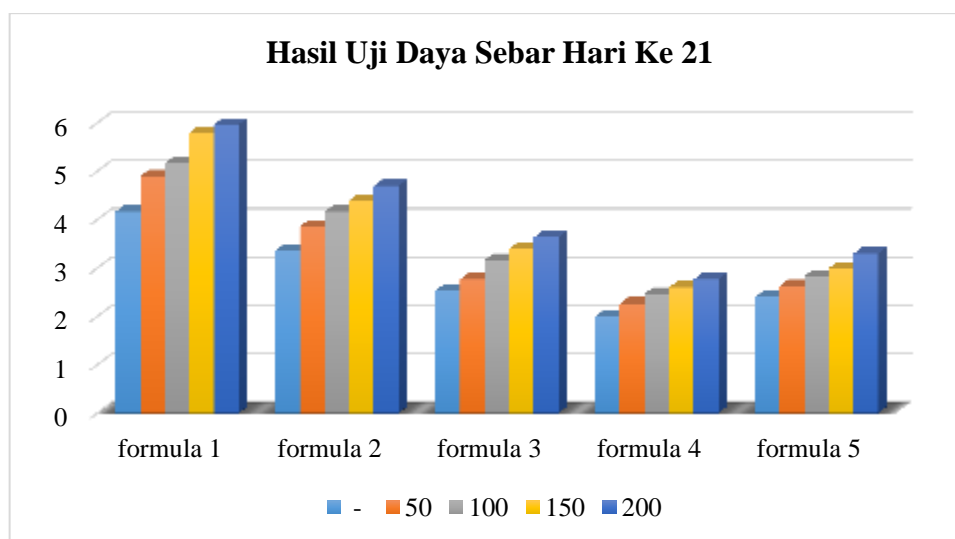
Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%

Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Hasil pengukuran daya sebar gel menunjukkan bahwa daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas, semakin besar viskositas maka semakin kecil daya sebarannya dan sebaliknya. Viskositas yang tinggi akan sulit mengalir karena memiliki gaya kohesi yang besar antara molekul basis sehingga menyebabkan gel sulit untuk menyebar. Gel yang baik adalah gel yang memiliki daya sebar paling luas, mudah dicuci, dan diabsorpsi dengan baik oleh kulit, sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin bagus



Gambar 10. Hasil uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang hari 1



Gambar 11. Hasil uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang hari 21

Data di atas menunjukkan bahwa Formula 4 memiliki hasil daya sebar yang lebih kecil, sedangkan formula 1 memiliki hasil daya sebar yang paling besar karena semakin besar konsentrasi aqupec 505 HV, semakin kecil daya sebarinya. Konsentrasi aqupec 505 HV yang meningkat menyebabkan nilai daya sebar semakin kecil, dan gel semakin kuat.

Hasil uji statistik dengan Kolmogrov-Smirnov dapat dilanjutkan dengan anova satu jalan dan dilanjutkan dengan post hoc test menunjukkan adanya perbedaan daya sebar antar formula dan mempunyai nilai daya sebar yang

homogen.

9.5. Hasil uji daya lekat gel. Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel melekat pada tempat aplikasinya. Semakin besar daya lekat gel maka akan semakin lama gel tersebut mengalami kontak dengan kulit sehingga semakin efektif dalam penghantaran obat. Hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil uji daya lekat sediaan gel ekstrak daun jamblang

Waktu pengujian	Daya lekat (detik)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari 1	3,09 ± 0,52	6,17 ± 0,96	10,96 ± 1,24	16,28 ± 2,17	10,88 ± 0,71
Hari 21	3,59 ± 0,24	8,80 ± 1,18	12,56 ± 1,24	19,36 ± 1,54	11,91 ± 1,67

Keterangan :

Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%

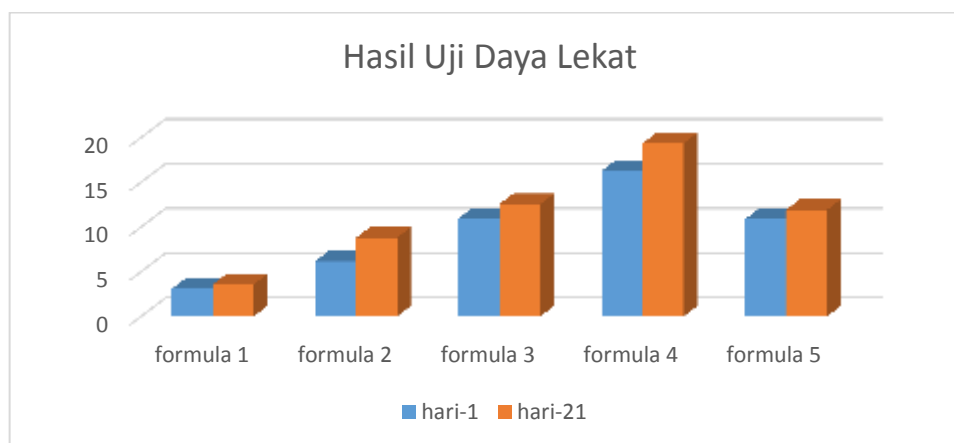
Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%

Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%

Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%

Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Formula 4 memiliki daya lekat yang paling besar dibandingkan dengan formula yang lain, sedangkan daya lekat yang paling kecil pada formula 1. Penambahan aqupec 505 HV dapat meningkatkan daya lekat gel karena sifat aqupec 505 HV yang kental menyebabkan makromolekul yang terikat melalui interaksi dipol-dipol semakin memanjang dan berat molekul menjadi lebih besar sehingga menghasilkan gel yang semakin kuat dan daya lekatnya lama.



Gambar 12. Hasil daya lekat gel ekstrak daun jamblang

Hasil uji statistik dengan Kolmogrov-Smirnov dapat dilanjutkan dengan anova satu jalan dan dilanjutkan dengan post hoc test menunjukkan adanya

perbedaan daya lekat antar formula dan mempunyai nilai daya lekat yang homogen.

9.6. Hasil uji pH gel. Uji pH dilakukan untuk mengetahui bahwa sediaan gel mempunyai nilai pH yang sesuai dengan pH kulit. Hasil pengujian pH gel ekstrak daun jamblang dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil uji pH sediaan gel ekstrak daun jamblang

Waktu pengujian	uji Ph				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari 1	7,65	7,18	6,10	6,63	7,05
Hari 21	7,66	7,20	6,11	6,60	7,09

Keterangan :
 Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%
 Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
 Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
 Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
 Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Pada formula 4 dan formula 5 mengalami penurunan pH. Penurunan pH kemungkinan disebabkan oleh pengaruh dari lingkungan seperti gas-gas di udara yang bersifat asam dan masuk ke dalam sediaan gel, akan tetapi pada penurunan pH yang terjadi pada tiap formula tidak terlalu signifikan dan sehingga dapat dikatakan pH sediaan relatif stabil berdasarkan SNI 16-4399-1996 pH pada kulit berkisar antara 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.* 2014).

9. Hasil pengujian stabilitas gel

Pengujian stabilitas sediaan gel ini dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan gel ekstrak daun jamblang yang dibuat berdasarkan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan metode *freeze thaw* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus), setelah itu dilanjutkan sampai lima siklus.

Tabel 17. Hasil uji organoleptis stabilitas gel ekstrak daun jamblang dengan berbagai konsentrasi aqupec 505 HV menggunakan metode *freeze thaw*

Siklus	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-

Keterangan :
 - = Tidak terjadi pemisahan
 Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%

- Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
 Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
 Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
 Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

10. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

10.1 Hasil penentuan panjang gelombang maksimal (λ maks).

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan rutin, ekstrak, formula 1, formula 2, formula 3, formula 4, dan formula 5). Hasil dari penetapan panjang gelombang masing-masing larutan uji digunakan sebagai penentu pembacaan serapan larutan sampel untuk mendapatkan nilai IC_{50} . Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal pada semua larutan uji didapatkan nilai panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 516 nm. (Molyneux 2003).

10.2 Hasil penentuan *operating time*. Penentuan *operating time* dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan rutin, ekstrak, formula 1, formula 2, formula 3, formula 4, dan formula 5) dengan cara pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 516 nm selama 30 menit. Waktu dimana larutan uji memberikan nilai serapan yang stabil merupakan *operating time* dari larutan uji.

Tabel 18. Hasil *operating time*

sampel	<i>Operating time</i> (detik)
Rutin	1440
Ekstrak daun jambang	1380
Formula 1	900
Formula 2	1440
Formula 3	1080
Formula 4	600
Formula 5	1020

10.3 Hasil pengujian aktivitas antioksidan. Gel ekstrak daun jambang diharapkan memiliki efek sebagai antioksidan, sehingga aktivitas antioksidan merupakan salah satu hal yang utama dalam penelitian ini. Nilai IC_{50} menggambarkan kekuatan penangkapan radikal bebas yang kemudian dikorelasikan sebagai konsentrasi larutan uji yang mampu meredam 50% larutan radikal bebas DPPH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada hari 1 dan hari 21 dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 19. Hasil aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak daun jamblang

Sampel	IC ₅₀ (ppm)	
	Hari 1	Hari 21
Rutin	6,18	-
Ekstrak daun jamblang	67,48	-
Formula 1	187,21	189,98
Formula 2	184,81	191,28
Formula 3	182,55	187,21
Formula 4	184,49	185,66
Formula 5	172,52	187,00

Keterangan :

- Tidak dilakukan pengujian
- Formula 1 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 0,5%
- Formula 2 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1%
- Formula 3 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5%
- Formula 4 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 2%
- Formula 5 : gel dengan *gelling agent* Aqupec 505 HV 1,5% dengan Rutin

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun jamblang yaitu sebesar 67,48 ppm, artinya ekstrak daun jamblang mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat. (Molyneux 2004).

Baku pembandingan yang digunakan yaitu rutin. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan rutin memiliki IC₅₀ sebesar 6,18 ppm. Mekanisme kerja senyawa antioksidan dalam meredam senyawa radikal salah satunya dengan mendonorkan elektron pada senyawa yang tidak stabil tersebut, sehingga dapat merubah radikal bebas yang tidak stabil menjadi senyawa yang lebih stabil. Sediaan gel ekstrak daun jamblang juga diuji aktivitas antioksidan untuk mengetahui apakah terjadi perubahan aktivitas antioksidan ekstrak sebelum dan sesudah dibuat sediaan gel. Formula yang memiliki daya hambat paling baik adalah formula 5.

Hasil uji menunjukkan adanya penurunan aktivitas antioksidan ekstrak daun jamblang setelah dibuat sediaan gel. Penurunan aktivitas antioksidan diduga akibat basis gel yang digunakan. Sediaan gel ekstrak daun jamblang pada hari pertama dan hari ke-21 semua formula memiliki aktivitas antioksidan yang lemah.

Penyimpanan selama 21 hari mengakibatkan IC₅₀ formula 1, formula 2, formula 3, formula 4, dan formula 5 meningkat, artinya gel mengalami penurunan aktivitas antioksidan selama penyimpanan. Penurunan aktivitas antioksidan ini

dikarenakan sediaan mengalami oksidasi, dimana oksidasi ini disebabkan karena cahaya, suhu, panas, serta sifat mutu fisik dan stabilitas dari sediaan gel yang tidak stabil, sehingga menyebabkan aktivitas antioksidannya juga semakin melemah.

Hasil uji statistik dari kelima formula menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna. Hal ini di karenkan penambahan variasi konsentrasi aqupec 505 HV. Pada formula 3 dengan aqupec 505 HV 1,5% merupakan formula paling baik menurut hasil statistik yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dan tidak berpengaruh pada aktivitas antioksidan. Menurut hasil uji mutu fisik, stabilitas dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa formula 3 dengan variasi konsentrasi aqupec 505 HV merupakan formula terbaik untuk pembuatan sediaan gel antioksidan dari ekstrak daun jamblang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pertama, ekstrak daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) *Skeel* dapat diformulasikan dalam sediaan gel dengan variasi konsentrasi basis aqupec 505 HV yang mempunyai mutu fisik yang stabil dan stabilitas sediaan gel yang stabil.

Kedua, gel ekstrak daun jamblang (*Syzigium cumini* L.) *Skeel* mempunyai aktivitas antioksidan. pada formula 1 (aqupec 505 HV 0,5%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 187,21 ppm, pada formula 2 (aqupec 505 HV 1%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 184,81 ppm, pada formula 3 (aqupec 505 HV 1,5%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 182,55 ppm, pada formula 4 (aqupec 505 HV 2%) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 184,49 ppm, dan pada formula 5 (aqupec 505 HV 1,5% dengan rutin) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 172,52 ppm. Pada formula sediaan gel ekstrak daun jamblang mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah.

B. Saran

Pertama, penelitian ini perlu dilakukan dibuat sediaan selain gel misalnya krim dan tablet. Kedua, perlu dilakukan penelitian antioksidan gel ekstrak daun jamblang dengan menggunakan metode selain DPPH untuk mengetahui seberapa besar potensi antioksidan terhadap jenis radikal yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Ibrahim F, penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical Dosage Forms*. hlm: 605, 607
- Ansel HC. 1985. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta Universitas Indonesia. Diterjemahkan oleh Ibrahim F. Edisi ke IV. hlm 390-391.
- Arifin H, Anggraini N, Handayani D, dan Rasyid R, 2006. Standarisasi Estrak Etanol Daun *Eugenia Cumini Merr*, Jurnal Sains Teknologi Farmasi, 11:2,88.
- Burke KE, Draelos ZD, Thaman LA. 2006. Topical Nutritional Antioxidant in Cosmetic Formulation of Skin care product : Taylor and Francis Group. Hlm 21.
- Carter, S. 1975. *Dispensing For Pharmaceutical Student*. 12th Edition. London : Pitman Medical Publishing Co ; 10, 100, 103-110.
- Dalimartha S. 2003. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Material Medika Indonesia jilid I . Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 28-32.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm: 5-7, 10-11
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995) : Materi Medika Indonesia, Jilid VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan
- [Depkes RI]. 2000. Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta : Direktorat jendral pengawasan obat. Jakarta : Direktorat jendral pengawas obat dan makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Investaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Republik Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm: 1,9-12.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Formulating semisolid product. Ohio : Pharmacheutical Bulletin 21.

- Dirjen Badan POM RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 38, 49, 61.
- Dirjen Badan POM RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi keempat. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Dirjen Badan POM RI. 1995. Materi Medika Indonesia, Jilid VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. Ilmu Obat Alam Farmakognosi. Penebar Swadaya. Jilid I. Jakarta : Penebar Swadaya. hlm 8-15, 70-75.
- Hattenschwiler S dan Vitousek PM. 2000. The Role of Polyphenols Interrestrial Ecosystem Nutrient Cycling. *Review PII: S0169-5347(00)01861-9 TREE* vol. 15, no. 6 June 2000. Kumalaningsih S. 2006. *Antioksidan Alami-Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Surabaya: Trubus Agrisarana. hlm 25-32
- Hernani & Rahardjo, R. 2006. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta : Swadaya. 48-49.
- Krisdiawati A. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Eter, Etil Asetat, Air dan Ekstrak Metanolik
- Lieberman, Rieger and Banker. 1989. *Pharmaceutical Dosage Forms : Disperse System*. Vol 2. New York : Marcell Dekker Inc.
- Marliana L, Kusriani H, Sari NI, 2014. Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Jamblang (*Syzigium Cumini L.*) *Skeel*. Bandung : Sekolah Tinggi Farmasi
- Midleton E, Kandaswami, Theoharis, 2000. The effect of plant Flavonoids on mammalian Cells: Implication, Heart Disease & Cancer. *Pharmacological Review* 52: 711-722.
- Molyneux, P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn J. S.ci. Technol.* 26 : 211-219
- Rahardjo, Tri Joko. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. hlm: 111, 117-118, 160-161
- Rohmat. 2009. *Antioksidan Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia*. Biotrends Vol.4. No.1.
- Rowe RC, Sheskey P, Waller P. 2006. *Hanbook of Rharmaceutical Excipients*. Ed ke-6. Washington DC : Pharmaeutical Press and American Pharmaceutical press. hlm 110, 118, 283, 441, 754.

- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Ed ke-6. London : Pharmaceutical Press. hlm 49-50, 359-361, 405-407, 425-427
- Salamah N dan Widyasari E. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. Yogyakarta : Universitas Ahmad Dahlan.
- Sharon N, Anam S, Yuliet. 2013. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L.Merr) *online journal of natural science*. Vol 2 : Hal 111-122.
- Sie JO, 2013. Daya Antioksidan Estrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* Linn.) Hasil Pengadukan dan Refluks. Surabaya, Vol 2 : No.1
- Sihombing CN, Wathoni N, Rusdiana T. 2013. Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Menggunakan Basis Aquepec 505 HV. Sumedang : Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
- Simanjuntak. 2008. Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar [skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Sriningsih. 2008. Analisa Senyawa Golongan Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.).Skripsi. Tersedia dalam <http://www.pdfport.com/view/638561-isolasi-dan-identifikasi-flavonoid-dari-daun-dewandaru-eugenia.html>.
- Sunarni T. 2005. Aktivitas antioksidan penangkap radikal daun kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI.) Hook f. & Th.). *Jurnal Farmasi Indonesia* 2:14-15.
- Supriyanti W, Wulansari ED, Kusmita L.2010. Uji Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kandungan Antosianin Total kulit buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) *Majalah obat tradisional*15(2), 64-70.
- Suryanto, E., Sastroamidjojo H., Raharjo S., dan Tranggono, 2003, *Antiradical of Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium* DC) *Fruit Extract*, Departement of Chemistry, Fac of Mathematic and Natural Science, Gadjah Mada Univercity, Yogyakarta.
- Susilowati N. 2010. Aktivitas Antioksidan Fraksi-fraksi Ekstrak Metanolik Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius*. Muell, Arg) Terhadap Radikal Bebas DPPH (*1,1 Difenil-2-Pikrilhidrazil*) [skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.

- Sulaiman TNS dan Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Syamsuni, H. A. 2006. *Ilmu Resep*. Elviana E, Syarief R, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm: 242-243
- Trilaksani W. 2003. *Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme dan Peran terhadap Kesehatan*, introductory science philosophy (PPS702). ITB 2003.
- Verheij, E.M.W. dan R.E. Coronel, 1997. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara, Buah-buahan yang Dapat Dimakan*. Terjemahan S. Somaatmadja. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. hlm 311-383, 511-585, 965
- Waghorn, G.C. & W.C. McNabb. 2003. *Consequences of Plant Phenolic Compounds For Productivity and Health of Ruminants*. Proc. Nutr. Soc. 62 : 383-392.
- Wathoni N, Rusdiana T, Hutagaol RY. 2012. *Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L. Willd) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 HV*. Jatinangor Fakultas Farmasi, Universitas Padjadran
- Widodo A. 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Kloroform dan Fraksi n-Heksan Ekstrak Metanol Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam) Terhadap Radikal DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) [SKRIPSI]* Surakarta : Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius. hlm 13, 79-80.
- Windono T, Soediman S, Yudawati U, Srielita, Erowati T. 2001. *Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*vitis vinifera* L.) Biru dan Bali, Artocarpus*.
- Yuzami et al, 2010. *Ensiklopedia Flora 2*. Bogor : PT karisma Ilmu. Hlm 22.
- Zhang, LL and Lin, YM (2009) *Antioxidant tannins from *Syzygium Cumini* fruit*, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (10), pp. 2301-2309

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Surat keterangan identifikasi tanaman jamblang



No : 135/DET/UPT-LAB/19/I/2017
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Khindyarti Rifki Azizah
NIM : 19133897 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : Duwet / Jamblang / *Eugenia cumini* Druse.

Hasil determinasi berdasarkan : Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a. golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 255a. familia 94. Myrtaceae 1b – 2b.
Eugenia, sinonim: Syzygium, 1a – 2a. Eugenia cumini Druse.

Deskripsi :

Habitus : Pohon, tinggi 10 – 20 m.
Batang : Berkayu, percabangan monopodial.
Daun : Tunggal. Tidak ada daun penumpu. Helaian daun bulat memanjang, pangkal lebar berbentuk baji, ujung tumpul, tepi rata, panjang 7 - 14 cm, lebar 4,5 – 6,5 cm, bagian atas hijau tua, mengkilat.
Bunga : Malai atau malai rata, panjang 5 – 10 cm; bunga berbau harum. Tabung kelopak tinggi lk 0,5 cm, pada pangkal menyempit membentuk tangkai, bagian atas berbentuk corong; pinggir serupa selaput, tidak jelas dan bertaju 4 pendek, kuning kotor, keunguan. Daun mahkota bebas, berbentuk tudung, bulat telur sampai bulat melingkar, panjang 3 mm, segera rontok. Benang sari dan tangkai putik panjang lk 0,5 cm.
Buah : Buni, bundar memanjang, merah tua keunguan.
Akar : Tunggang.
Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. Kebon Sirih 46. Jakarta Pusat, 1978.

Surakarta, 19 Januari 2016

Surat Keterangan Determinasi

Dra. Kartimah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Gambar bahan penelitian



Tanaman daun jambang



Daun jambang kering



Serbuk daun jambang



Ekstrak daun jambang



Semua formula gel ekstrak daun jambang



Hasil uji tabung bebas alcohol

Lampiran 3. Perhitungan rendemen serbuk daun jamblang

Serbuk daun jamblang diperoleh dari daun jamblang segar dengan bobot basah 3500 gram, setelah dikeringkan mempunyai bobot 950 gram, rendemen yang didapat adalah sebesar :

$$\text{Persentase rendemen} = \frac{\text{bobot kering (gram)}}{\text{bobot basah (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen} = \frac{950 \text{ (gram)}}{3500 \text{ (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen} = 27 \%$$

Lampiran 4. Perhitungan rendemen ekstrak daun jambang

Ekstrak daun jambang diperoleh dari serbuk daun jambang dengan bobot awal 800 gram, setelah diekstraksi memiliki bobot ekstrak 121,548 gram, rendemen yang diperoleh sebesar :

$$\text{Persentase rendemen} = \frac{\text{bobot kering (gram)}}{\text{bobot basah (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen} = \frac{121,548 \text{ (gram)}}{800 \text{ (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen} = 15,19 \%$$

Lampiran 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang secara pereaksi

No	Kandungan kimia	Prosedur	Hasil	Pustaka	Ket
1.	Polifenol	Ekstrak + aquadest + FeCl ₃	Terbentuk warna hitam	Terbentuk warna ungu – hitam	+
2	Flavonoid	Ekstrak + serbuk mg : asam klorida (1:10) + amil alkohol	Terbentuk warna coklat	Terbentuk warna kuning	-



Polifenol (+)



Flavonoid (-)

Lampiran 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jambang secara KLT

Gambar lempeng KLT	Keterangan
 <p data-bbox="564 1021 703 1055">Flavonoid</p>	<ul data-bbox="895 613 1182 792" style="list-style-type: none">- Dengan pereaksi semprot sitroborat- Hasil bercak berwarna kuning- Keterangan +
 <p data-bbox="564 1637 703 1673">Polifenol</p>	<ul data-bbox="895 1211 1161 1391" style="list-style-type: none">- Dengan pereaksi semprot $FeCl_3$- Hasil bercak berwarna hitam- Keterangan +

Lampiran 7. Data hasil mutu fisik uji viskositas gel ekstrak daun jamblang

Formula	Viskositas (dPas)		Rata-rata viskositas (dPas) \pm SD	
	Hari 1	Hari 21	Hari 1	Hari 21
1	150	180	166,67 \pm 28,867	193,33 \pm 11,547
	200	200		
2	150	200	293,33 \pm 11,547	276,67 \pm 25,166
	300	250		
	280	280		
3	300	300	333,33 \pm 28,867	323,33 \pm 25,166
	350	350		
	350	320		
4	300	300	483,33 \pm 56,862	473,33 \pm 47,258
	530	510		
	420	420		
5	500	490	343,33 \pm 11,547	310 \pm 36,055
	330	350		
	350	300		
	350	280		

Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova viskositas gel ekstrak daun jamblang

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas gel	30	319.67	101.658	150	530

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas gel
N		30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	319.67
	Std. Deviation	101.658
Most Extreme Differences	Absolute	.183
	Positive	.183
	Negative	-.115
Kolmogorov-Smirnov Z		1.001
Asymp. Sig. (2-tailed)		.269

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Descriptives**
viskositas gel

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1 hari ke1	3	166.67	28.868	16.667	94.96	238.38	150	200
formula 1 hari ke 21	3	193.33	11.547	6.667	164.65	222.02	180	200
formula 2 hari ke 1	3	293.33	11.547	6.667	264.65	322.02	280	300
formula 2 hari ke 21	3	276.67	25.166	14.530	214.15	339.18	250	300
formula 3 hari ke 1	3	333.33	28.868	16.667	261.62	405.04	300	350
formula 3 hari ke 21	3	323.33	25.166	14.530	260.82	385.85	300	350
formula 4 hari ke 1	3	483.33	56.862	32.830	342.08	624.59	420	530
formula 4 hari ke 21	3	473.33	47.258	27.285	355.94	590.73	420	510
formula 5 haro ke 1	3	343.33	11.547	6.667	314.65	372.02	330	350
formula 5 hari ke 21	3	310.00	36.056	20.817	220.43	399.57	280	350
Total	30	319.67	101.658	18.560	281.71	357.63	150	530

Test of Homogeneity of Variances

viskositas gel

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.301	9	20	.058

ANOVA

viskositas gel

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	279496.667	9	31055.185	30.748	.000
Within Groups	20200.000	20	1010.000		
Total	299696.667	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas gel

(I) formula gel	(J) formula gel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD formula 1 hari ke1	formula 1 hari ke 21	-26.667	25.949	.316	-80.79	27.46
	formula 2 hari ke 1	-126.667	25.949	.000	-180.79	-72.54
	formula 2 hari ke 21	-110.000	25.949	.000	-164.13	-55.87
	formula 3 hari ke 1	-166.667	25.949	.000	-220.79	-112.54
	formula 3 hari ke 21	-156.667	25.949	.000	-210.79	-102.54
	formula 4 hari ke 1	-316.667	25.949	.000	-370.79	-262.54
	formula 4 hari ke 21	-306.667	25.949	.000	-360.79	-252.54
	formula 5 haro ke 1	-176.667	25.949	.000	-230.79	-122.54
	formula 5 hari ke 21	-143.333	25.949	.000	-197.46	-89.21
formula 1 hari ke 21	formula 1 hari ke1	26.667	25.949	.316	-27.46	80.79
	formula 2 hari ke 1	-100.000	25.949	.001	-154.13	-45.87
	formula 2 hari ke 21	-83.333	25.949	.004	-137.46	-29.21
	formula 3 hari ke 1	-140.000	25.949	.000	-194.13	-85.87
	formula 3 hari ke 21	-130.000	25.949	.000	-184.13	-75.87
	formula 4 hari ke 1	-290.000	25.949	.000	-344.13	-235.87
	formula 4 hari ke 21	-280.000	25.949	.000	-334.13	-225.87
	formula 5 haro ke 1	-150.000	25.949	.000	-204.13	-95.87
formula 5 hari ke 21	-116.667	25.949	.000	-170.79	-62.54	
formula 2 hari ke 1	formula 1 hari ke1	126.667	25.949	.000	72.54	180.79
	formula 1 hari ke 21	100.000	25.949	.001	45.87	154.13
	formula 2 hari ke 21	16.667	25.949	.528	-37.46	70.79
	formula 3 hari ke 1	-40.000	25.949	.139	-94.13	14.13
	formula 3 hari ke 21	-30.000	25.949	.261	-84.13	24.13
	formula 4 hari ke 1	-190.000	25.949	.000	-244.13	-135.87
	formula 4 hari ke 21	-180.000	25.949	.000	-234.13	-125.87
	formula 5 haro ke 1	-50.000	25.949	.068	-104.13	4.13
formula 5 hari ke 21	-16.667	25.949	.528	-70.79	37.46	
formula 2 hari ke 21	formula 1 hari ke1	110.000	25.949	.000	55.87	164.13
	formula 1 hari ke 21	83.333	25.949	.004	29.21	137.46
	formula 2 hari ke 1	-16.667	25.949	.528	-70.79	37.46
	formula 3 hari ke 1	-56.667	25.949	.041	-110.79	-2.54
	formula 3 hari ke 21	-46.667	25.949	.087	-100.79	7.46
	formula 4 hari ke 1	-206.667	25.949	.000	-260.79	-152.54
	formula 4 hari ke 21	-196.667	25.949	.000	-250.79	-142.54
	formula 5 haro ke 1	-66.667	25.949	.018	-120.79	-12.54
formula 5 hari ke 21	-33.333	25.949	.214	-87.46	20.79	

formula 3 hari ke 1	formula 1 hari ke1	166.667	25.949	.000	112.54	220.79
	formula 1 hari ke 21	140.000	25.949	.000	85.87	194.13
	formula 2 hari ke 1	40.000	25.949	.139	-14.13	94.13
	formula 2 hari ke 21	56.667	25.949	.041	2.54	110.79
	formula 3 hari ke 21	10.000	25.949	.704	-44.13	64.13
	formula 4 hari ke 1	-150.000	25.949	.000	-204.13	-95.87
	formula 4 hari ke 21	-140.000	25.949	.000	-194.13	-85.87
	formula 5 haro ke 1	-10.000	25.949	.704	-64.13	44.13
	formula 5 hari ke 21	23.333	25.949	.379	-30.79	77.46
formula 3 hari ke 21	formula 1 hari ke1	156.667	25.949	.000	102.54	210.79
	formula 1 hari ke 21	130.000	25.949	.000	75.87	184.13
	formula 2 hari ke 1	30.000	25.949	.261	-24.13	84.13
	formula 2 hari ke 21	46.667	25.949	.087	-7.46	100.79
	formula 3 hari ke 1	-10.000	25.949	.704	-64.13	44.13
	formula 4 hari ke 1	-160.000	25.949	.000	-214.13	-105.87
	formula 4 hari ke 21	-150.000	25.949	.000	-204.13	-95.87
	formula 5 haro ke 1	-20.000	25.949	.450	-74.13	34.13
	formula 5 hari ke 21	13.333	25.949	.613	-40.79	67.46
formula 4 hari ke 1	formula 1 hari ke1	316.667	25.949	.000	262.54	370.79
	formula 1 hari ke 21	290.000	25.949	.000	235.87	344.13
	formula 2 hari ke 1	190.000	25.949	.000	135.87	244.13
	formula 2 hari ke 21	206.667	25.949	.000	152.54	260.79
	formula 3 hari ke 1	150.000	25.949	.000	95.87	204.13
	formula 3 hari ke 21	160.000	25.949	.000	105.87	214.13
	formula 4 hari ke 21	10.000	25.949	.704	-44.13	64.13
	formula 5 haro ke 1	140.000	25.949	.000	85.87	194.13
	formula 5 hari ke 21	173.333	25.949	.000	119.21	227.46
formula 4 hari ke 21	formula 1 hari ke1	306.667	25.949	.000	252.54	360.79
	formula 1 hari ke 21	280.000	25.949	.000	225.87	334.13
	formula 2 hari ke 1	180.000	25.949	.000	125.87	234.13
	formula 2 hari ke 21	196.667	25.949	.000	142.54	250.79
	formula 3 hari ke 1	140.000	25.949	.000	85.87	194.13
	formula 3 hari ke 21	150.000	25.949	.000	95.87	204.13
	formula 4 hari ke 1	-10.000	25.949	.704	-64.13	44.13
	formula 5 haro ke 1	130.000	25.949	.000	75.87	184.13
	formula 5 hari ke 21	163.333	25.949	.000	109.21	217.46
formula 5 haro ke 1	formula 1 hari ke1	176.667	25.949	.000	122.54	230.79
	formula 1 hari ke 21	150.000	25.949	.000	95.87	204.13
	formula 2 hari ke 1	50.000	25.949	.068	-4.13	104.13
	formula 2 hari ke 21	66.667	25.949	.018	12.54	120.79
	formula 3 hari ke 1	10.000	25.949	.704	-44.13	64.13

	formula 3 hari ke 21	20.000	25.949	.450	-34.13	74.13
	formula 4 hari ke 1	-140.000*	25.949	.000	-194.13	-85.87
	formula 4 hari ke 21	-130.000*	25.949	.000	-184.13	-75.87
	formula 5 hari ke 21	33.333	25.949	.214	-20.79	87.46
formula 5 hari ke 21	formula 1 hari ke1	143.333*	25.949	.000	89.21	197.46
	formula 1 hari ke 21	116.667*	25.949	.000	62.54	170.79
	formula 2 hari ke 1	16.667	25.949	.528	-37.46	70.79
	formula 2 hari ke 21	33.333	25.949	.214	-20.79	87.46
	formula 3 hari ke 1	-23.333	25.949	.379	-77.46	30.79
	formula 3 hari ke 21	-13.333	25.949	.613	-67.46	40.79
	formula 4 hari ke 1	-173.333*	25.949	.000	-227.46	-119.21
	formula 4 hari ke 21	-163.333*	25.949	.000	-217.46	-109.21
	formula 5 haro ke 1	-33.333	25.949	.214	-87.46	20.79

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

Homogeneous Subsets

viskositas gel

formula gel		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls ^a	formula 1 hari ke1	3	166.67		
	formula 1 hari ke 21	3	193.33		
	formula 2 hari ke 21	3		276.67	
	formula 2 hari ke 1	3		293.33	
	formula 5 hari ke 21	3		310.00	
	formula 3 hari ke 21	3		323.33	
	formula 3 hari ke 1	3		333.33	
	formula 5 haro ke 1	3		343.33	
	formula 4 hari ke 21	3			473.33
	formula 4 hari ke 1	3			483.33
	Sig.			.316	.151	.704

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 8. Data hasil mutu fisik uji daya sebar gel ekstrak daun jamblang

a. Pengujian hari 1

Beban (gram)	Formula 1			Formula 2			Formula 3			Formula 4			Formula 5		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
-	5,7	4,3	5,1	2,5	3	2,9	2,3	2,4	2,3	2	1,2	1,3	2,2	2,3	2,5
50	6,3	4,7	5,8	2,9	3,7	3,5	2,8	2,7	2,6	2,4	1,4	1,5	2,4	2,4	2,9
100	6,8	5,5	6,3	3,1	4,2	3,8	3,1	2,9	2,8	2,5	1,7	1,7	2,5	2,7	3,2
150	7,3	6,0	6,7	3,4	4,5	4,1	3,3	3,3	3,1	2,7	1,9	2	2,9	3	3,5
200	7,5	6,5	7	3,5	4,9	4,5	3,5	3,4	3,3	2,8	2,4	2,2	3,3	3,3	3,7

Rata-rata daya sebar dan SD hari 1

Beban (gram)	Rata-rata daya sebar \pm SD				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
-	5,033 \pm 0,702	2,8 \pm 0,264	2,333 \pm 0,057	1,5 \pm 0,435	2,33 \pm 0,152
50	5,6 \pm 0,818	3,366 \pm 0,152	2,7 \pm 0,1	1,766 \pm 0,550	2,566 \pm 0,288
100	6,2 \pm 0,655	3,7 \pm 0,556	2,933 \pm 0,152	1,966 \pm 0,461	3,7 \pm 0,360
150	6,666 \pm 0,650	4 \pm 0,566	2,23 \pm 0,115	2,2 \pm 0,435	3,133 \pm 0,321
200	7 \pm 0,5	4,3 \pm 0,721	3,4 \pm 0,1	2,466 \pm 0,305	3,433 \pm 0,230

b. Pengujian hari 21

Beban (gram)	Formula 1			Formula 2			Formula 3			Formula 4			Formula 5		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
-	3,5	4,2	4,8	3,2	3,5	3,4	2,5	2,3	2,8	1,8	2,2	2	2,1	2,2	2,7
50	4,5	4,8	5,4	3,4	4,1	4,1	2,6	2,5	3,2	2,1	2,5	2,2	2,4	2,4	2,9
100	4,8	5	5,7	3,6	4,4	4,5	3,2	2,9	3,4	2,3	2,8	2,3	2,7	2,7	3,1
150	5,2	6	6,2	3,7	4,7	4,8	3,5	3,1	3,6	2,5	2,9	2,4	2,8	2,8	3,2
200	5,3	6,3	6,3	4	5	5,1	3,7	3,4	3,8	2,8	3	2,5	3,1	3	3,8

Rata-rata daya sebar dan SD hari 21

Beban (gram)	Rata-rata daya sebar \pm SD				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
-	4,166 \pm 0,650	3,366 \pm 0,152	2,533 \pm 0,251	2 \pm 0,2	2,4 \pm 0,346
50	4,9 \pm 0,458	3,866 \pm 0,404	2,766 \pm 0,378	2,266 \pm 0,208	2,633 \pm 0,321
100	5,166 \pm 0,472	4,166 \pm 0,493	3,166 \pm 0,251	2,466 \pm 0,288	2,833 \pm 0,230
150	5,8 \pm 0,529	4,4 \pm 0,608	3,4 \pm 0,264	2,6 \pm 0,246	3 \pm 0,173
200	5,966 \pm 0,577	4,7 \pm 0,609	3,633 \pm 0,208	2,766 \pm 0,251	3,3 \pm 0,435

Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova daya sebar gel ekstrak daun jamblang

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya sebar gel	30	3.4977	1.30354	1.72	6.76

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya sebar gel
N		30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.4977
	Std. Deviation	1.30354
Most Extreme Differences	Absolute	.199
	Positive	.199
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		1.091
Asymp. Sig. (2-tailed)		.185

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

daya sebar gel

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1 hari ke 1	3	6.1133	.68245	.39401	4.4180	7.8086	5.40	6.76
formula 1 hari ke 21	3	5.2000	.51264	.29597	3.9265	6.4735	4.66	5.68
formula 2 hari ke 1	3	3.6333	.50213	.28990	2.3860	4.8807	3.08	4.06
formula 2 hari ke 21	3	4.1300	.47697	.27538	2.9451	5.3149	3.58	4.43
formula 3 hari ke 1	3	2.7000	.31749	.18330	1.9113	3.4887	2.34	2.94
formula 3 hari ke 21	3	3.1133	.24028	.13872	2.5165	3.7102	2.88	3.36
formula 4 hari ke 1	3	1.9867	.42771	.24694	.9242	3.0491	1.72	2.48
formula 4 hari ke 21	3	2.4200	.22539	.13013	1.8601	2.9799	2.28	2.68
formula 5 hari ke 1	3	2.8533	.26858	.15506	2.1862	3.5205	2.66	3.16
formula 5 hari ke 21	3	2.8267	.29738	.17169	2.0879	3.5654	2.65	3.17
Total	30	3.4977	1.30354	.23799	3.0109	3.9844	1.72	6.76

Test of Homogeneity of Variances

daya sebar gel

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.923	9	20	.526

ANOVA

daya sebar gel

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.755	9	5.084	28.870	.000
Within Groups	3.522	20	.176		
Total	49.277	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya sebar gel

(I) formula gel	(J) formula gel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD formula 1 hari ke 1	formula 1 hari ke 21	.91333	.34264	.015	.1986	1.6281
	formula 2 hari ke 1	2.48000	.34264	.000	1.7653	3.1947
	formula 2 hari ke 21	1.98333	.34264	.000	1.2686	2.6981
	formula 3 hari ke 1	3.41333	.34264	.000	2.7686	4.1281
	formula 3 hari ke 21	3.00000	.34264	.000	2.2853	3.7147
	formula 4 hari ke 1	4.12667	.34264	.000	3.4119	4.8414
	formula 4 hari ke 21	3.69333	.34264	.000	2.9786	4.4081
	formula 5 hari ke 1	3.26000	.34264	.000	2.5453	3.9747
	formula 5 hari ke 21	3.28667	.34264	.000	2.5719	4.0014
formula 1 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	-.91333	.34264	.015	-1.6281	-.1986
	formula 2 hari ke 1	1.56667	.34264	.000	.8519	2.2814
	formula 2 hari ke 21	1.07000	.34264	.005	.3553	1.7847
	formula 3 hari ke 1	2.50000	.34264	.000	1.7853	3.2147
	formula 3 hari ke 21	2.08667	.34264	.000	1.3719	2.8014
	formula 4 hari ke 1	3.21333	.34264	.000	2.4986	3.9281
	formula 4 hari ke 21	2.78000	.34264	.000	2.0653	3.4947
	formula 5 hari ke 1	2.34667	.34264	.000	1.6319	3.0614
	formula 5 hari ke 21	2.37333	.34264	.000	1.6586	3.0881
formula 2 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	-2.48000	.34264	.000	-3.1947	-1.7653
	formula 1 hari ke 21	-1.56667	.34264	.000	-2.2814	-.8519
	formula 2 hari ke 21	-.49667	.34264	.163	-1.2114	.2181
	formula 3 hari ke 1	.93333	.34264	.013	.2186	1.6481
	formula 3 hari ke 21	.52000	.34264	.145	-.1947	1.2347
	formula 4 hari ke 1	1.64667	.34264	.000	.9319	2.3614
	formula 4 hari ke 21	1.21333	.34264	.002	.4986	1.9281
	formula 5 hari ke 1	.78000	.34264	.034	.0653	1.4947
	formula 5 hari ke 21	.80667	.34264	.029	.0919	1.5214
formula 2 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	-1.98333	.34264	.000	-2.6981	-1.2686
	formula 1 hari ke 21	-1.07000	.34264	.005	-1.7847	-.3553

	formula 2 hari ke 1	.49667	.34264	.163	-.2181	1.2114
	formula 3 hari ke 1	1.43000	.34264	.000	.7153	2.1447
	formula 3 hari ke 21	1.01667	.34264	.008	.3019	1.7314
	formula 4 hari ke 1	2.14333	.34264	.000	1.4286	2.8581
	formula 4 hari ke 21	1.71000	.34264	.000	.9953	2.4247
	formula 5 hari ke 1	1.27667	.34264	.001	.5619	1.9914
	formula 5 hari ke 21	1.30333	.34264	.001	.5886	2.0181
formula 3 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	-3.41333	.34264	.000	-4.1281	-2.6986
	formula 1 hari ke 21	-2.50000	.34264	.000	-3.2147	-1.7853
	formula 2 hari ke 1	-.93333	.34264	.013	-1.6481	-.2186
	formula 2 hari ke 21	-1.43000	.34264	.000	-2.1447	-.7153
	formula 3 hari ke 21	-.41333	.34264	.242	-1.1281	.3014
	formula 4 hari ke 1	.71333	.34264	.050	-.0014	1.4281
	formula 4 hari ke 21	.28000	.34264	.423	-.4347	.9947
	formula 5 hari ke 1	-.15333	.34264	.659	-.8681	.5614
	formula 5 hari ke 21	-.12667	.34264	.716	-.8414	.5881
formula 3 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	-3.00000	.34264	.000	-3.7147	-2.2853
	formula 1 hari ke 21	-2.08667	.34264	.000	-2.8014	-1.3719
	formula 2 hari ke 1	-.52000	.34264	.145	-1.2347	.1947
	formula 2 hari ke 21	-1.01667	.34264	.008	-1.7314	-.3019
	formula 3 hari ke 1	.41333	.34264	.242	-.3014	1.1281
	formula 4 hari ke 1	1.12667	.34264	.004	.4119	1.8414
	formula 4 hari ke 21	.69333	.34264	.057	-.0214	1.4081
	formula 5 hari ke 1	.26000	.34264	.457	-.4547	.9747
	formula 5 hari ke 21	.28667	.34264	.413	-.4281	1.0014
formula 4 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	-4.12667	.34264	.000	-4.8414	-3.4119
	formula 1 hari ke 21	-3.21333	.34264	.000	-3.9281	-2.4986
	formula 2 hari ke 1	-1.64667	.34264	.000	-2.3614	-.9319
	formula 2 hari ke 21	-2.14333	.34264	.000	-2.8581	-1.4286
	formula 3 hari ke 1	-.71333	.34264	.050	-1.4281	.0014
	formula 3 hari ke 21	-1.12667	.34264	.004	-1.8414	-.4119
	formula 4 hari ke 21	-.43333	.34264	.221	-1.1481	.2814
	formula 5 hari ke 1	-.86667	.34264	.020	-1.5814	-.1519
	formula 5 hari ke 21	-.84000	.34264	.024	-1.5547	-.1253
formula 4 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	-3.69333	.34264	.000	-4.4081	-2.9786
	formula 1 hari ke 21	-2.78000	.34264	.000	-3.4947	-2.0653
	formula 2 hari ke 1	-1.21333	.34264	.002	-1.9281	-.4986
	formula 2 hari ke 21	-1.71000	.34264	.000	-2.4247	-.9953
	formula 3 hari ke 1	-.28000	.34264	.423	-.9947	.4347
	formula 3 hari ke 21	-.69333	.34264	.057	-1.4081	.0214
	formula 4 hari ke 1	.43333	.34264	.221	-.2814	1.1481

	formula 5 hari ke 1	-.43333	.34264	.221	-1.1481	.2814
	formula 5 hari ke 21	-.40667	.34264	.249	-1.1214	.3081
formula 5 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	-3.26000	.34264	.000	-3.9747	-2.5453
	formula 1 hari ke 21	-2.34667	.34264	.000	-3.0614	-1.6319
	formula 2 hari ke 1	-.78000	.34264	.034	-1.4947	-.0653
	formula 2 hari ke 21	-1.27667	.34264	.001	-1.9914	-.5619
	formula 3 hari ke 1	.15333	.34264	.659	-.5614	.8681
	formula 3 hari ke 21	-.26000	.34264	.457	-.9747	.4547
	formula 4 hari ke 1	.86667	.34264	.020	.1519	1.5814
	formula 4 hari ke 21	.43333	.34264	.221	-.2814	1.1481
	formula 5 hari ke 21	.02667	.34264	.939	-.6881	.7414
	formula 5 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	-3.28667	.34264	.000	-4.0014	-2.5719
formula 1 hari ke 21		-2.37333	.34264	.000	-3.0881	-1.6586
formula 2 hari ke 1		-.80667	.34264	.029	-1.5214	-.0919
formula 2 hari ke 21		-1.30333	.34264	.001	-2.0181	-.5886
formula 3 hari ke 1		.12667	.34264	.716	-.5881	.8414
formula 3 hari ke 21		-.28667	.34264	.413	-1.0014	.4281
formula 4 hari ke 1		.84000	.34264	.024	.1253	1.5547
formula 4 hari ke 21		.40667	.34264	.249	-.3081	1.1214
formula 5 hari ke 1		-.02667	.34264	.939	-.7414	.6881

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

Homogeneous Subsets

daya sebar gel

formula gel	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Student-Newman-Keuls ^a	3	1.9867					
formula 4 hari ke 21	3	2.4200	2.4200				
formula 3 hari ke 1	3	2.7000	2.7000	2.7000			
formula 5 hari ke 21	3	2.8267	2.8267	2.8267			
formula 5 hari ke 1	3	2.8533	2.8533	2.8533			
formula 3 hari ke 21	3		3.1133	3.1133			
formula 2 hari ke 1	3			3.6333	3.6333		
formula 2 hari ke 21	3				4.1300		
formula 1 hari ke 21	3					5.2000	
formula 1 hari ke 1	3						6.1133
Sig.		.124	.291	.085	.163	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 9. Data hasil mutu fisik uji daya lekat gel ekstrak daun jamblang

Formula	Daya lekat		Rata-rata daya lekat ± SD	
	Hari 1	Hari 21	Hari 1	Hari 21
1	2,50	3,68	3,09 ± 0,52	3,59 ± 0,24
	3,29	3,32		
	3,50	3,79		
2	5,74	5,74	6,17 ± 0,96	8,80 ± 1,18
	7,28	7,28		
	5,50	5,50		
3	9,55	11,36	10,96 ± 1,24	12,56 ± 1,24
	11,46	12,48		
	11,89	13,85		
4	15,01	17,74	16,28 ± 2,17	19,36 ± 1,54
	15,04	20,81		
	18,80	19,55		
5	10,08	12,61	10,88 ± 0,7	11,91 ± 1,67
	11,10	13,13		
	11,47	10,00		

Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova daya lekat gel ekstrak daun jamblang

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya lekat gel	30	10.3650	5.11984	2.50	20.81

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya lekat gel
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	10.3650
	Std. Deviation	5.11984
Most Extreme Differences	Absolute	.100
	Positive	.100
	Negative	-.070
Kolmogorov-Smirnov Z		.550
Asymp. Sig. (2-tailed)		.923

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

ANOVA
daya lekat gel

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	727.664	9	80.852	49.746	.000
Within Groups	32.506	20	1.625		
Total	760.171	29			

Descriptives

daya lekat gel

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1 hari ke 1	3	3.0967	.52729	.30443	1.7868	4.4065	2.50	3.50
formula 1 hari ke 21	3	3.5967	.24583	.14193	2.9860	4.2073	3.32	3.79
formula 2 hari ke 1	3	6.1733	.96588	.55765	3.7739	8.5727	5.50	7.28
formula 2 hari ke 21	3	8.8067	1.18812	.68596	5.8552	11.7581	7.53	9.88
formula 3 hari ke 1	3	10.9667	1.24557	.71913	7.8725	14.0608	9.55	11.89
formula 3 hari ke 21	3	12.5633	1.24709	.72001	9.4654	15.6613	11.36	13.85
formula 4 hari ke 1	3	16.2833	2.17955	1.25836	10.8690	21.6976	15.01	18.80
formula 4 hari ke 21	3	19.3667	1.54319	.89096	15.5332	23.2002	17.74	20.81
formula 5 hari ke 1	3	10.8833	.71988	.41563	9.0950	12.6716	10.08	11.47
formula 5 hari ke 21	3	11.9133	1.67727	.96837	7.7468	16.0799	10.00	13.13
Total	30	10.3650	5.11984	.93475	8.4532	12.2768	2.50	20.81

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons Dependent Variable: daya lekat gel

(I) formula gel	(J) formula gel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD formula 1 hari ke 1	formula 1 hari ke 21	-.50000	1.04093	.636	-2.6713	1.6713
	formula 2 hari ke 1	-3.07667 [*]	1.04093	.008	-5.2480	-.9053
	formula 2 hari ke 21	-5.71000 [*]	1.04093	.000	-7.8813	-3.5387
	formula 3 hari ke 1	-7.87000 [*]	1.04093	.000	-10.0413	-5.6987
	formula 3 hari ke 21	-9.46667 [*]	1.04093	.000	-11.6380	-7.2953
	formula 4 hari ke 1	-13.18667 [*]	1.04093	.000	-15.3580	-11.0153
	formula 4 hari ke 21	-16.27000 [*]	1.04093	.000	-18.4413	-14.0987
	formula 5 hari ke 1	-7.78667 [*]	1.04093	.000	-9.9580	-5.6153
	formula 5 hari ke 21	-8.81667 [*]	1.04093	.000	-10.9880	-6.6453
formula 1 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	.50000	1.04093	.636	-1.6713	2.6713
	formula 2 hari ke 1	-2.57667 [*]	1.04093	.022	-4.7480	-.4053
	formula 2 hari ke 21	-5.21000 [*]	1.04093	.000	-7.3813	-3.0387
	formula 3 hari ke 1	-7.37000 [*]	1.04093	.000	-9.5413	-5.1987
	formula 3 hari ke 21	-8.96667 [*]	1.04093	.000	-11.1380	-6.7953
	formula 4 hari ke 1	-12.68667 [*]	1.04093	.000	-14.8580	-10.5153
	formula 4 hari ke 21	-15.77000 [*]	1.04093	.000	-17.9413	-13.5987
	formula 5 hari ke 1	-7.28667 [*]	1.04093	.000	-9.4580	-5.1153
	formula 5 hari ke 21	-8.31667 [*]	1.04093	.000	-10.4880	-6.1453
formula 2 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	3.07667 [*]	1.04093	.008	.9053	5.2480
	formula 1 hari ke 21	2.57667 [*]	1.04093	.022	.4053	4.7480
	formula 2 hari ke 21	-2.63333 [*]	1.04093	.020	-4.8047	-.4620
	formula 3 hari ke 1	-4.79333 [*]	1.04093	.000	-6.9647	-2.6220
	formula 3 hari ke 21	-6.39000 [*]	1.04093	.000	-8.5613	-4.2187
	formula 4 hari ke 1	-10.11000 [*]	1.04093	.000	-12.2813	-7.9387
	formula 4 hari ke 21	-13.19333 [*]	1.04093	.000	-15.3647	-11.0220
	formula 5 hari ke 1	-4.71000 [*]	1.04093	.000	-6.8813	-2.5387
	formula 5 hari ke 21	-5.74000 [*]	1.04093	.000	-7.9113	-3.5687
formula 2 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	5.71000 [*]	1.04093	.000	3.5387	7.8813
	formula 1 hari ke 21	5.21000 [*]	1.04093	.000	3.0387	7.3813
	formula 2 hari ke 1	2.63333 [*]	1.04093	.020	.4620	4.8047
	formula 3 hari ke 1	-2.16000	1.04093	.051	-4.3313	.0113
	formula 3 hari ke 21	-3.75667 [*]	1.04093	.002	-5.9280	-1.5853
	formula 4 hari ke 1	-7.47667 [*]	1.04093	.000	-9.6480	-5.3053
	formula 4 hari ke 21	-10.56000 [*]	1.04093	.000	-12.7313	-8.3887
	formula 5 hari ke 1	-2.07667	1.04093	.060	-4.2480	.0947

	formula 5 hari ke 21	-3.10667	1.04093	.007	-5.2780	-.9353
formula 3 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	7.87000	1.04093	.000	5.6987	10.0413
	formula 1 hari ke 21	7.37000	1.04093	.000	5.1987	9.5413
	formula 2 hari ke 1	4.79333	1.04093	.000	2.6220	6.9647
	formula 2 hari ke 21	2.16000	1.04093	.051	-.0113	4.3313
	formula 3 hari ke 21	-1.59667	1.04093	.141	-3.7680	.5747
	formula 4 hari ke 1	-5.31667	1.04093	.000	-7.4880	-3.1453
	formula 4 hari ke 21	-8.40000	1.04093	.000	-10.5713	-6.2287
	formula 5 hari ke 1	.08333	1.04093	.937	-2.0880	2.2547
	formula 5 hari ke 21	-.94667	1.04093	.374	-3.1180	1.2247
formula 3 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	9.46667	1.04093	.000	7.2953	11.6380
	formula 1 hari ke 21	8.96667	1.04093	.000	6.7953	11.1380
	formula 2 hari ke 1	6.39000	1.04093	.000	4.2187	8.5613
	formula 2 hari ke 21	3.75667	1.04093	.002	1.5853	5.9280
	formula 3 hari ke 1	1.59667	1.04093	.141	-.5747	3.7680
	formula 4 hari ke 1	-3.72000	1.04093	.002	-5.8913	-1.5487
	formula 4 hari ke 21	-6.80333	1.04093	.000	-8.9747	-4.6320
	formula 5 hari ke 1	1.68000	1.04093	.122	-.4913	3.8513
	formula 5 hari ke 21	.65000	1.04093	.539	-1.5213	2.8213
formula 4 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	13.18667	1.04093	.000	11.0153	15.3580
	formula 1 hari ke 21	12.68667	1.04093	.000	10.5153	14.8580
	formula 2 hari ke 1	10.11000	1.04093	.000	7.9387	12.2813
	formula 2 hari ke 21	7.47667	1.04093	.000	5.3053	9.6480
	formula 3 hari ke 1	5.31667	1.04093	.000	3.1453	7.4880
	formula 3 hari ke 21	3.72000	1.04093	.002	1.5487	5.8913
	formula 4 hari ke 21	-3.08333	1.04093	.008	-5.2547	-.9120
	formula 5 hari ke 1	5.40000	1.04093	.000	3.2287	7.5713
	formula 5 hari ke 21	4.37000	1.04093	.000	2.1987	6.5413
formula 4 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	16.27000	1.04093	.000	14.0987	18.4413
	formula 1 hari ke 21	15.77000	1.04093	.000	13.5987	17.9413
	formula 2 hari ke 1	13.19333	1.04093	.000	11.0220	15.3647
	formula 2 hari ke 21	10.56000	1.04093	.000	8.3887	12.7313
	formula 3 hari ke 1	8.40000	1.04093	.000	6.2287	10.5713
	formula 3 hari ke 21	6.80333	1.04093	.000	4.6320	8.9747
	formula 4 hari ke 1	3.08333	1.04093	.008	.9120	5.2547
	formula 5 hari ke 1	8.48333	1.04093	.000	6.3120	10.6547
	formula 5 hari ke 21	7.45333	1.04093	.000	5.2820	9.6247
formula 5 hari ke 1	formula 1 hari ke 1	7.78667	1.04093	.000	5.6153	9.9580
	formula 1 hari ke 21	7.28667	1.04093	.000	5.1153	9.4580
	formula 2 hari ke 1	4.71000	1.04093	.000	2.5387	6.8813
	formula 2 hari ke 21	2.07667	1.04093	.060	-.0947	4.2480

	formula 3 hari ke 1	-.08333	1.04093	.937	-2.2547	2.0880
	formula 3 hari ke 21	-1.68000	1.04093	.122	-3.8513	.4913
	formula 4 hari ke 1	-5.40000	1.04093	.000	-7.5713	-3.2287
	formula 4 hari ke 21	-8.48333	1.04093	.000	-10.6547	-6.3120
	formula 5 hari ke 21	-1.03000	1.04093	.334	-3.2013	1.1413
formula 5 hari ke 21	formula 1 hari ke 1	8.81667	1.04093	.000	6.6453	10.9880
	formula 1 hari ke 21	8.31667	1.04093	.000	6.1453	10.4880
	formula 2 hari ke 1	5.74000	1.04093	.000	3.5687	7.9113
	formula 2 hari ke 21	3.10667	1.04093	.007	.9353	5.2780
	formula 3 hari ke 1	.94667	1.04093	.374	-1.2247	3.1180
	formula 3 hari ke 21	-.65000	1.04093	.539	-2.8213	1.5213
	formula 4 hari ke 1	-4.37000	1.04093	.000	-6.5413	-2.1987
	formula 4 hari ke 21	-7.45333	1.04093	.000	-9.6247	-5.2820
	formula 5 hari ke 1	1.03000	1.04093	.334	-1.1413	3.2013

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

Test of Homogeneity of Variances

daya lekat gel

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.038	9	20	.089

Homogeneous Subsets

daya lekat gel

formula gel	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Student-Newman-Keuls ^a	3	3.0967					
	3	3.5967					
	3		6.1733				
	3			8.8067			
	3			10.8833	10.8833		
	3			10.9667	10.9667		
	3				11.9133		
	3				12.5633		
	3					16.2833	
	3						19.3667
Sig.		.636	1.000	.121	.394	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 10. Data penimbangan dan pembuatan larutan DPPH

Penimbangan serbuk DPPH

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

$$\begin{aligned}\text{Penimbangan DPPH} &= \text{BM DPPH} \times \text{volume larutan} \times \text{molaritas DPPH} \\ &= 394,32 \text{ g/mol} \times 0,100 \text{ liter} \times 0,0004 \text{ M} \\ &= 0,01578 \text{ gram} \\ &= 15,78 \text{ mg} \approx 15,8 \text{ mg}\end{aligned}$$

Pembuatan larutan DPPH

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 16 mg, kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu takar 100 mL.

Lampiran 11. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk rutin

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang rutin 2,5 mg dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 50 ppm. Larutan rutin konsentrasi 50 ppm diencerkan menjadi 10 ppm, kemudian dari konsentrasi 10 ppm dibuat 5 seri pengenceran konsentrasi, yaitu 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 5 ppm, dan 6 ppm.

➤ **Konsentrasi 1 ppm**

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

$$1 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm} = V_2 \times 1 \text{ ppm}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 2 ppm**

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

$$2 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm} = V_2 \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 4 ppm**

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

$$4 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm} = V_2 \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 5 ppm**

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

$$5 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm} = V_2 \times 5 \text{ ppm}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 6 ppm**

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

$$6 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm} = V_2 \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

Larutan induk dipipet sebanyak 1 mL, 2 mL, 4 mL, 5 mL, dan 6 mL, kemudian masing-masing dimasukkan dalam labu takar 10 mL ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 12. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk ekstrak daun jambang

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara menimbang ekstrak 10 mg dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL kemudian ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Larutan ekstrak konsentrasi 100 ppm dibuat 5 seri pengenceran konsentrasi, yaitu 50 ppm, 55 ppm, 60 ppm, 65 ppm, dan 70 ppm.

➤ **Konsentrasi 50 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times N_1 = 50 \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 12,75 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 55 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times N_1 = 55 \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 13,75 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 60 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times N_1 = 60 \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 15 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 65 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times N_1 = 65 \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 16,25 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 70 ppm**

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

$$100 \text{ ppm} \times N_1 = 70 \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 17,5 \text{ mL}$$

Lampiran 13. Data perhitungan dan pembuatan seri konsentrasi dari larutan induk gel ekstrak daun jambang (hari 1 dan hari 21)

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang gel ekstrak daun jambang 50 mg dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL kemudian ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 500 ppm. Larutan gel konsentrasi 500 ppm diencerkan menjadi 5 seri pengenceran konsentrasi, yaitu 120 ppm, 140 ppm, 150 ppm, 180 ppm, 200 ppm.

➤ **Konsentrasi 120 ppm**

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

$$500 \text{ ppm} \times N_1 = 120 \text{ ppm} \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 6 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 140 ppm**

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

$$500 \text{ ppm} \times N_1 = 140 \text{ ppm} \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 7 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 160 ppm**

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

$$500 \text{ ppm} \times N_1 = 160 \text{ ppm} \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 8 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 180 ppm**

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

$$500 \text{ ppm} \times N_1 = 180 \text{ ppm} \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 9 \text{ mL}$$

➤ **Konsentrasi 200 ppm**

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

$$500 \text{ ppm} \times N_1 = 200 \text{ ppm} \times 25 \text{ ml}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

Lampiran 14. Penetapan panjang gelombang maksimum rutin, ekstrak, gel ekstrak daun jambang

λ (nm)	Sampel	Absorbansi
520	Rutin	0,890
384	Ekstrak daun jambang	0,887
384	Formula 1	0,884
384	Formula 2	0,881
384	Formula 3	0,884
384	Formula 4	0,873
384	Formula 5	0,886

Lampiran 15. Data penetapan *operating time* rutin, ekstrak, dan gel ekstrak daun jambang

Waktu (detik)	Absorbansi						
	Rutin	Ekstrak	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
60	0,096	0,218	0,132	0,19	0,215	0,221	0,284
120	0,095	0,218	0,149	0,183	0,214	0,215	0,273
180	0,096	0,216	0,147	0,187	0,209	0,203	0,258
240	0,095	0,218	0,145	0,172	0,205	0,196	0,245
300	0,095	0,220	0,137	0,172	0,198	0,149	0,243
360	0,094	0,215	0,137	0,167	0,196	0,184	0,240
420	0,094	0,218	0,136	0,165	0,187	0,171	0,240
480	0,093	0,216	0,136	0,164	0,176	0,184	0,239
540	0,093	0,216	0,135	0,161	0,151	0,165	0,239
600	0,094	0,214	0,135	0,157	0,135	0,158	0,235
660	0,092	0,219	0,134	0,152	0,135	0,158	0,235
720	0,092	0,219	0,135	0,151	0,134	0,158	0,236
780	0,094	0,215	0,134	0,143	0,131	0,139	0,235
840	0,092	0,219	0,134	0,139	0,132	0,136	0,236
900	0,092	0,215	0,140	0,137	0,131	0,131	0,237
960	0,091	0,218	0,140	0,134	0,131	0,114	0,237
1020	0,091	0,218	0,140	0,134	0,130	0,184	0,238
1080	0,091	0,218	0,140	0,132	0,129	0,178	0,238
1140	0,092	0,216	0,140	0,131	0,129	0,184	0,238
1200	0,090	0,216	0,139	0,131	0,129	0,114	0,238
1260	0,090	0,216	0,138	0,129	0,129	0,185	0,238
1320	0,090	0,219	0,136	0,129	0,128	0,172	0,239
1380	0,090	0,218	0,134	0,126	0,126	0,166	0,239
1440	0,089	0,218	0,134	0,124	0,125	0,155	0,236
1500	0,089	0,218	0,131	0,124	0,127	0,154	0,236
1560	0,089	0,218	0,130	0,124	0,122	0,151	0,234
1620	0,089	0,218	0,128	0,124	0,117	0,147	0,233
1680	0,089	0,218	0,126	0,121	0,117	0,143	0,227
1740	0,089	0,218	0,124	0,119	0,114	0,140	0,226
1800	0,089	0,216	0,121	0,116	0,112	0,140	0,224

Lampiran 16. Data perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ rutin

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

➤ Peredaman (%) replikasi 1

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,715}{0,685} \times 100\% = 4,37 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,646}{0,685} \times 100\% = 5,69 \%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,550}{0,685} \times 100\% = 19,70 \%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,435}{0,685} \times 100\% = 36,49 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,331}{0,685} \times 100\% = 51,67 \%$$

➤ Peredaman (%) replikasi 2

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,704}{0,685} \times 100\% = 2,77 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,652}{0,685} \times 100\% = 4,81 \%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,515}{0,685} \times 100\% = 24,81 \%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,440}{0,685} \times 100\% = 35,76 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,313}{0,685} \times 100\% = 54,30 \%$$

➤ Peredaman (%) replikasi 3

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,710}{0,685} \times 100\% = 3,64 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,652}{0,685} \times 100\% = 4,81 \%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,590}{0,685} \times 100\% = 13,86 \%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,435}{0,685} \times 100\% = 36,49 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,685-0,325}{0,685} \times 100\% = 52,55 \%$$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
1	0,715	-4,37	-3,59	0
	0,704	-2,77		
	0,710	-3,64		
2	0,646	5,69	5,10	0,301
	0,652	4,81		
	0,652	4,81		
4	0,550	19,70	19,45	0,602
	0,515	24,81		
	0,590	13,86		
5	0,435	36,86	36,24	0,699
	0,440	35,76		
	0,435	36,49		
6	0,331	51,67	52,87	0,778
	0,313	54,30		
	0,325	52,55		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -17,028$$

$$b = 10,843$$

$$r = 0,981$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -17,028 + 10,843x$$

$$x = 6,18 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ ekstrak daun jambang

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,887	-29,48		
50	0,895	-30,65	-26,36	1,69
	0,815	-18,97		
	0,669	-2,09		
55	0,680	0,72	-2,09	1,74
	0,719	-4,96		
	0,517	24,52		
60	0,510	25,54	21,50	1,77
	0,586	14,45		
	0,412	39,85		
65	0,435	36,49	34,59	1,81
	0,497	27,44		
	0,296	56,78		
70	0,223	67,44	62,23	1,84
	0,257	62,48		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -238,658$$

$$b = 4,2772$$

$$r = 0,9954$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -238,658 + 4,2772x$$

$$x = 67,48 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 1 (hari 1)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,850	-24,08		
120	0,863	-24,98	-21,9	2,07
	0,799	-16,64		
	0,667	2,62		
140	0,657	4,08	4,76	2,14
	0,533	7,59		
	0,566	17,37		
150	0,575	16,08	18,58	2,20
	0,532	22,33		
	0,383	44,08		
180	0,376	45,51	45,53	2,25
	0,363	47,00		
	0,238	65,25		
200	0,387	58,10	61,65	2,30
	0,263	61,60		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -144,572$$

$$b = 1,0393$$

$$r = 0,9953$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -144,572 + 1,0393x$$

$$x = 187,21 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 2 (hari 1)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,813	-18,64		
120	0,847	-23,64	-19,21	2,07
	0,790	-15,32		
	0,654	4,52		
140	0,646	5,69	6,95	2,14
	0,612	10,65		
	0,544	20,58		
150	0,567	17,22	20,33	2,20
	0,526	23,21		
	0,372	52,26		
180	0,339	50,51	51,87	2,25
	0,323	52,84		
	0,271	60,43		
200	0,235	65,69	61,74	2,30
	0,280	59,12		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -141,12$$

$$b = 1,0341$$

$$r = 0,9891$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -141,12 + 1,0341x$$

$$x = 184,81 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 3 (hari 1)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,741	-8,17		
120	0,744	-8,61	-4,76	2,07
	0,668	2,48		
	0,628	8,32		
140	0,667	2,62	9,82	2,14
	0,558	18,54		
	0,471	31,24		
150	0,487	28,90	31,33	2,20
	0,453	33,86		
	0,370	45,98		
180	0,334	51,24	49,09	2,25
	0,342	50,07		
	0,257	62,48		
200	0,248	63,79	64,42	2,30
	0,226	67,00		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -112,124$$

$$b = 0,8881$$

$$r = 0,9982$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -112,124 + 0,9982 x$$

$$x = 182,55 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 4 (hari 1)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
120	0,798	-16,49	-8,12	2,07
	0,626	8,61		
140	0,611	10,80	12,74	2,14
	0,605	11,67		
	0,577	15,76		
150	0,535	21,89	24,42	2,20
	0,545	20,43		
	0,473	30,94		
180	0,419	38,83	48,12	2,25
	0,335	51,09		
	0,312	54,45		
200	0,276	59,70	63,49	2,30
	0,266	61,16		
	0,208	69,63		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -114,75$$

$$b = 0,893$$

$$r = 0,996$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -114,75 + 0,893x$$

$$x = 184,49 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 5 (hari 1)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,760	-10,94		
120	0,793	-15,76	-9,33	2,07
	0,694	-1,31		
	0,624	8,90		
140	0,710	-3,64	8,71	2,14
	0,542	20,89		
	0,507	25,98		
150	0,586	14,48	26,08	2,20
	0,426	37,81		
	0,355	48,17		
180	0,345	49,63	46,71	2,25
	0,395	42,33		
	0,235	65,69		
200	0,243	64,52	65,39	2,30
	0,233	65,98		

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi dengan probit :

$$a = -122,44$$

$$b = 0,9372$$

$$r = 0,9995$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -122,44 + 0,9372x$$

$$x = 172,52$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 1 (hari 21)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,759	-10,80		
120	0,797	-16,35	-9,09	2,07
	0,686	-0,14		
	0,628	8,32		
140	0,649	5,25	8,17	2,14
	0,610	10,94		
	0,516	24,67		
150	0,533	22,18	26,66	2,20
	0,458	33,13		
	0,495	27,73		
180	0,471	31,24	32,21	2,25
	0,427	37,66		
	0,256	62,62		
200	0,267	61,02	64,18	2,30
	0,213	68,90		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -112,038$$

$$b = 0,8529$$

$$r = 0,9793$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -112,038 + 0,8529x$$

$$x = 189,98 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 2 (hari 21)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,809	-18,10		
120	0,815	-18,97	-15,51	2,07
	0,750	-9,48		
	0,673	1,75		
140	0,641	6,42	5,64	2,14
	0,625	8,75		
	0,593	13,43		
150	0,533	22,18	20,87	2,20
	0,5	27,00		
	0,489	28,61		
180	0,476	30,51	34,79	2,25
	0,375	45,25		
	0,269	60,72		
200	0,276	59,70	61,30	2,30
	0,25	63,50		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -124,798$$

$$b = 0,9138$$

$$r = 0,9937$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -124,798 + 0,9138x$$

$$x = 191,28 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 3 (hari 21)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,845	-2,33		
120	0,736	-7,44	-6,56	2,07
	0,753	-9,92		
	0,659	3,79		
140	0,643	6,13	6,61	2,14
	0,617	9,92		
	0,596	12,99		
150	0,586	14,45	20,63	2,20
	0,449	34,45		
	0,349	49,34		
180	0,337	50,80	48,70	2,25
	0,370	45,98		
	0,254	62,91		
200	0,271	60,43	60,62	2,30
	0,284	58,54		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -115,16$$

$$b = 0,8822$$

$$r = 0,9896$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -115,16 + 0,8822x$$

$$x = 187,21 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 4 (hari 21)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,890	-29,92		
120	0,873	-27,44	-22,03	2,07
	0,745	-8,75		
	0,639	6,71		
140	0,627	8,46	8,75	2,14
	0,609	11,09		
	0,593	13,43		
150	0,584	14,74	18,58	2,20
	0,496	27,59		
	0,362	47,15		
180	0,350	48,90	50,02	2,25
	0,315	54,01		
	0,267	61,02		
200	0,290	57,66	61,31	2,30
	0,238	65,25		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -143,034$$

$$b = 1,0397$$

$$r = 0,9860$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -143,034 + 1,0397x$$

$$x = 185,66 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 5 (hari 21)

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi	Log konsentrasi (ppm)
	0,878	-28,17		
120	0,881	-28,61	-24,37	2,07
	0,797	-16,35		
	0,689	-0,58		
140	0,711	-3,79	23,36	2,14
	0,666	27,73		
	0,583	14,89		
150	0,578	15,62	17,56	2,20
	0,533	22,18		
	0,340	50,36		
180	0,400	41,60	40,38	2,25
	0,485	29,19		
	0,221	67,73		
200	0,265	61,02	63,25	2,30
	0,267	51,02		

Hasil perhitungan Regresi Linier yaitu log konsentrasi dengan rata-rata %inhibisi :

$$a = -129,772$$

$$b = 0,9613$$

$$r = 0,9392$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$50 = -129,772 + 0,9613x$$

$$x = 187,00 \text{ ppm}$$

Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova aktivitas

antioksidan gel ekstrak daun jambang

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
aktivitas antioksidan	10	185.27100	5.161366	172.520	191.280

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		aktivitas antioksidan
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	185.27100
	Std. Deviation	5.161366
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.240
	Positive	.154
	Negative	-.240
Kolmogorov-Smirnov Z		.759
Asymp. Sig. (2-tailed)		.613

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

aktivitas antioksidan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
1	187.21000	.	.	.	.	.	187.210	187.210
1	189.98000	.	.	.	.	.	189.980	189.980
1	184.81000	.	.	.	.	.	184.810	184.810
1	191.28000	.	.	.	.	.	191.280	191.280
1	182.55000	.	.	.	.	.	182.550	182.550
1	187.21000	.	.	.	.	.	187.210	187.210
1	184.49000	.	.	.	.	.	184.490	184.490
1	185.66000	.	.	.	.	.	185.660	185.660
1	172.52000	.	.	.	.	.	172.520	172.520
1	187.00000	.	.	.	.	.	187.000	187.000
Total	10	185.27100	5.161366	1.632167	181.57878	188.96322	172.520	191.280