

**FORMULASI SEDIAAN LANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI SARANG
SEMUT (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) DENGAN VARIASI HPMC
DAN GLISERIN**



Oleh :

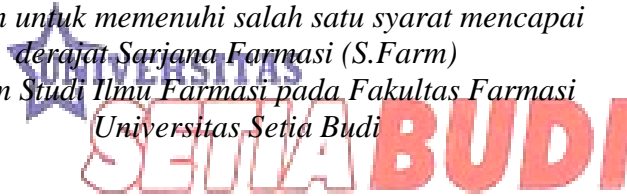
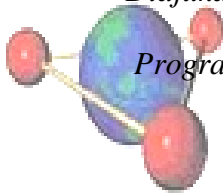
**Widyaningrum
19133848A**

**Kepada
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI
SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) DENGAN
VARIASI HPMC DAN GLISERIN**

SKRIPSI

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



**Oleh :
Widyaningrum
19133848A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendans* Merry & Perry) DENGAN VARIASI HPMC DAN GLISERIN

Oleh :

Nama : Widyaningrum
NIM :19133848A

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



Dekan,

Prof. Dr. R.A Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Pembimbing,

Dr. TN. Saifullah, M.Si., Apt

Pembimbing Pendamping

Reslely Harjanti, M.Sc., Apt.

Penguji :

1. Siti Aisyah, S.Farm, M.Sc., Apt
2. Vivin Nopiyanti, S.Farm.,M.Sc., Apt
3. Ghani Nurfiana F.S,M.Farm., Apt
4. Dr. TN. Saifullah, M.Si., Apt

.....

.....

.....

INTISARI

WIDYANINGRUM, 2017, FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry.) DENGAN VARIASI HPMC DAN GLISERIN, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Penuaan dini dapat dicegah menggunakan sediaan kosmetik mengandung antioksidan. Sarang semut (*Myrmecodiapendans* Merr. & Perry) merupakan tumbuhan yang mengandung senyawa berpotensi sebagai antioksidan alami diantaranya flavonoid, tanin. Dibuat sediaan gel karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci dan memberikan rasa dingin. HPMC sebagai *gelling agent* dan gliserin sebagai humektan untuk mempertahankan kelembapan sediaan.

Umbi sarang semut diekstrak secara maserasi bertingkat dengan pelarut n-heksana, etil asetat, etanol 70%. Hasil ekstrak kental dengan nilai IC_{50} optimum diformulasi menjadi gel. Formulasi dilakukan dengan variasi HPMC dan gliserin. Formula yang memenuhi kriteria homogenitas, daya sebar, daya lekat dan viskositas ditetapkan sebagai formula optimum. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode *Diphenylhydrazylpicryl* (DPPH) dengan baku kuersetin.

Umbi sarang semut ekstrak etanol 70% memiliki nilai IC_{50} 80,92 ppm. Gel yang memenuhi kriteria adalah gel dengan HPMC 3% dan gliserin 10%. Kombinasi tersebut memenuhi aspek organoleptis dan homogenitas. pH sediaan gel 4,5, daya sebar 4,3cm², viskositas 260 d.Pas, dan stabil pada penyimpanan 21 hari. Hasil uji antioksidan menunjukkan bahwa sediaan gel kombinasi HPMC 3,5% dan gliserin 20% memiliki nilai IC_{50} paling rendah 130,63 ppm.

Kata kunci : antioksidan, sarang semut, gel, HPMC, gliserin

ABSTRACT

WIDYANINGRUM, 2017, FORMULATION OF ANTIOXIDANT GEL ANT NEST TUBER EXTRACT (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry.) WITH HPMC AND GLYCERIN VARIATIONS, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA

Premature aging can be prevented by using cosmetic which contain antioxidants. Ant nest (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry) is a plant containing potent compounds as natural antioxidants such as flavonoids, tannins. Made of gel preparation because it dries easily, forming a film layer which easy to wash and give a cold sensation. HPMC as a gelling agent and glycerin as humectant to maintain moisture dosage.

Ant nest extract is extracted by graded maceration with n-hexane solvent, ethyl acetate, ethanol 70%. The result of viscous extract with IC_{50} optimum value was formulated into gel. The formulations were carried out with HPMC and glycerin variations. Formulas that fulfill the criteria of homogeneity, dispersion, adhesion and viscosity are defined as the optimum formula. The antioxidant activity test was performed by Diphenylhydrazylpicryl (DPPH) method with quercetin standard.

Ethanol 70% extract ant nest has IC_{50} value 80,92 ppm. The gel that meets the criteria is gel with 3% HPMC and 10% glycerin. The combination meets the organoleptic and homogeneity aspects. pH 4.5 gel preparation, 4.3cm² scattering, viscosity 260 d.Pas, and stable at 21 days storage. The result of antioxidant test showed that the combination of 3.5% HPMC and 20% glycerin had the lowest IC_{50} value 130,63 ppm.

Keyword : antioxidant, ant nest, gel, HPMC, glycerin

PERNYATAAN

Dengan ini 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 sepengetahuan 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,



Widyaningrum

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan dengan rendah hati kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Windarto Budi Atmono, S.E dan Ibu Idarwati, S.Sos
3. Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpah nikmat dan karunia-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) DENGAN VARIASI HPMCDAN GLISERIN ”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang sempurna, sehubungan dengan keterbatasan penulis. Walaupun demikian, penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar isi dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Penulis juga menyadari skripsi ini dapat terselesaikan tentu tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rector Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Bapak Dr. TN Saifullah Sulaiman, M.Si, Apt, selaku pembimbing utama yang telah memberikan persetujuan, saran, masukan, waktu dan ilmunya serta banyak kesabaran selama bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Reslely Harjanti, M.Sc., Apt. selaku pembimbing pendamping yang banyak memberikan masukan, waktu, dan banyak motivasi serta kesabaran selama penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Ibu Siti Aisyah, M.Sc.,Apt, Ibu Vivin Nopiyanti, M.Sc.,Apt, dan Ibu Ghani Nurfiiana, M.Farm.,Apt selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik dan saran yang sangat membangun dan membantu sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

6. Segenap dosen, staff, laboran dan asisten laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan banyak bantuan selama proses penelitian.

7. Kedua orang tua yang telah banyak memberi dukungan doa, moral, dan material.

8. Segenap keluarga besar UKM Karawitan Sak Deg Sak Nyet beserta pelatih pak Nanang Eko SetiawanS.Sn., M.Hum yang selalu mendukung, membantu, member masukan dan semangat hingga skripsi ini selesai, rejo selalu!

9. Seluruh teman-temanTeori 3 dan FSTOA angkatan 2013 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan selalu memberikan limpahan berkat dan kebahagiaan kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat banyak kekurangan serta kesalahan yang tidak disadari penulis. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca, demi perbaikan penulisan selanjutnya dimasa yang akan datang. Penulis

berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kefarmasian.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
INTISARI.....	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
LAMPIRAN	xiii
BAB IPENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Kegunaan Penelitian.....	3
BAB IITINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Sarang Semut.....	4
1. Sistematika tanaman.....	4
2. Deskripsi	4
3. Kandungan kimia	5
B. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	5
C. Metode Ekstraksi.....	6
D. Gel.....	7
1. Karakteristik Gel	7
2. Komposisi Gel.....	8
2.1.Pembentuk Gel	8
2.2. Humektan	8
2.3. Bahan Pengawet	8
3. Metode Pembuatan Sediaan Gel	9
4. Kontrol Kualitas	9
4.1. Penampilan.....	9
4.2. Penentuan pH	9
4.3. Keseragaman kandungan obat.....	10
4.4. Viskositas	10
E. Landasan Teori.....	10
F. Hipotesis.....	11

BAB III METODE PENELITIAN	12
A. Populasi dan Sampel	12
B. Variabel Penelitian	12
1. Identifikasi Variabel Utama	12
2. Klasifikasi Variable Utama	12
3. Definisi Operasional Variabel Utama	13
C. Bahan dan Alat	13
1. Bahan	13
1.1 Bahan Sampel	13
1.2 Bahan Kimia	13
2. Alat	13
D. Jalan Penelitian	14
1. Identifikasi umbi sarang semut	14
2. Penyiapan bahan	14
3. Penetapan kadar air	14
4. Pembuatan ekstrak umbi sarang semut	14
5. Penetapan ekstrak umbi sarang semut dengan	15
nilai IC_{50} optimum	
6. Penetapan persen rendemen	15
7. Pengujian kandungan senyawa kimia ekstrak	16
umbi sarang semut	
7.1. Tanin	16
7.2. Flavonoid	16
7.3. Triterpenoid	16
7.4. Saponin	16
7.5. Alkaloid	16
7.6. Fenol	17
8. Formulasi	17
8.1 Pembuatan <i>gelling agent</i>	17
8.2 Orientasi level HPMC	17
8.3 Orientasi level Gliserin	18
9. Pengujian stabilitas sediaan gel ekstrak umbi sarang semut	18
9.1 Uji Homogenitas sediaan	18
9.2 Uji daya sebar	19
9.3 Uji pH sediaan	19
9.4 Uji viskositas	19
10. Aktivitas antioksidan pada sediaan gel	19
10.1 Pembuatan larutan stok DPPH	19
10.2 Pembuatan larutan stok kuersetin	20
10.3 Pembuatan larutan stok ekstrak	20
10.4 Pembuatan larutan stok sediaan kontrol positif	20
10.5 Pembuatan larutan stok sediaan gel	20
10.6 Penetapan panjang gelombang maksimum	20
10.7 Penetapan <i>operating time</i>	21
10.8 Uji aktivitas antioksidan	21

10.9	Penentuan IC50.....	22
E.	Analisis data.....	22
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A.	Determinasi simplisia umbi sarang semut.....	24
B.	Hasil pembuatan ekstrak umbi sarang semut.....	24
1.	Rendemen.....	24
2.	Uji organoleptis.....	24
3.	Kadar lembab.....	25
4.	Hasil identifikasi senyawa umbi sarang semut.....	25
C.	Uji aktivitas antioksidan ekstrak umbi sarang semut.....	26
1.	Secara kualitatif.....	26
2.	Secara kuantitatif.....	27
D.	Formulasi sediaan gel.....	27
1.	Formula kombinasi variasi HPMC dan gliserin.....	27
2.	Pembuatan <i>gelling agent</i>	27
2.1	Orientasi HPMC.....	27
2.2	Orientasi gliserin.....	28
3.	Uji organoleptis sediaan gel antioksidan.....	28
4.1	Uji homogenitas.....	29
4.2	Uji daya sebar.....	29
4.3	Uji Viskositas.....	30
4.4	Uji daya lekat.....	32
4.5	Uji pH.....	33
4.	Uji stabilitas sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut.....	34
4.1	Uji organoleptis.....	34
4.2	Uji homogenitas.....	35
4.3	Uji daya sebar.....	35
4.4	Uji viskositas.....	36
4.5	Uji pH.....	37
4.6	Uji daya lekat.....	38
E.	Uji aktivitas antioksidan.....	38
1.	Penetapan panjang gelombang maksimum.....	38
2.	Penetapan <i>operating time</i>	39
3.	Uji aktivitas antioksidan dengan perhitungan IC ₅₀	39
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
Daftar pustaka	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Formulasi sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut.....	17
2. Hasil pembuatan ekstrak umbisarang semut	24
3. Hasil uji organoleptis ekstrak umbi sarang semut.....	24
4. Hasil identifikasi ekstrak umbi sarang semut.....	25
5. Nilai IC ₅₀ ekstrak umbi sarang semut.....	27
6. Formulasi sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut.....	27
7. Hasil uji organoleptis sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut	28
8. Hasil uji stabilitas organoleptis sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut	34
9. Penggunaan λ max dan <i>operating time</i>	39
10. Nilai IC ₅₀ ekstrak sarang semut dan kuersetin	42
11. Perbandingan nilai IC ₅₀ basis dan sediaan gel	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman sarang semut	4
2. Struktur DPPH.....	5
3. Mekanisme penghambatan radikal DPPH.....	6
4. Skema formulasi sediaan gel dan uji aktivitas antioksidan ekstrak umbi sarang semut	23
5. Grafik hubungan formula dengan daya sebar	30
6. Grafik hubungan formula dengan viskositas.....	31
7. Grafik hubungan formula dengan daya lekat	32
8. Grafik hubungan formula dengan pH sediaan.....	33
9. Hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel antioksidan.....	35
10. Hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel antioksidan	36
11. Hasil uji stabilitas pH sediaan gel antioksidan	37
12. Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel antioksidan	38

LAMPIRAN

1. Hasil determinasi umbi sarang semut	
2. Lembar <i>Certificate of Analysis</i> HPMC K15M	
3. Perhitungan kadar susut serbuk.....	46
4. Perhitungan pembuatan ekstrak.....	47
5. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok.....	48
6. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀	54
7. Hasil uji daya sebar sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut	63
8. Hasil uji viskositas	64
9. Hasil uji pH	65
10. Hasil uji daya lekat	66
11. Uji kadar lembab dengan <i>moisture balance</i>	67
12. Formulasi sediaan gel tanpa ekstrak.....	67
13. Formula sediaan gel dengan ekstrak	67
14. Basis HPMC setelah mengembang 24 jam	68
15. Hasil uji kualitatif aktivitas antioksidan ekstrak	68
16. Data SPSS uji daya lekat sediaan gel antioksidan.....	69
17. Data SPSS uji pH sediaan gel antioksidan	69
18. Data SPSS uji viskositas sediaan gel antioksidan	70
19. Data SPSS uji daya sebar sediaan gel antoksidan	70
20. Gambar uji kualitatif serbuk dan ekstrak umbi sarang semut	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Polutan dan radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh berlebih dapat menjadi penyebab utama penuaan dini pada kulit karena kulit sebagai bagian tubuh pertama yang bersentuhan langsung. Dua hal tersebut dapat merusak DNA pada sel kulit dan menghambat pertumbuhan sel kulit baru. Selain polutan dan radikal bebas, efek paparan sinar matahari yang tinggi juga dapat menjadi pemicu penuaan dini (Anonim 2016).

Penuaan dini dapat dicegah dengan salah satunya dengan menggunakan sediaan kosmetik yang mengandung antioksidan. Antioksidan dapat melawan radikal bebas yang didapat dari hasil metabolisme tubuh, polusi udara, sinar matahari, dan sebagainya. (Werdhasari 2014).

Ariani *et al.* (2014) menjelaskan ekstrak sarang semut memiliki kandungan kimia terpenoid, tanin, saponin dan flavonoid serta memiliki nilai IC_{50} sebesar 30,30 ppm. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm (Molyneux 2004). Pemanfaatan tanaman sarang semut sebagai antioksidan akan lebih mudah setelah diolah sediaan siap pakai. Sediaan yang dipilih yaitu sediaan gel; sediaan semi padat yang jernih transparan mengandung zat aktif terlarut (Lieberman *et al.* 2001). Kelebihan sediaan gel sebagai sediaan topikal yaitu memiliki efek pendinginan pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih, dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, mudah dicuci dengan air, pelepasan obat baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik (Lachman *et al.* 1994).

Basis gel merupakan bahan utama dalam formulasi sediaan gel. Salah satu bahan adalah HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) sebagai *gelling agent*. HPMC menghasilkan gel yang lebih jernih dibandingkan dengan Metyl Cellulose (MC) (Gibson 2001). HPMC mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik (Arikumalasari *et al.* 2013). Selain itu, HPMC menghasilkan kekentalan yang stabil pada penyimpanan waktu

lama. Konsentrasi HPMC sebagai basis atau pengental yaitu 0,25%-5% (Rogers 2009).

Basis dikombinasi dengan Gliserin sebagai humektan. Gliserin mengikat dan mempertahankan kelembapan kulit dengan meningkatkan penyerapan air dari dermis ke dalam epidermis atau dari lingkungan (Tan 2009). Konsentrasi Gliserin untuk meningkatkan kelembapan yaitu 20 – 25% (Barel *et al.* 2009). Berdasarkan data di atas, kombinasi antara HPMC dan Gliserin diharapkan dapat menghasilkan sediaan gel dengan kekentalan yang stabil sehingga dapat menyebar secara optimum tanpa menyebabkan kulit menjadi kering.

Setelah basis gel dan ekstrak sarang semut dikombinasi menjadi sediaan gel, lalu diuji aktivitas sebagai antioksidan dengan uji DPPH (1,1-2-Difenil- 2-Pikril Hidrazil) untuk mengetahui pengaruh basis gel terhadap aktivitas antioksidan dari ekstrak sarang semut.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh *gelling agent* HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) dan Gliserin sebagai humektan terhadap mutu fisik gel yaitu penampilan, daya sebar, dan viskositas?
2. Berapa proporsi HPMC dan Gliserin untuk menghasilkan basis gel yang optimal?
3. Apakah kombinasi HPMC dan Gliserin akan mempengaruhi nilai IC_{50} dari ekstrak sarang semut dengan uji DPPH?

C. Tujuan Penelitian

1. Pengaruh HPMC dan Gliserin terhadap mutu fisik gel yaitu penampilan, daya sebar, dan viskositas.
2. Mengetahui proporsi *gelling agent* HPMC dan Gliserin sebagai humektan untuk menghasilkan basis gel yang optimal.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi *gelling agent* HPMC dan humektan Gliserin terhadap nilai IC_{50} sediaan gel ekstrak sarang semut sebagai antioksidan dengan uji DPPH.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai formulasi sediaan gel sarang semut menggunakan *gelling agent* HPMC dan Gliserin sebagai humektan, serta aktivitas sediaan gel sebagai antioksidan.

BAB II

Tinjauan Pustaka

A. Tanaman Sarang Semut

1. Sistematika Tanaman

Divisi : Tracheophyta
 Class : Magnoliopsida
 Subclass : Lamiidae
 Ordo : Rubiales
 Famili : Rubiaceae
 Genus : *Myrmecodia*

Spesies : *Myrmecodia pendans* Merr. & Perry

Dari 26 spesies sarang semut yang dapat ditemukan di Pulau Irian, spesies yang digunakan untuk membuat ramuan obat adalah dari spesies *M. pendans* Merr. & Perry (Subroto & Saputro 2008).



Gambar 1. Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*). Umbi setelah dipotong (kiri); Umbi masih menempel pada batang (Sumber 1 dan Sumber 2)

2. Deskripsi

Sarang semut (*Myrmecodiapendens*) merupakan salah satu tumbuhan epifit dari Hydnophytinae (Rubiaceae) yang dapat berasosiasi dengan semut. Tumbuhan ini bersifat epifit, artinya tumbuhan yang menempel pada tumbuhan lain, tetapi tidak hidup secara parasit pada inangnya, hanya sebagai tempat menempel.

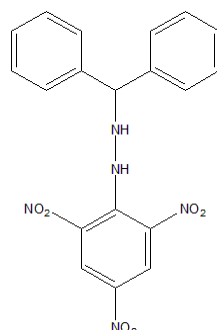
3. Kandungan kimia

Menurut Subroto dan Saputro (2008), tumbuhan sarang semut menunjukkan bahwa tumbuhan ini mengandung senyawa-senyawa kimia dari golongan flavonoid dan tanin. Tumbuhan sarang semut juga kaya akan antioksidan tokoferol (vitamin E). Menurut Dirgantara *et al.* (2013) ekstrak metanol tanaman sarang semut diketahui mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid/ steroid. Menurut penelitian Ariani *et al.* (2014), ekstrak sarang semut memiliki kandungan kimia terpenoid, tanin, saponin dan flavonoid serta memiliki nilai IC_{50} sebesar 30,30 ppm.

Menurut penelitian Engida *et al.* (2013) tanaman sarang semut memiliki total fenol $330,61 \pm 2,13$ mg GAE/g, total flavonoid 63,28 mg QE/g, kaempferol 13,767 mg/g, luteolin 0,005 mg/g, rutin 0,003 mg/g, kuersetin 0,030 mg/g, apigenin 4,700 mg/g. Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak mengandung antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya, antara lain vitamin C, E, pro vitamin A, organosulfur, α -tocopherol, flavonoid, thymoquinone, statin, niasin, phycocyanin, dan lain-lain (Werdhasari 2014).

B. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

(2,2-difenil-2-pikrilhidrazil)



Gambar 2. Struktur DPPH (Miryanti dkk 2011)

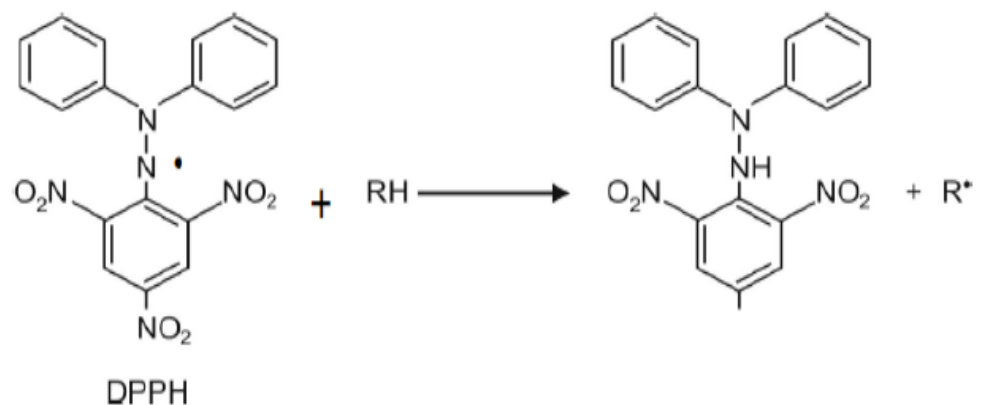
DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan radikal bebas stabil berwarna ungu yang digunakan secara luas untuk pengujian kemampuan penangkapan radikal bebas dari beberapa komponen alam seperti komponen

fenolik. Apabila semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang (Erawati 2012). Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti transfer hidrogen sekaligus juga untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas.

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan dan bersifat sangat reaktif (Fessenden dan Fessenden, 1986). Radikal bebas dapat menyerang sel-sel dalam tubuh yang pada akhirnya dapat menyebabkan beberapa penyakit degeneratif seperti berbagai jenis kanker (Rohman *et al.* 2006).

Campuran larutan uji mengandung sampel dan DPPH yang dilarutkan dalam etanol 95% lalu diinkubasi selama 30 menit dan dibaca pada panjang gelombang 518 nm (Wathoni N & Rusdiana T 2016).

Sebagai akibatnya, penambahan senyawa yang bereaksi sebagai antiradikal akan menurunkan konsentrasi DPPH. Penurunan konsentrasi DPPH akan menyebabkan penurunan absorbansinya dibandingkan dengan absorbansi kontrol yang tidak diberi dengan senyawa uji yang diduga mempunyai aktivitas antiradikal (Miryanti *et al.* 2011).



Gambar 3. Mekanisme penghambatan radikal DPPH (Miryanti *et al.* 2011)

C. Metode Ekstraksi

Tahap ekstraksi mengacu pada Fatia (2013) dengan modifikasi pada waktu ekstraksi. Serbuk umbi sarang semut sebanyak 100 gram diekstrak dengan metode

maserasi bertingkat menggunakan tiga jenis pelarut yang berbeda, yaitu heksana, etil asetat, dan etanol.

Maserasi bertingkat adalah maserasi yang bertujuan untuk mendapatkan pengestrakan sempurna. Maserasi bertingkat dilakukan dengan memakai pelarut yang memiliki polaritas berbeda, mulai dari pelarut non-polar, semi polar dan polar.

Serbuk umbi sarang semut diekstrak dengan 400 ml heksana selanjutnya residu diekstrak dengan 400 ml etil asetat dan selanjutnya residu diekstrak dengan 400 ml etanol 70%. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu ruang selama 3 hari. Tiap-tiap filtrat dipisahkan dari pelarutnya dengan cara penguapan dalam *rotary evaporator*. Pelarut pertama dan kedua diuapkan pada suhu 50°C dan pelarut ketiga pada suhu 70°C (Fatia 2013).

D. Gel

Gel adalah sistem semi padat terdiri dari suspensi partikel-partikel organik kecil atau besar yang meresap dalam cairan (*USP 2007*). Pergerakan medium pendispersinya terbatas oleh sebuah jalinan jaringan tiga dimensi dari partikel-partikel atau makromolekul yang terlarut pada fase pendispersi (Allen 2002).

1. Karakteristik Gel

Karakteristik yang umum dari semua gel adalah bahwa mereka mengandung struktur yang kontinu yang melengkapi sifat seperti bahan padat (Gibson 2001). Gel harus memiliki kejernihan dan harus dapat memelihara viskositas di atas rentang temperatur yang luas. Beberapa sistem gel penampilannya sejernih air, sedangkan gel yang lainnya keruh karena bahan-bahannya mungkin tidak terdispersi secara molekuler atau mungkin karena terbentuk agregat yang mendispersi cahaya.

Konsentrasi basis gel pada umumnya kurang dari 10%, biasanya antara 0,5% sampai 2,0% dengan beberapa pengecualian (Allen 2002). Pemilihan bahan pembentuk gel dalam setiap formulasi bertujuan untuk membentuk sifat seperti padatan yang cukup baik, selama penyimpanan mudah dipecah bila diberikan daya pada sistem (Arikumalasari *et al.* 2013). Sifat-sifat gel yang diharapkan dalam sediaan gel topikal antara lain: memiliki sifat aliran tiksotropik, daya sebar

baik, tidak berminyak, mudah dicuci, sebagai emolien, ringan (khususnya untuk jaringan yang mengelupas), tidak meninggalkan noda, dapat bercampur dengan bahan tambahan lain, larut air atau dapat bercampurdengan air (Ofner & Klech-Gellote 2007).

2. Komposisi Gel

2.1. Pembentuk gel. HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) merupakan nama lain dari polimer sintesis, derivat dari selulosa; eter propilen glikoldari metilselulosa (Depkes RI 1997). Nama lain HPMC diantaranya *Hypromellose*. HPMC digunakan sebagai bahan pengental untuk menjadi basis gel pada sediaan gel. HPMC banyak digunakan salah satunya dalam bentuk cairan sebagai *suspending agent* atau pengental dengan konsentrasi antara 0,25 – 5,0 %. Larut dalam air dingin, membentuk larutan koloid kental; sangat tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol 95% dan eter. HPMC berubah dari bentuk larutan menjadi gel dengan pemanasan lalu pendinginan, secara berturut-turut. Suhu pembentukan gel 50 - 90°C, kekentalan larutan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu (Rogers 2009). Larutan HPMC stabil pada pH 3 – 11. Larutan dengan konsentrasi 2% memiliki pH 5,0 - 8,0. Kekentalan HPMC berdasarkan USP 21, untuk konsentrasi 80 – 120% yaitu 100 sentipoise, sedangkan konsentrasi 75 – 140 % yaitu > 100 sentipoise.

2.2. Humektan. Humektan adalah bahan yang mengikat dan mempertahankan kelembapan kulit dengan meningkatkan penyerapan air dari dermis ke dalam epidermis atau dari lingkungan (Tan 2009). Gel sangat mudah mengering pada suhu kamar sehingga dibutuhkan humektan untuk menjaga gel agar tetap lembab. Dalam formulasi ini, sebagai humektan dan emolien adalah Gliserin. Gliserin sebagai humektan digunakan sebanyak < 30% (Nunezet *al.* 2009). Gliserin tidak hanya menarik air tetapi juga untuk mengatur perilaku fase lipid *stratum corneum* dan untuk mencegah kristalisasi struktur pipih mereka secara *in vitro* pada kelembapan relatif rendah (Lodén 2009)

2.3 Bahan Pengawet. Pengawet digunakan untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroba pada formulasi dengan cara membunuh, menghilangkan atau mengurangi kontaminasi mikroba (Lieberman *et al.* 1996).

Dalam formulasi, digunakan metil paraben atau sering dikenal dengan nama nipagin sebagai pengawet (Depkes 1995) mempunyai berat molekul 152,15 dengan rumus molekul $C_8H_8O_2$. Bahan ini sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan eter. Metil paraben sebagai pengawet dalam sediaan topikal, digunakan sebanyak 0,02 – 0,3%. Bahan ini dapat larut dalam gliserin dengan perbandingan 1 : 60, dalam etanol 95% 1 : 3 (Nunez *et al.* 2009).

3. Metode Pembuatan Sediaan Gel

Pada pembuatan gel, semua bahan harus dilarutkan dahulu pada pelarut atau zat pembawanya sebelum penambahan *gelling agent* (Allen 2002). Jika pada formulasi terdapat pelarut organik yang polar (seperti etanol, propilen glikol), selulosa didispersikan pada fase organik kemudian ditambahkan fase air (Gibson 2001). Untuk membuat serbuk tersebar dan mencegah penggumpalan, maka temperatur pelarut awal harus dapat digunakan untuk membatasi penggumpalan dan disolusi yang tidak baik, yaitu digunakan air panas dan diaduk dengan *shaker* secara cepat sehingga partikel-partikel terdispersi sebelum lapisan permukaannya mengembang dan melekat (lengket). Kemudian ditambahkan air dingin supaya pengembangan gel sempurna (Martin 1993). Penambahan sedikit bahan yang larut air seperti etanol atau glikol, dapat meningkatkan kekentalan (Ofner & Klech-Gellote 2007).

4. Kontrol Kualitas

Evaluasi preparasi gel meliputi: evaluasi dari segi penampilan, pH, keseragaman kandungan zat aktif, viskositas, daya sebar, uji permeabilitas, dan aktivitas antioksidan. Semua gel ini secara visual diperiksa untuk kejelasan, warna yang homogen, adanya partikel, dan serat (Madan & Singh 2010).

4.1. Penampilan. Sediaan gel yang baik adalah gel yang penampilannya bening atau transparan.

4.2. Penentuan pH. Nilai pH pada sediaan topikal yang baik adalah nilai pH yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-6,5 (Sayuti 2015).

4.3. Keseragaman kandungan obat. Sediaan obat hendaknya memiliki kandungan obat yang seragam sehingga dapat menghasilkan efek terapeutik yang seragam pula, tidak berlebihan (toksik) dan tidak kurang (tak berefek).

4.4. Viskositas. Sediaan gel seharusnya tidak terlalu encer dan tidak pula terlalu kental karena akan kesulitan dalam penggunaannya.

E. Landasan Teori

Sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry) merupakan tumbuhan yang telah lama dikenal dan memiliki potensi sebagai antioksidan alami. Komponen kimia yang berpotensi sebagai antioksidan dalam sarang semut adalah flavonoid, tanin, dan tokoferol (Erminawati *et al.* 2015).

Flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan kuat yang merupakan pendonor hidrogen yang sangat baik dan lebih baik daripada vitamin C (asam askorbat) (Hadinata 2015). Ekstraksi dengan merebus serbuk sarang semut selama 30 menit dengan akuades menghasilkan ekstrak sarang semut dengan nilai IC_{50} 30,30 ppm dan hasil penapisan fitokimia diketahui mengandung flavonoid, triterpenoid, tanin dan saponin.

Hidroksi propil metil selulose merupakan *gelling agent* yang mempunyai berbagai tipe, mulai dari viskositas tinggi hingga rendah. HPMC sebagai *gelling agent* dibuat pada konsentrasi 5%-15% dan paling baik pada konsentrasi 15% dengan penambahan ekstrak (Arikumalasari *et al.* 2013). Menurut Maryawati (2009), HPMC sebagai basis gel dibuat dalam konsentrasi 3%, 3,5%, dan 4%, hasil terbaik berada pada konsentrasi 3,5%. Semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan, maka viskositas akan semakin tinggi dan bentuk sediaan semakin kentalsehingga dapat menahan ekstrak yang ada di dalamnya dengan melepaskan secara perlahan-lahan dan memberikan efek antioksidan semakin lama (Arikumalasari *et al.* 2013). Penggunaan gliserin sebagai humektan sebanyak < 30% dari berat sediaan untuk mempertahankan kelembapan gel.

Kombinasi antara HPMC dan gliserin diharapkan dapat menghasilkan gel antioksidan yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar UV A/UV B dan

memberikan perlindungan lebih baik, dan diharapkan gel tersebut dapat mencegah kerusakan DNA kulit lebih lanjut (Hernani & Rahardjo 2005).

F. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori maka disusun hipotesis yaitu :

1. Sediaan gel umbi sarang semut dengan kenaikan konsentrasi HPMC dapat meningkatkan viskositas gel dan daya lekat, sedangkan penambahan konsentrasi Gliserin dapat mempertahankan kelembapan gel, sehingga senyawa aktif dalam gel dapat kontak dengan kulit lebih lama, memberikan aktivitas oksidan yang lebih optimum.
2. Perbandingan dari kombinasi *gelling agent* HPMC dan humektan Gliserin yang menghasilkan sediaan gel yang optimum yaitu 3,5% dan 25% .
3. Kombinasi *gelling agent* HPMC dan humektan Gliserin mempengaruhi nilai IC_{50} sediaan gel ekstrak umbi sarang semut.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry) yang diperoleh dari Distrik Manoi, Kota Sorong, Papua Barat pada tanggal 23 Januari 2016. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi sarang semut yang telah dikeringkan.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian yang pertama adalah formulasi sediaan gel antioksidan dari tanaman sarang semut dengan variasi HPMC sebagai *gelling agent* dan gliserin humektan.

Variabel utama yang kedua adalah uji aktivitas antioksidan dari sediaan gel sarang semut dengan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

2. Klasifikasi variabel utama

Pengklasifikasian variabel utama yang telah diidentifikasi terlebih dahulu dapat digolongkan dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel terkontrol merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kombinasi HPMC dan Gliserin untuk membentuk *gelling agent*. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah ekstrak sarang semut, senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), kondisi laboratorium yang digunakan, bahan-bahan formulasi, alat-alat yang digunakan. Variabel terikat dalam penelitian adalah penampilan, nilai pH, keseragaman obat, viskositas dan daya sebar sediaan gel serta nilai aktivitas antioksidan sediaan gel sarang semut.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, serbuk sarang semut adalah umbi kering sarang semut yang di haluskan dan diayak melewati mesh no. 40.

Kedua, ekstrak sarang semut adalah serbuk sarang semut yang diekstrak dengan pelarut asetat, n-heksana, etil asetat dan etanol 70% dipekatkan dan dihitung nilai IC_{50} masing-masing untuk mencari nilai paling optimum.

Ketiga, bahan formula gel yaitu kombinasi HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) dan Gliserin sebagai *gelling agent*.

Keempat, kontrol kualitas gel adalah meliputi segi penampilan, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar.

Kelima, uji aktivitas antioksidan adalah sediaan gel ekstrak sarang semut diuji aktivitas antioksidan dengan senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

1.1 Bahan Sampel

Bahan utama yang digunakan penelitian ini adalah umbi kering sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry). Umbi sarang semut diambil dari daerah Distrik Manoi, Kota Sorong, Papua Barat.

1.2 Bahan Kimia

Senyawa uji yang digunakan adalah senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yang diperoleh dari Laboratorium Analisis Instrumen Universitas Setia Budi Surakarta. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut etanol pro analisis, etanol 70%, etil asetat, n-heksana, HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) jenis Methocel K15M (Dexa Medica), Gliserin (Brataco), Metil paraben, akuades, reagen uji kualitatif senyawa tanin, flavonoid, triterpenoid dan saponin.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitis, *rotary evaporator*, seperangkat alat gelas laboratorium, seperangkat alat maserasi, spektrofotometer UV-Vis merk Shimadzu UV-Vis.

D. Jalan Penelitian

1. Determinasi umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry).

Tahap pertama penelitian ini adalah determinasi umbi sarang semut. Hal ini dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan dalam penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

2. Penyiapan bahan

Umbi sarang semut dari daerah Distrik Manoi, Kota Sorong, Papua Barat. Proses pengeringan dilakukan dengan bantuan sinar matahari tidak langsung. Sebanyak 3 kg umbi sarang semut kering dihaluskan dengan alat grinding hingga menjadi serbuk dan diayak hingga melewati ayakan mess no. 40 (FHI 2008).

3. Penetapan kadar lembab

Penetapan kadar lembab dengan susut pengeringan serbuk dan ekstrak sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry) dilakukan dengan cara ditimbang 2 gram serbuk simplisia lalu hitung susut pengeringan dengan alat *moisture balance*, tunggu beberapa saat hingga hasil dalam persen muncul pada alat. Penetapan susut pengeringan dilakukan di Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

4. Pembuatan ekstrak umbi sarang semut.

Ekstraksi mengacu pada Fatia (2013) dengan modifikasi jumlah serbuk yang digunakan. Serbuk umbi sarang semut sebanyak 200 gram diekstrak dengan metode maserasi bertingkat menggunakan tiga jenis pelarut yang berbeda, yaitu heksana, etil asetat, dan etanol. Serbuk dibasahi dengan perbandingan pelarut 10 : 75. Lalu serbuk umbi sarang semut diekstrak dengan 400 ml heksana selanjutnya residu diekstrak dengan 400 ml etil asetat dan selanjutnya residu diekstrak dengan 400 ml etanol. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu ruang selama 3 hari. Tiap-

tiap filtrat dipisahkan dari pelarutnya dengan cara penguapan dalam rotary evaporator. Pelarut pertama dan kedua diuapkan pada suhu 50°C dan pelarut ketiga pada suhu 70°C.

5. Penetapan ekstrak umbi sarang semut dengan nilai IC₅₀ optimum

Ekstrak kental umbi sarang semut yang dipekatkan dari 3 pelarut (n-heksana, etil asetat, etanol 70%), diuji secara kualitatif menggunakan KLT dan secara kuantitatif untuk mencari nilai IC₅₀ dengan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan optimum. Uji kualitatif dilakukan terhadap ketiga ekstrak pekat yang diperoleh secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan penampak bercak DPPH 3% dalam metanol (Febriansah *et al.* 2015)

Uji kualitatif dilakukan terhadap 3 ekstrak umbi sarang semut yaitu ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70%. Tujuannya yaitu untuk melihat aktivitas antioksidan yang paling optimum dari 3 ekstrak tersebut. Uji kualitatif ini menggunakan lempeng KLT, fase gerak yang digunakan yaitu n-heksan : etil asetat : asam formiat perbandingan 1 : 4 : 5 tetes, pereaksi semprot menggunakan larutan DPPH 3%. Kemudian masing-masing ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT kecil (1x5 cm), lalu dielusi dengan fase gerak hingga batas. Lempeng KLT dianginkan-anginkan sebentar, lalu disemprot dengan larutan DPPH.

. Uji kuantitatif dengan cara dibuat larutan ekstrak dengan beberapa konsentrasi. Masing-masing dimasukkan ke dalam vial yang dibungkus *aluminium foil*. Ke dalam vial, ditambah 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dalam etanol *pro analisis*. Volume dicukupkan sampai 5,0 mL (Cheleng *et al.* 2015)

6. Penetapan persen rendemen

Persen rendemen diperoleh dengan ekstrak umbi sarang semut ditimbang kemudian dibagi berat serbuk dan dikalikan 100%.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

7. Pengujian kandungan senyawa kimia ekstrak umbi sarang semut

7.1 Tanin. Ekstrak dilarutkan dalam 1-2 ml akuades dan menambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Timbulnya warna biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin galat, warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin katekolat atau tanin terhidrolisis, terbentuk warna hijau kecoklatan menunjukkan adanya tanin terkondensasi, terbentuk warna selain di atas menunjukkan adanya senyawa polifenol (*USP 2007*).

7.2 Flavonoid. Ekstrak kental yang diencerkan dengan metanol ditambahkan HCl pekat dan logam Mg. Lalu dinginkan dan ditambah amil alkohol, lalu dikocok. Terbentuk warna merah dan bergerak keatas hasil positif flavonoid dan warna tetap dibawah positif tanin dan flavonoid (*Isnawati et al. 2008*).

7.3 Triterpenoid. Ekstrak dilarutkan dalam 0,5 ml kloroform, lalu ditambah dengan 0,5 ml asam asetat anhidrat. Biarkan selama 5 menit. Selanjutnya ditetesi dengan 1-2 ml H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung. Diperoleh hasil cincin merah/ kecoklatan/ violet pada pembatas dua pelarut menunjukkan adanya triterpenoid (*Ariani et al. 2014*).

7.4 Saponin. Ekstrak ditambah dengan air (1 : 1) dalam tabung reaksi dan dikocok kuat selama 5 menit. Terbentuknya busa yang kuat dan bertahan selama 15 menit menunjukkan sampel positif mengandung saponin (*Ariani et al. 2014*).

7.5 Alkaloid. Ekstrak ditambah dengan HCl 2N dan akuades, kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 2 menit. Kemudian larutan dibagi menjadi 3 bagian. Tabung I ditambah 2-3 tetes reagen Dragendorff, tabung 2 ditambahn 2-3 tetes reagen Mayer dan tabung 3 ditambah reagen Wagner (*Retno 2014*).

7.6 Fenol. Ekstrak ditambah larutan FeCl_3 1% dalam air. Fenolat positif jika terjadi perubahan warna hijau, merah ungu, biru, atau hitam (Retno 2014).

8. Formulasi Gel

Formula acuan

HPMC 3,5 g%b/v
 Propilenglikol 15 g%b/v
 Metil Paraben 0,18 g%b/v
 Aquadest ad 100 (Panjaitan *et. al* 2012)

Tabel 1. Formulasi sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry).

Bahan (gram)	Formula I (gram)	Formula II (gram)	Formula III (gram)	Formula IV (gram)
Ekstrak umbi sarang				
semut	1	1	1	1
HPMC	3	3,5	3	3,5
Gliserin	30	25	25	30
Metil paraben	0,05	0,05	0,05	0,05
Akuades ad (ml)	100	100	100	100

8.1. Pembuatan *gelling agent*

Akuades berjumlah dua kali berat HPMC dipanaskan hingga suhu 80°C - 90°C . HPMC ditaburkan sampai terbasahi dan diaduk hingga terdispersi pada akuades panas. Setelah terjadi pengembangan (satu hari), gel yang terbentuk dicampur dengan gliserin dan akuades sisa dicampur bahan-bahan lain yang larut air.

8.2. Orientasi level HPMC

Orientasi level HPMC menurut Maryawati (2009), HPMC sebagai basis gel dibuat dalam konsentrasi 3%, 3,5%, dan 4%, hasil terbaik berada pada

konsentrasi 3,5%.Orientasi HPMC dilakukan dengan mengembangkan HPMC dengan konsentrasi 3 ; 3,25 ; 3,5 ; 3,75 ; 4,0 %. HPMC dikembangkan dengan akuades panas secukupnya kemudian dibiarkan mengembang selama 24 jam. Selanjutnya akuades sisa dicampur bahan-bahan lain yang larut air. Gel HPMC dicampur dengan ekstrak umbi sarang semut kemudian dicampur dengan bahan larut air tadi hingga 100 gram. Kemudian dicampur menggunakan *hot plate* dengan *magnetic stirrer* pada suhu ruangan hingga membentuk massa gel yang jernih. Lalu dilakukan kontrol kualitas terhadap sediaan gel.

8.3. Orientasi level Gliserin

Orientasi level gliserin dilakukan dengan menguji sifat fisik sediaan gel antioksidan dengan rentan konsentrasi gliserin sebesar 0% - 30% (Nunez *et al.* 2009). Orientasi level faktor gliserin dilakukan dengan mengembangkan HPMC kemudian dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya dibuat formula dengan variasi konsentrasi humektan 15 ; 20 ; 25 ; 30 ; 35 %. Akuades sisa dicampur dengan bahan lain yang larut air. Gel HPMC dicampur dengan ekstrak umbi sarang semut kemudian dicampur dengan bahan yang larut air tadi hingga 100 gram. Kemudian dicampur menggunakan *hot plate* dengan *magnetic stirrer* pada suhu ruangan hingga membentuk massa gel yang jernih. Lalu dilakukan kontrol kualitas terhadap sediaan gel

9. Pengujian sifat fisik sediaan gel ekstrak umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry).

Formula sediaan gel ekstrak umbi sarang semut diuji dengan memperhatikan warna, bentuk, bau, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas selama penyimpanan pada suhu ruang, diamati perubahannya pada minggu 1, minggu ke 2 dan minggu ke 3 setelah penyimpanan.

9.1. Uji homogenitas sediaan. Uji dilakukan dengan mengoleskan 3 bagian atas, tengah dan bawah gel pada kaca transparan. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan (Sayuti 2015).

9.2. Uji daya sebar. Dilakukan dengan ekstensometer, untuk mengetahui luas daerah menyebarnya sediaan gel pada kulit. Ditimbang $\pm 0,5$ g sediaan gel diletakkan di atas kaca bulat (ditengah-tengah). Kaca yang lainnya ditimbang, diletakkan di atas massa sediaan gel, biarkan 1 menit. Diameter sediaan gel yang menyebar diukur. Lempeng kaca sebelah atas ditambah beban 50 g, diamkan 1 menit, catat diameter sediaan gel yang menyebar. Ditambah 50 g beban lagi, lalu catat diameter gel yang menyebar. Beban dapat ditambahkan hingga 250 g, dan tiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit.

9.3. Uji pH sediaan. Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan stik pH meter dicelupkan ke dalam masing-masing gel yang telah diencerkan. Setelah tercelup dengan sempurna, kemudian dilihat dan dicatat nilai pH yang muncul pada pH meter. Pengujian dilakukan minggu 1 dan setelah penyimpanan selama 3 minggu (Sayuti 2015).

9.4. Uji viskositas. Penetapan viskositas gel dilakukan dengan menggunakan viskotester VT-04. Ketika rotor mulai berputar jarum penunjuk viskositas secara otomatis bergerak maju ke kanan kemudian setelah penunjuk stabil, baca viskositas pada skala rotor yang digunakan menurut JIS 28809 standar viskositas yang telah dikalibrasi untuk VT-04 adalah desipaskal detik (d-pas). Pengujian dilakukan pada minggu 1 dan minggu 3 setelah penyimpanan (Sayuti 2015). Viskositas juga mempengaruhi stabilitas fisik dan ketersediaan hayati (Andre *et al.* 2001). Makin tinggi viskositas, waktu retensi pada tempat aksi akan meningkat, sedangkan daya sebar akan menurun.

9.5. Uji stabilitas sediaan. Stabilitas sediaan diukur tiap minggu selama penyimpanan 3 minggu. Stabilitas sediaan dilihat dari homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan pH sediaan.

10. Uji Aktivitas antioksidan pada sediaan gel

10.1. Pembuatan larutan stok DPPH. Ditimbang seksama DPPH 15,77 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol *p.a* sampai tanda batas labu takar 100

mL sehingga diperoleh konsentrasi 0,4 mM, labu takar dilapisi *aluminium foil* dan disimpan dalam lemari es (Cheleng 2015)

10.2. Pembuatan larutan stok baku kuersetin. Serbuk kuersetin ditimbang 50 mg kemudian dilarutkan dengan etanol p.a pada labu takar 50 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm, lalu dibuat konsentrasi 100 ppm. Seri konsentrasi larutan stok baku kuersetin 5, 10, 15, 25 ppm untuk dibaca absobansinya.

10.3. Pembuatan larutan stok ekstrak umbi sarang semut. Ekstrak umbi sarang semut ditimbang 100 mg kemudian dilarutkan dengan etanol p.a pada labu takar 100 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Seri konsentrasi larutan stok ekstrak umbi sarang semut yang digunakan 10, 20, 40, 80, 160 ppm.

10.4. Pembuatan larutan stok sediaan gel ekstrak umbi sarang semut. Larutan stok dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm. Sediaan ditimbang masing-masing gel 25 mg, dilarutkan dengan sedikit akuades, kemudian diadkan dengan etanol p.a pada labu ukur 25 ml, kemudian dibuat seri konsentrasi 100, 200, 300, 400 ppm.

10.5. Pembuatan larutan stok sediaan kontrol positif Kuersetin. Sediaan kontrol positif ditimbang 25 mg, dilarutkan dengan sedikit akuades, lalu diadkan dengan etanol p.a pada labu takar 25 ml, diperoleh larutan stok sediaan kontrol positif konsentrasi 1000 ppm.

10.6. Pembuatan larutan stok basis formula sediaan gel. Basis formula sediaan gel ditimbang masing-masing 1 gram, kemudian dilarutkan dengan sedikit akuades, kemudian diadkan dengan etanol p.a. Formula 1, 2, 3, 4 dibuat seri konsentrasi 2500, 2000, 1500, 1000 ppm. Kontrol positif dibuat seri konsentrasi 400, 500, 600, 700.

10.7. Penetapan panjang gelombang (λ) maksimum. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dua kali. **Pertama**, panjang

gelombang maksimum untuk membaca absorbansi larutan stok kuersetin dan larutan stok ekstrak umbi sarang semut. Penetapan menggunakan 1 ml larutan stok DPPH dan 4 ml etanol p.a, kemudian dibaca dengan panjang gelombang pada range 450 – 530 nm. **Kedua**, panjang gelombang untuk membaca absorbansi formulasi sediaan gel. Penetapan menggunakan 1 ml larutan stok sediaan kontrol positif ditambah 1 ml larutan stok DPPH dan 3 ml etanol p.a, kemudian dibaca dengan panjang gelombang pada range 450 – 540 nm

10.8. Penetapan *operating time* (OT). Penetapan OT dilakukan dua kali. **Pertama**, OT untuk membaca absorbansi larutan stok kuersetin dan larutan stok ekstrak umbi sarang semut. Penetapan menggunakan 1 ml larutan stok DPPH dan 4 ml etanol p.a, kemudian dibaca pada rentang waktu 30 menit. **Kedua**, OT untuk membaca absorbansi larutan stok sediaan gel. Penetapan menggunakan 1 ml larutan stok sediaan kontrol positif ditambah 1 ml larutan stok DPPH dan 3 ml etanol p.a, kemudian dibaca pada rentang waktu 30 menit. Penentuan *operating time* dilakukan pada panjang gelombang maksimal DPPH yang telah diperoleh sebelumnya interval waktu penentuan *operating time* yaitu dari menit ke 0 sampai didapat absorbansi yang stabil, dan tidak terlihat adanya penurunan absorbansi (Molyneux 2003).

10.9. Uji aktivitas antioksidan. Reduksi senyawa DPPH sebagai antioksidan dilihat dengan panjang gelombang maksimum setelah penetapan dengan spektrofotometer UV-Vis. Larutan stok DPPH dicampur larutan stok I, larutan kontrol negatif, kontrol positif lalu dimasukkan dalam kuvet, lalu dibaca absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi dimasukkan ke dalam persamaan linear dari pembacaan absorbansi larutan stok DPPH. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan kemampuan reduksi ekstrak umbi sarang semut terhadap radikal DPPH (Engida *et al.* 2013).

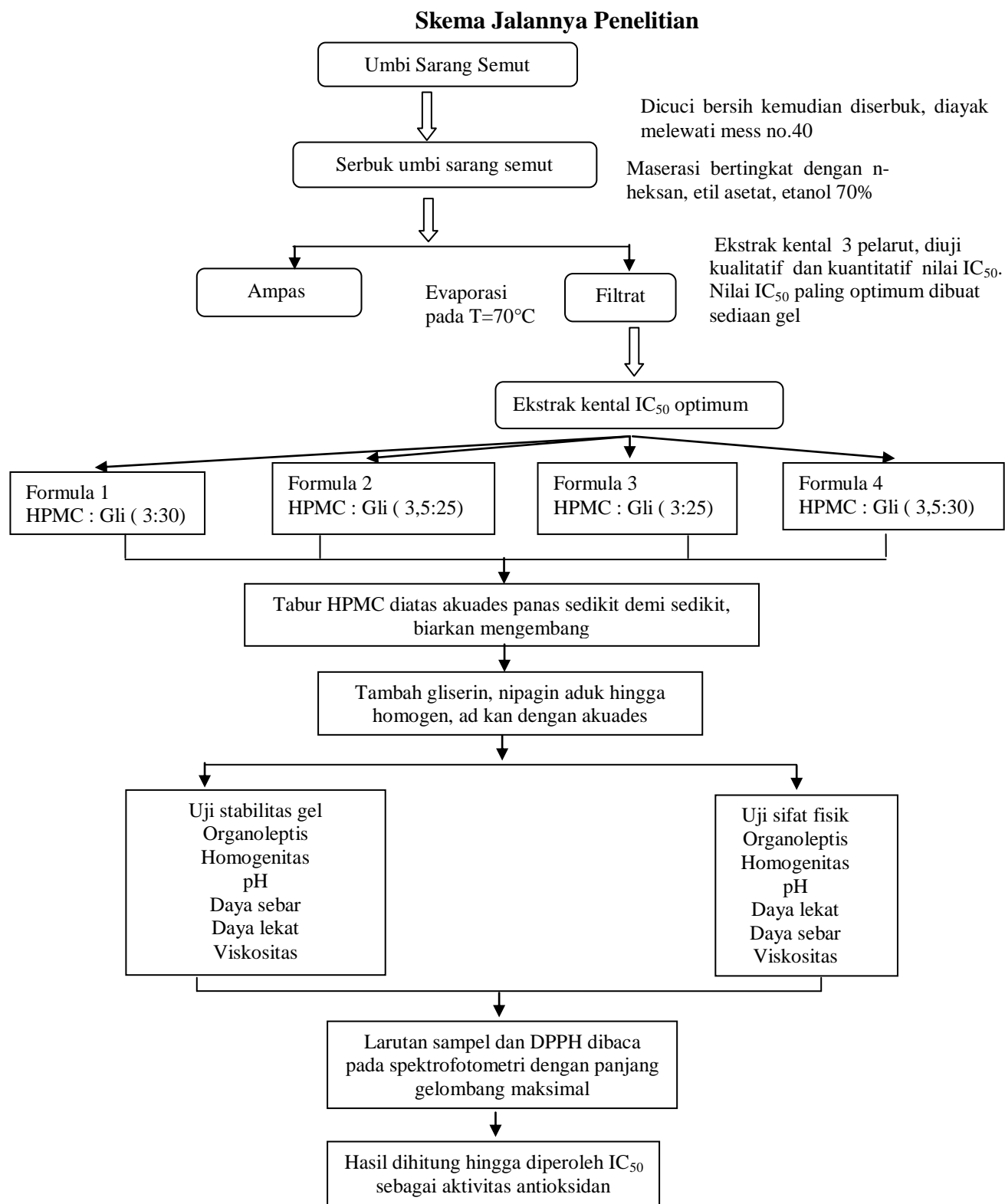
10.10. Penentuan IC₅₀. Kemampuan mengikat radikal bebas dihitung dengan;

$$\frac{(A_0 - A_t)}{A_0} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

A₀ adalah absorbansi dari reaksi kontrol dan A_t adalah absorbansi dalam persen dari sampel ekstrak. Konsentrasi efektif dari ekstrak umbi sarang semut dimana 50% dari radikal DPPH (IC₅₀) dihitung secara grafis menggunakan kurva kalibrasi pada kisaran linear dengan memasukkan konsentrasi ekstrak vs kemampuan mengikat radikal bebas yang sesuai (Engida *et al.* 2013).

E. Analisis Data

Data hasil uji stabilitas sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans Merr. & Perry*) yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik metode *Shapiro Wilk* untuk melihat homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan Anova Satu Jalan.



Gambar 4. Skema formulasi sediaan gel dan uji aktivitas antioksidan ekstrak umbi sarang semut

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Simplisia Umbi Sarang Semut

Hasil determinasi telah dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benarumbi sarang semut *Myrmecodia pendens* Merr.& Perry. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

B. Hasil pembuatan ekstrak umbi sarang semut

1. Rendemen

Hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil pembuatan ekstrak umbi sarang semut

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (%)
600 g	Etanol 70% : 89,4 g	14,9 %

Persentase rendemen menunjukkan kemaksimalan dari pelarut yang digunakan untuk menyari (Khoirani 2013). Rendemen tidak kurang dari 8,0% dengan pelarut etanol (FHI 2008). Berdasarkan perhitungan rendemen ekstrak, ekstrak etanol 70% memiliki nilai rendemen paling tinggi yaitu 14,9%, yang menunjukkan pelarut etanol 70% memisahkan senyawa paling maksimal dibanding pelarut n-heksana dan etil asetat.

2. Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan memeriksa ekstrak umbi sarang semut dengan menggunakan panca indra atau tanpa alat bantu terhadap warna, bau, rasa, dan bentuk.

Tabel 3. Hasil uji organoleptis ekstrak umbi sarang semut

Parameter Uji Organoleptis	Deskripsi
Warna	Coklat gelap
Bau	Khas aroma umbi sarang semut
Rasa	Kelat sedikit asam
Bentuk	Kental

Hasil pemeriksaan ekstrak umbi sarang semut memiliki warna coklat gelap, bau yang khas umbi sarang semut, memiliki rasa yang kelat sedikit asam

serta memiliki bentuk yang kental. Rasa kelat disebabkan adanya kandungan tanin dalam ekstrak.

3. Kadar lembab

Penetapan kadar lembab penting untuk dilakukan karena kadar air dapat mempengaruhi kualitas daya simpan dari ekstrak (Febriansah *et al.* 2015). Berdasarkan hasil penelitian, didapat kadar lembab dari susut pengeringan ekstrak umbi sarang semut sebesar $2,3 \pm 0,2\%$. Nilai ini sudah memenuhi persyaratan karena dibawah 10% berdasarkan acuan FHI (2008).

4. Hasil identifikasi senyawa dalam tanaman umbi sarang semut

Identifikasi dilakukan dengan sampel serbuk dan ekstrak etanol tanaman sarang semut. Identifikasi kandungan senyawa kimia ini dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung di dalam umbi sarang semut. Hasil identifikasi serbuk dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak umbi sarang semut

Kandungan senyawa kimia	Serbuk	Ekstrak	Keterangan	
			Serbuk	Ekstrak
Saponin	Busa tidak stabil	Busa stabil selama 15 menit	-	+
Tanin	Tidak ada perubahan warna	Hijau kecoklatan (tanin kondensasi)	-	+
Fenolat	Hijau kekuningan	Hitam	+	+
Alkaloid	Mayer : biru Dragendorff : hijau pekat	Mayer : hijau kecoklatan Dragendorff : coklat	-	-
Triterpenoid	Cincin coklat pada pembatas dua pelarut	Cincin coklat pada pembatas dua pelarut	+	+
Flavonoid	Larutan warna merah terang, gelembung bergerak ke atas	Warna merah gelap, gelembung bergerak ke atas	+	+

Ket : (+) terdeteksi; (-) tidak terdeteksi

Identifikasi serbuk umbi sarang semut menunjukkan kandungan senyawa dalam serbuk yaitu fenolat, triterpenoid dan flavonoid. Kandungan senyawa lain tidak dapat diidentifikasi dalam serbuk karena perlu proses ekstraksi untuk menghasilkan senyawa-senyawa lain yang masih tersimpan dalam sel tanaman.

Identifikasi ekstrak etanol umbi sarang semut menunjukkan kandungan senyawa dalam ekstrak etanol yaitu saponin, tanin, fenolat, triterpenoid, dan flavonoid. Identifikasi tanin menurut *USP* (2007) jika terbentuk warna hijau kecoklatan menunjukkan adanya tanin terkondensasi. Identifikasi flavonoid menurut Isnawati *et al* (2008) jika warna merah dan bergerak keatas berarti positif flavonoid dan jika warna tetap dibawah positif tanin dan flavonoid. Identifikasi triterpenoid menurut Ariani *et al* (2014) jika diperoleh hasil cincin merah/ kecoklatan/ violet pada pembatas dua pelarut menunjukkan adanya triterpenoid. Identifikasi saponin menurut Ariani *et al* (2014) jika terbentuk busa yang kuat dan bertahan selama 15 menit positif mengandung saponin. Identifikasi fenol menurut Retno (2014) jika terjadi perubahan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam maka positif mengandung fenol.

Kandungan senyawa utama yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu flavonoid dan triterpenoid terbukti terkandung dalam ekstrak etanol umbi sarang semut. Ekstrak yang diidentifikasi yaitu ekstrak etanol karena berdasarkan uji aktivitas antioksidan, ekstrak etanol 70% memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibanding ekstrak n-heksana dan etil asetat.

C. Uji aktivitas antioksidan ekstrak umbi sarang semut

1. Secara kualitatif

Uji ini bertujuan untuk menentukan ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan secara kualitatif. Dari hasil KLT, bercak hasil elusi lempeng 2 dan lempeng 3 jelas berwarna hijau kekuningan, sementara pada lempeng 1 bercak hanya terlihat sedikit warna diujung noda elusi. Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan adanya bercak tipis warna hijau kekuningan. Sampel yang mengandung senyawa antioksidan bereaksi dengan DPPH dan menghasilkan warna hijau kekuningan. Ekstrak n-heksana tidak menarik senyawa berkhasiat, namun mengikat lipid yang banyak terkandung dalam tanaman umbi, sehingga senyawa-senyawa berkhasiat antioksidan dapat diekstrak secara maksimal dengan pelarut selanjutnya. Uji kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol 70% mengandung senyawa-senyawa yang berkhasiat antioksidan.

2. Secara kuantitatif

Pada uji kualitatif, diketahui ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol 70% mengandung senyawa berkhasiat antioksidan. Kedua ekstrak tersebut di uji lebih lanjut secara kuantitatif untuk mengetahui ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan paling kuat sehingga digunakan pada sediaan formulasi gel.

Tabel 5. Nilai IC₅₀ Ekstrak Umbi Sarang Semut

Nilai IC ₅₀ (ppm)	
Ekstrak Etanol 70%	80,9215

Dari hasil uji kuantitatif, diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol 70% umbi sarang semut memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibanding ekstrak etil asetat. Hal ini dapat disebabkan karena pelarut etanol mengikat senyawa flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin secara keseluruhan.

D. Formulasi sediaan gel

1. Formula kombinasi variasi HPMC dan gliserin

Tabel 6. Formulasi sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut.

Bahan (gram)	Formula I (gram)	Formula II (gram)	FormulaII I (gram)	FormulaI V (gram)	Kontrol Positif (gram)
Ekstrak umbi sarang semut	2	2	2	2	-
Kuersetin	-	-	-	-	0,05
HPMC	1,5	1,75	1,5	1,75	1,5
Gliserin	5	5	10	10	5
Metil paraben	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Akuades ad (ml)	50	50	50	50	50

2. Pembuatan *gelling agent*

2.1. Orientasi level HPMC

Hasil orientasi HPMC dilakukan dengan mengembangkan HPMC dengan konsentrasi 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5% dalam sediaan 50 gram. Orientasi pertama HPMC membentuk basis yang keruh dengan gelembung yang bertahan (tidak hilang) setelah 24 jam, konsistensi bergelombang. Hal ini disebabkan karena padaserbuk HPMC dilarutkan bersama dengan gliserin. Pengembangan HPMC dipengaruhi oleh pemanasan saat melarutkan serbuk HPMC. Namun dengan adanya gliserin

yang dilarutkan bersamaan, menyebabkan HPMC tidak mengembang secara optimal, namun membentuk busa dari pengadukan gliserin.

Orientasi kedua HPMC membentuk basis jernih, konsistensi halus. Gliserin kemudian dilarutkan dengan metil paraben lalu dilarutkan kedalam basis yang telah mengembang, diaduk sampai rata. Pada orientasi kedua, basis HPMC dikembangkan terlebih dulu selama 24 jam menjadi basis yang jernih kemudian gliserin dicampurkan. Busa yang terbentuk karena pengadukan gliserin tidak mempengaruhi sediaan karena basis HPMC telah mengembang optimal sebelumnya.

Hasil orientasi HPMC, diketahui formula optimal yang membentuk basis dengan kekentalan dan konsistensi yang diinginkan yaitu konsentrasi 3% dan 3,5%. Konsentrasi 2% dan 2,5% menghasilkan basis yang terlalu encer, viskositas tidak sesuai dengan yang diharapkan. HPMC yang digunakan adalah jenis HPMC K100M. HPMC jenis ini memiliki kemampuan mengembang 100000

2.2. Orientasi level Gliserin

Berdasarkan hasil orientasi Gliserin, diketahui formula optimal yang menghasilkan basis dengan kekentalan dan konsistensi yang diinginkan yaitu konsentrasi 10% dan 20%. Konsentrasi 30% menghasilkan basis yang terlalu encer dan membentuk banyak busa yang tidak hilang karena pengadukan pada tahap pencampuran.

3. Uji organoleptis sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Tabel 7. Hasil uji organoleptis sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

	F1	F2	F3	F4	Kontrol Positif
Warna	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Kuning muda
Bentuk	Gel semi cair	Gel sedikit kental	Gel semi cair	Gel sedikit kental	Gel tidak rata
Bau	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Khas gel
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Bergumpal

Keterangan :

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

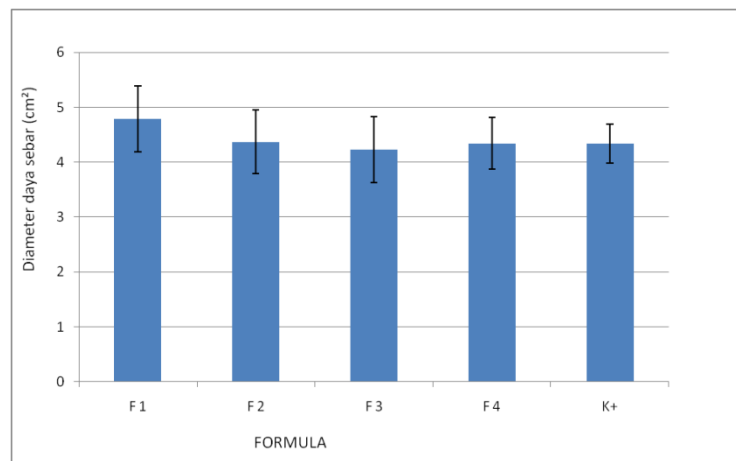
Hasil pengamatan terhadap uji organoleptis gel menunjukkan bahwa makin besar jumlah kadar *gelling agent* HPMC dalam formula akan memberikan konsistensi massa gel yang semakin kental.

Sediaan kontrol positif tidak stabil secara fisik karena pada awal pembuatan sediaan, HPMC yang telah mengembang tidak dapat tercampur merata dengan bahan lain sehingga membentuk basis yang menggumpal. Tiap formula dengan penambahan ekstrak, berbau khas ekstrak umbi sarang semut. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kadar *gelling agent* suatu sediaan gel akan berpengaruh pada organoleptis dari sediaan terutama bentuk gel.

3.1. Uji Homogenitas. Pengamatan homogenitas dilakukan saat sediaan dioleskan diatas kaca transparan dibawah cahaya. Sediaan tiap formula menunjukkan warna yang merata, sehingga dapat disimpulkan ketiga formula yang dibuat memiliki homogenitas yang baik. Pada tabel hasil uji homogenitas menunjukkan tidak adanya pengaruh variasi konsentrasi HPMC dan gliserin terhadap homogenitas gel.

3.2. Uji Daya Sebar. Pengujian daya sebar berkaitan dengan sifat penyebaran gel ketika digunakan sebagai sediaan topikal. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan gel akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik. Gel yang baik memiliki daya sebar yang besar sehingga dapat diaplikasikan pada permukaan kulit yang luas tanpa penekanan yang berlebihan. Kemampuan daya sebar gel dilihat dari diameter sebaran gel yang dihasilkan.

Grafik hubungan antara formula dengan diameter sebaran (cm) gel ekstrak umbi sarang semut pada gambar 5.



Gambar5. Grafik hubungan formula dengan daya sebar

Keterangan :

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

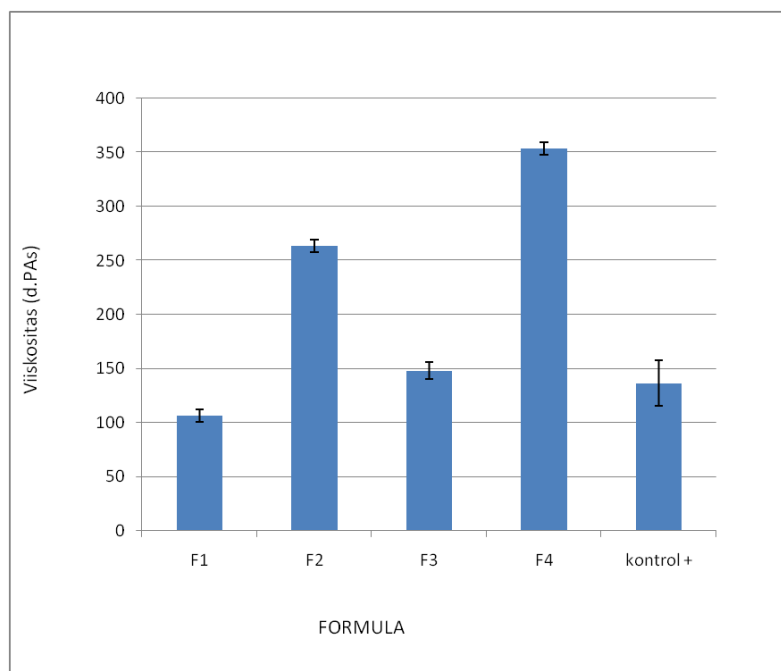
Hasil pada gambar 5, formula 1 memiliki daya sebar paling tinggi dan formula 3 memiliki daya sebar paling rendah. Kedua formula memiliki perbedaan pada konsentrasi gliserin. Formula 3 dengan konsentrasi gliserin lebih tinggi memiliki daya sebar yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan kenaikan konsentrasi gliserin sebagai humektan dapat menurunkan penyebaran daya sebar sediaan gel. Gliserin dapat menurunkan daya sebar karena humektan mempertahankan kelembapan dengan mempertahankan kadar air didalam sediaan dengan menyerap moleku air di sekitarnya.

Perbedaan daya sebar berkaitan dengan viskositas gel karena semakin rendah viskositas gel maka kemampuan gel untuk mengalir lebih tinggi sehingga gel mampu menyebar dengan mudah dan terdistribusi merata

Data hasil uji daya sebar diolah dengan statsitik dan diperoleh nilai $0,000 < 0,005$ artinya variasi kombinasi HPMC dan gliserin berpengaruh signifikan terhadap daya sebar gel.

3.3. Uji viskositas. Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui mudah atau tidaknya sediaan untuk diaplikasikan yang ditunjukkan dari kemampuannya dalam mengalir. Viskositas dapat digunakan sebagai parameter kestabilan dan

dapat mempengaruhi daya lekat serta daya serta daya sebar suatu sediaan. Hasil uji viskositas gel dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik hubungan formula dengan viskositas

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

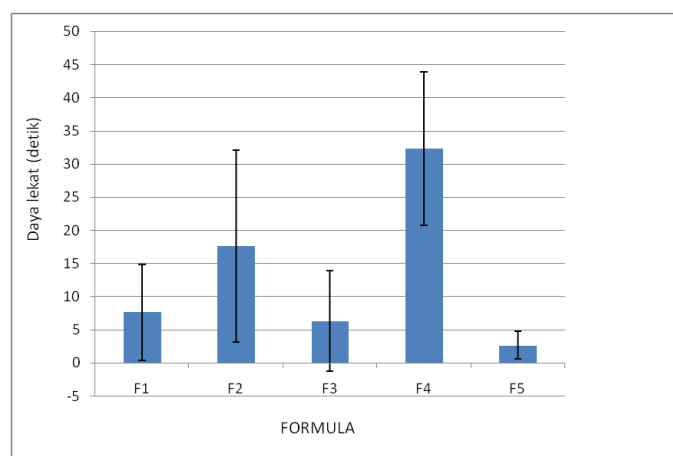
F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Hasil pada gambar 6 dapat diketahui bahwa keempat gel memiliki viskositas yang berbeda yang disebabkan oleh perbedaan konsentrasi HPMC dan gliserin pada tiap formula. Formula 2 dan 4 memiliki viskositas tertinggi, kedua formula memiliki konsentrasi HPMC yang tinggi. Hasil ini menunjukkan formula dengan kenaikan konsentrasi HPMC memiliki viskositas yang lebih tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena HPMC termasuk turunan selulosa. Pada dispersi polimer turunan selulosa, molekul primer masuk ke dalam rongga (*cavities*) yang dibentuk oleh molekul air, sehingga terjadi ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (-OH) dari polimer dengan molekul air. Ikatan hidrogen ini yang berperan dalam hidrasi pada proses pengembangan dari suatu polimer sehingga dengan peningkatan kadar HPMC menyebabkan gugus hidroksi semakin banyak dan viskositasnya semakin tinggi (Afianti *et al.* 2015).

Data hasil uji viskositas diolah dengan statistik menghasilkan nilai $0,000 < 0,005$ menunjukkan bahwa variasi kombinasi HPMC dan gliserin berpengaruh signifikan terhadap viskositas gel.

3.4. Uji daya lekat. Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan krim untuk melekat pada kulit. Semakin lama waktu lekat maka semakin lama kontak obat dengan kulit. Gel yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit, sehingga tujuan penggunaannya bisa tercapai walaupun tidak terlalu lengket ketika digunakan. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar7. Grafik hubungan formula dengan daya lekat

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

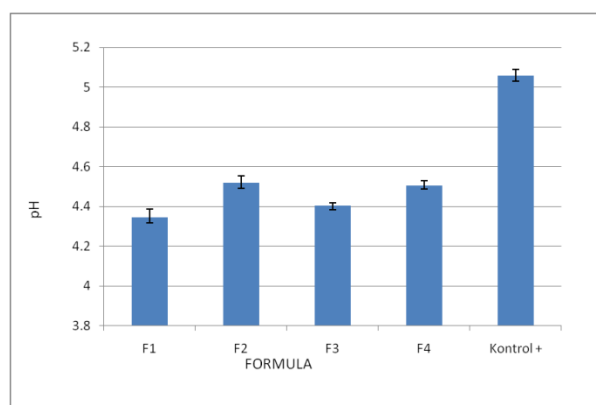
Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Gambar 7 menunjukkan variasi konsentrasi HPMC dan gliserin mempengaruhi daya lekat gel ekstrak umbi sarang semut. Formula 2 dan 4 dengan konsentrasi HPMC tertinggi memiliki daya lekat paling lama. Formula 4 yang dikombinasi dengan gliserin konsentrasi tinggi memiliki daya lekat paling tinggi. Hal ini menunjukkan kenaikan konsentrasi HPMC dan humektan dapat meningkatkan daya lekat sediaan gel. Semakin tinggi kadar HPMC yang digunakan maka waktu melekat gel semakin lama, hal ini disebabkan karena HPMC mampu membentuk koloid dengan penambahan air panas (Rogers 2009). Koloid terbentuk karena zat terdispersinya mengabsorpsi medium pendispersinya

sehingga menjadi kental dan bersifat lengket, oleh sebab itu semakin tinggi kadar HPMC maka koloid yang terbentuk akan semakin banyak dan mampu meningkatkan daya lekat (Afianti *et al.* 2015).

Data hasil uji diolah dengan statistik, diperoleh nilai $0,021 < 0,05$ artinya variasi kombinasi basis HPMC dan gliserin memberikan pengaruh terhadap daya lekat sediaan gel.

3.5. Uji pH. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian derajat keasaman sediaan gel dengan kulit agar sediaan dapat diaplikasikan pada kulit. Hasil uji pH krim dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Grafik hubungan formula dengan pH

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Pada gambar 8 menunjukkan gel ekstrak umbi sarang semut memiliki pH sedikit lebih rendah dari pH kulit yaitu berkisar antara 4,5– 6,5 (Sayuti, 2015). Formula 2 dan 4 dengan konsentrasi gliserin yang berbeda memiliki pH yang paling mendekati dengan pH kulit. Gliserin sendiri memiliki pH netral ± 7.0 . Penambahan gliserin yang bersifat netral dapat menurunkan keasaman sediaan gel sehingga dapat mendekati pH kulit. Sediaan kontrol positif memiliki pH yang paling tinggi mendekati pH kulit. Hal ini menunjukkan penambahan ekstrak umbi sarang semut meningkatkan keasaman sediaan gel.

Data hasil uji diolah dengan statistik dan diperoleh nilai $0,000 < 0,005$ menunjukkan variasi HPMC dan gliserin mempengaruhi pH sediaan gel.

4. Uji stabilitas sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

4.1. Uji organoleptis.

Tabel 8. Hasil uji organoleptis sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

	F1	F2	F3	F4	Kontrol Positif
Warna	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Kuning muda
Bentuk	Gel semi cair	Sedikit lebih kental, nipagin mengendap	Gel semi cair	Lebih kental, nipagin mengendap	Gel tidak rata, lebih cair
Bau	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Aroma khas ekstrak	Khas gel
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Gumpalan berair

Keterangan :

F1 : Formula 1 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

F2 : Formula 2 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

F3 : Formula 3 sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

F4 : Formula 4 sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

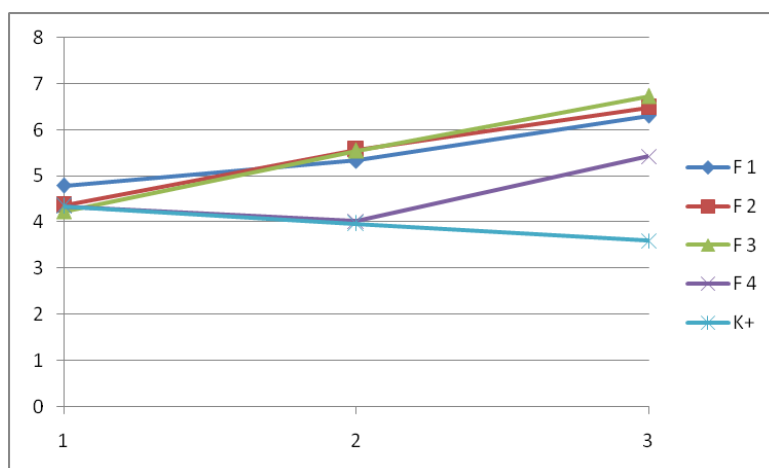
Hasil pengamatan terhadap uji organoleptis gel menunjukkan bahwa makin besar jumlah kadar *gelling agent* HPMC dalam formula akan memberikan konsistensi massa gel yang semakin kental. Terjadi beberapa perubahan yaitu pada bentuk F2 dan F4 dan sediaan Kontrol Positif. Pada F2 dan F4 (HPMC 3,5%) perubahan dipengaruhi dari banyak HPMC yang digunakan. HPMC pada formula berfungsi sebagai *gelling agent*. Formula yang menggunakan HPMC lebih banyak mengalami perubahan bentuk.

Sediaan kontrol positif tidak stabil secara fisik karena pada awal pembuatan sediaan, HPMC yang telah mengembang tidak dapat tercampur merata dengan bahan lain sehingga membentuk basis yang menggumpal. Kemudian tiap formula dengan penambahan ekstrak berbau khas ekstrak umbi sarang semut, maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kadar *gelling agent* suatu sediaan gel akan berpengaruh pada organoleptis dari sediaan terutama bentuk gel.

4.2. Uji homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan setelah penyimpanan sediaan selama 3 minggu. Sediaan tiap formula menunjukkan warna yang merata, sehingga dapat disimpulkan ketiga formula yang dibuat memiliki homogenitas yang baik setelah penyimpanan 3 minggu. Pada tabel hasil uji homogenitas menunjukkan tidak adanya pengaruh variasi konsentrasi HPMC dan gliserin terhadap homogenitas gel. Sediaan kontrol positif mengalami perubahan homogenitas karena basis gel tidak dapat tercampur dengan baik dengan gliserin dan kuersetin sehingga basis HPMC menggumpal dan setelah penyimpanan 3 minggu menjadi berair.

4.3. Uji daya sebar. Hasil pengukuran daya sebar dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Uji daya sebar sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut
Ket:

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

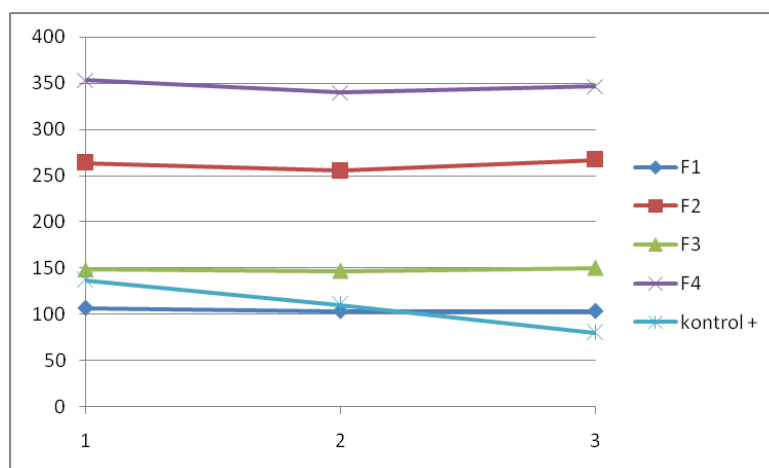
Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Hasil uji daya sebar selama penyimpanan diolah secara statistik. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai daya sebar yang diperoleh berbeda signifikan. Hal ini menunjukkan peningkatan daya sebar dipengaruhi oleh masa penyimpanan. Semakin lama waktu penyimpanan, maka semakin lama pula sediaan terpengaruh oleh lingkungan misalnya udara.

Gambar 9 menunjukkan formula 4 dengan konsentrasi HPMC dan gliserin tertinggi (3,5 % dan 20%) menghasilkan sediaan yang lebih kental dibanding sediaan lain sehingga sediaan gel yang kental memiliki rentang penyebaran yang kecil. Selain itu, peningkatan daya sebar juga disebabkan karena viskositas gel semakin menurun selama penyimpanan.

4.4. Uji Viskositas. Viskositas berhubungan dengan kemudahan pemakaian sediaan. Viskositas gel harus dapat membuat gel mudah diambil dari wadahnya dan mudah dioleskan, namun tetap menempel pada kulit. Viskositas berpengaruh pada terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak bisa terlalu keras atau terlalu encer. Viskositas gel yang terlalu encer menyebabkan waktu lekat basis sebentar sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, dan jika sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan.



Gambar 10. Hasil uji viskositas sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut
Ket:

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

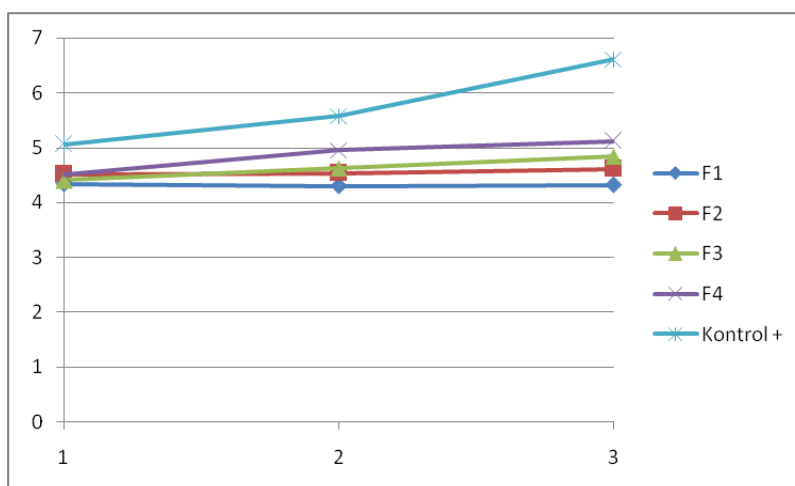
Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Hasil pada gambar 10 menunjukkan sediaan gel tidak mengalami banyak perubahan viskositas selama penyimpanan. Data hasil uji diolah dengan statistik, diperoleh nilai untuk formula 1, 2, 3, 4 diatas 0,05 menunjukkan bahwa penyimpanan tidak mempengaruhi viskositas keempat formula. Hal ini

menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel stabil setelah penyimpanan. Formula kontrol positif memiliki nilai $0,009 < 0,05$ menunjukkan bahwa penyimpanan mempengaruhi viskositas sediaan kontrol positif.

4.5. Uji pH. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil uji pH sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Ket :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

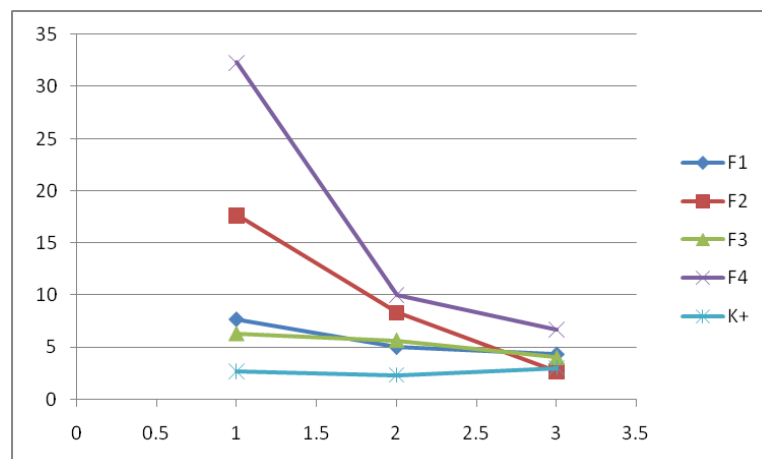
Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Data hasil uji diolah dengan statistik, diperoleh nilai $0,000 < 0,005$ menunjukkan bahwa penyimpanan juga mempengaruhi nilai pH sediaan. Sediaan kontrol positif mengalami kenaikan pH yang paling tinggi dibanding sediaan dengan ekstrak. Hal ini menunjukkan penambahan ekstrak menurunkan pH sediaan menjadi lebih asam dan penyimpanan menyebabkan basis semakin basa.

Pada minggu 1 pH sediaan gel berkisar pada range 4,31 – 5,07. Setelah penyimpanan, pH sediaan gel berkisar pada range 4,36 – 6,58. pH gel yang baik adalah pH yang hampir sama atau mendekati pH kulit yang berkisar antara 4,5–6,5 (Sayuti, 2015).

4.6. Uji daya lekat. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil uji daya lekat sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Ket :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Hasil uji daya lekat sediaan gel menunjukkan penyimpanan selama 3 minggu menurunkan daya lekat sediaan gel. Data hasil uji daya lekat diolah dengan statistik dan diperoleh nilai untuk F4 $0,014 > 0,05$, artinya penyimpanan memberikan perubahan daya lekat pada formula 4. Formula 1, 2, 3, dan kontrol positif memiliki nilai diatas 0,05 sehingga penyimpanan tidak mempengaruhi daya lekat formula tersebut.

E. Uji aktivitas antioksidan sediaan gel umbi sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry)

1. Penetapan panjang gelombang (λ) maksimum. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dua kali. **Pertama**, hasil panjang gelombang maksimum pertama pada 515 nm. **Kedua**, hasil panjang gelombang maksimum kedua pada 520 nm. Pembacaan absorbansi untuk formulasi sediaan gel menggunakan panjang gelombang yang berbeda karena ekstrak yang dibaca sudah tercampur dan berinteraksi dengan basis sehingga menggunakan panjang gelombang dari pembacaan absorbansi basis.

2. **Penetapan *operating time* (OT).** Penetapan OT dilakukan dua kali. **Pertama**, diperoleh *operating time* pada menit ke 23. **Kedua**, diperoleh *operating time* pada menit ke 18. Pembacaan absorbansi untuk formulasi sediaan gel menggunakan OT yang berbeda karena ekstrak yang dibaca sudah tercampur dan berinteraksi dengan basis sehingga OT yang digunakan pun dari pembacaan absorbansi basis.

Tabel 9. Penggunaan λ maks dan *operating time*

	λ max (nm)	<i>Operating Time</i> (menit)
Larutan stok kuersetin	515	23
Larutan stok ekstrak sarang semut	515	23
Larutan stok sediaan gel (F1, F2, F3, F4)	520	18

3. Uji aktivitas antioksidan dengan perhitungan IC_{50} .

Tabel 10. Nilai IC_{50} Ekstrak Sarang Semut dan Kuersetin

Sampel	IC_{50} basis (ppm)
Ekstrak Umbi Sarang Semut	80,9215
Kuersetin	16,3822

Nilai IC_{50} ekstrak umbi sarang semut lima kali lebih lemah dibanding baku kuersetin. Hal ini disebabkan karena kuersetin lebih murni dibanding ekstrak umbi sarang semut yang mengandung berbagai macam metabolit sekunder. Kuersetin memiliki aktivitas yang tinggi kemungkinan disebabkan adanya gugus orthodihidroksi pada posisi 3' dan 4', gugus OH pada posisi 3, 5, dan 7 (Hertiani *et. al* 2000). Selain itu, beberapa faktor seperti lingkungan tempat pengambilan bahan, proses pembuatan ekstrak dengan suhu yang terlalu tinggi saat pemekatan. Dengan demikian senyawa-senyawa yang berpotensi antioksidan pada umbi sarang semut kemungkinan mengalami kerusakan.

Tabel 11. Perbandingan nilai IC₅₀ basis dan sediaan gel

	IC ₅₀ basis	IC ₅₀ sediaan gel
F1	4005,36	231,63
F2	17106,5	177,39
F3	17161	186,33
F4	18992,08	130,63
K+	7217,97	63,871

Hasil perhitungan IC₅₀ diketahui bahwa sediaan gel umbi sarang semut memiliki nilai IC₅₀ yang lebih tinggi dibanding nilai IC₅₀ basis saja. Berdasarkan perhitungan, basis sediaan gel tidak memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak sarang semut yang ditambahkan memang memberi aktivitas antioksidan namun belum maksimal. Nilai IC₅₀ sediaan gel termasuk lemah karena rata-rata nilai IC₅₀ diatas 1000 ppm. Nilai tersebut dapat dipengaruhi dari jumlah ekstrak sarang semut yang ditambahkan pada sediaan kurang sehingga tidak memberikan aktivitas secara maksimal

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :
Pertama, variasi kombinasi HPMC dan Gliserin mempengaruhi daya sebar, daya lekat, pH dan viskositas sediaan gel.

Kedua, perbandingan HPMC dan Gliserin yang menghasilkan sediaan gel yang optimal yaitu HPMC 3,5% dan Gliserin 10%. Kombinasi ini memiliki viskositas serta daya sebar paling optimum dan stabil.

Ketiga, formula 4 dengan kombinasi HPMC dan Gliserin 3,5% : 20% memiliki nilai IC_{50} paling rendah yaitu 130,63 ppm

B. Saran

Pertama, ekstraksi umbi sarang semut dengan cara maserasi bertingkat perlu dilakukan dengan perbandingan pelarut lain yang dapat meningkatkan ekstraksi senyawa aktif.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi HPMC sebagai *gelling agent* dan gliserin sebagai humektan agar diperoleh basis gel yang lebih optimal

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani Sri Retno D., Agustina Widiastuti ES., Kariana Yuliana D., 2015, Optimasi rendemen, kadar mineral, dan metabolit sekunder pada ekstrak akua sarang semut (*Myrmecodia pendans* Merr. & Perry) dari wamena papua dengan variasi metode ekstraksi. Di dalam Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII; Surakarta, 18 April 2015, Universitas Sebelas Maret.
- Arikumalasari J., Dewantara I.G.N.A., Wijayanti N.P.A.D., 2013, Optimasi HPMC sebagai gelling agent alam formula gel ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*), Jurusan FMIPA Universitas Udayana.
- Barel André O., Paye M., Maibach Howard I., 2001, *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Third Edition.
- Cheleng N., Hanwar D., 2015. Aktivitas antioksidan fraksi dan ekstrak etanol daun lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum Val*) dengan metode DPPH serta penetapan kadar fenolik totalnya [Naskah Publikasi]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dirgantara S., Nawawi A., Insanu M., 2013, Uji aktivitas antioksidan tiga spesies tanaman sarang semut (Familia : Rubiaceae) asal kabupaten merauke, papua. *Jurnal Biologi Papua* 5: 10-16.
- Engida A *et al.* 2013, *Extraction, identification, and quantitative HPLC analysis of flavonoids from sarang semut (Myrmecodia pendans). Industrial Crops and Products* 4: 392-396.
- Erawati, 2012. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *Garciniadaedalanthera Pierre* dengan metode DPPH (1,1-Difenil Pikrilhidrakzil) dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi paling aktif [Skripsi]. Depok : FMIPA, Universitas Indonesia.
- Erminawati, Naufalin, R. 2015. Sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan sarang semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai pengawet alami pangan. Universitas Jenderal Soedirman.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta

- Fatia, T., 2013, Ekstraksi senyawa gingerol dari rimpang jahe dengan metode maserasi bertingkat [Skripsi], Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Febriansah Eka M., Sakti Endah Rismawati E., Kodir Reza A., 2015, Uji aktivitas antioksidan ekstrak selada laut (*Ulva Lactuca L*) dengan ekstraksi bertingkat menggunakan metode DPPH, Unisba, Bandung.
- Gibson, M., 2001. *Pharmaceutical Preformulation and Formulation*. 500
- Hadinata Gerardus Danny, Y., 2015, Optimasi variasi suhu dan waktu ekstraksi ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis*) terhadap aktivitas antioksidan [Skripsi], Yogyakarta : Universitas Atma Jaya.
- Hernani dan Rahardjo M., 2005, *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hertiani T, Pramono S, A. M. Supardjan. 2000. Uji daya antioksidan senyawa flavonoid daun *Plantago major L*. *Majalah Farmasi Indonesia* 11 : 234-246.
- Isnawati, A., Mudahar H., Kamilatunisah. 2008. Isolasi dan identifikasi senyawa kumarin dari tanaman *Artemisia Annuua L*. *Media Litbang Kesehatan Volume XVIII*.
- Khoirani, N. 2013. Karakterisasi simplisia dan standardisasi ekstrak etanol herba kemangi (*Ocimum americanum L.*) [Skripsi], Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Madan, J. dan Singh, R., 2010, *Formulation and Evaluation of Aloe Vera Topical Gels*, *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2 (2), 551-555
- Miryanti, Y.I.P A, Sapei L, Budiono K, Indra S., 2011, Ekstraksi antioksidan dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*), Universitas Katolik Parahyangan., Bandung.
- Nunez FA Alvarez, Medina C., 283, *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th edition*
- Ofner, C. M. dan Klech-Gelotte, C. M., 2007, *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, 1882-1884, Informa Healthcare Inc., USA.
- Rogers TL.,326, 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th edition*.

- Sayuti A., 2015, Formulasi uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun Cina (*Cassia alata L.*), *Jurnal Kefarmasian Indonesia* Volume 5.
- Subroto M., A., Saputro H., 2006, Gempur penyakit dengan sarang semut, Penebar Swadaya, Jakarta.
- United States Pharmacopeia 30, 2007, 563.
- Wathoni N., Rusdiana T. 2016. Formulasi gel antioksidan ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga L. Willd*) dengan menggunakan basis aquapec 505 HV. Bandung : Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor
- Werdhasari A., 2014, Peran antioksidan bagi kesehatan, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Balitbangkes Kemenkes RI.

L

A

M

P

I

R

A

N



Nomor : 57/UN27.9.6.4/Lab/2017
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Widyaningrum
NIM : 19133848A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Myrmecodia pendens* Merr. & L.M. Perry
Familia : Rubiaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963; 1965) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31b-403b-
404b-405b-414a-415a-416b-417b-418a-419a _____ 162. Rubiaceae
1a-2a-3b _____ 58. *Myrmecodia*
1 _____ *Myrmecodia pendens* Merr. & L.M. Perry

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : perdu, menahun, epifit, tinggi 30-45 cm. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan hingga coklat kekuningan. Batang : bulat atau silindris, berkayu, tidak bercabang, pangkal batang menggelembung dan menebal membentuk bulatan seperti umbi yang kadang mencapai diameter 30 cm, berwarna coklat muda hingga abu-abu, permukaannya dipenuhi duri-duri tajam yang merupakan akar adventif yang mengeras, bagian dalam berbentuk rongga bersekat-sekat dan biasa dijadikan tempat tinggal koloni semut. Daun : tunggal, bertangkai, bersilang berhadapan, lebih banyak terkumpul di ujung batang; helaian daun berbentuk jorong, panjang 20 - 40 cm, lebar 5 - 7 cm, pangkal meruncing, tepi rata, ujung tumpul, kedua permukaan daun gundul dan halus, pertulangan daun menyirip, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda, daging daun agak tebal dan kaku; tangkai daun bulat, panjang 4-6.5 cm, permukaan gundul, hijau; daun penumpu (stipula) berbentuk lanset, panjang 1 cm, ujungnya runcing, permukaan gundul. Bunga : bunga tunggal, hampir duduk; daun pelindung (braktea) kecil, seperti sisik; tabung kelopak bunga silindris, hijau; tabung mahkota bunga silindris, bagian bawah tipis, bagian atas ber dinding tebal, bertaju 4, putih; benangsari 4; kepala putik bercabang 4-5, sangat pendek, tangkai putik tipis seperti benang, bakal buah beruang 4-5, per ruang berisi 1 bakal biji. Buah : beri, bulat, berwarna hijau ketika muda tetapi oranye ketika masak.

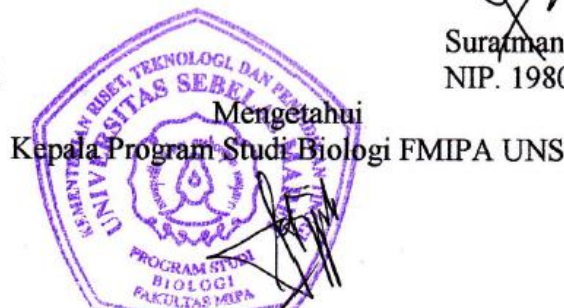
Surakarta, 15 Maret 2017

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyanti, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002



Dr. Ratna Setwaningsih, M.Si.

Certificate of Analysis

Item Number : D-40379-00
Description : HYPROMELLOSE K15M PREMIUM
Batch No. : 400323906

Manufacturing Date : 25-JAN-14
Expired Date : 24-JAN-19

NUMBER	CHARACTERISTIC	SPECIFICATION	ACTUAL RESULTS	MEASURE	PASS
10	Appearance	White or almost white granular powder.	Conform		Accept
20	Solubility	Dissolves in cold water giving a viscous colloidal solution, practically insoluble in hot water and ethanol 96%.	Conform		Accept
30	Loss on drying	<= 5.0 %	3.4	%	Accept
40	Heavy metals	<= 20 ppm	< 20	ppm	Accept
50	Sulphated ash	<= 1.5 %	0.1	%	Accept
60	pH	5.0 - 8.0 (1% solution in water).	6.1		Accept
70	Viscosity	13275 cps - 24780 cps	19122	cps	Accept
80	Particle size	>= 95 % (Pass through mesh #40).	100	%	Accept

15 December 2016


Effendi S.Si. Apt
Quality Manager

Lampiran 3. Perhitungan kadar susut pengeringan serbuk

No.	Berat awal (gram)	Kadar lembab (%)
1.	5,0	8
2.	5,0	8
3.	5,0	8
Rata-rata		8 ± 0

Rata-rata penetapan kadar lembab serbuk sarang semut = $\frac{(8+8+8)}{3} = 8$

Analisa statistik yang digunakan dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |X - \bar{X}|^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,5}{2}}$$

$$SD = \sqrt{0,25}$$

$$SD = 0,5$$

Keterangan :

x = Prosentase kadar lembab

$x - \bar{x}$ = Devisiasi atau simpangan

n = Banyaknya yang diulang

SD = Standart devisiasi atau simpangan baku

X	\bar{x}	$d = x - \bar{x} $	d^2
8	8	0	0
8		0	0
8		0	0
Rata-rata			0

Lampiran 4. Perhitungan pembuatan ekstrak sarang semut

Pelarut	Serbuk dan residu (gram)	Filtrat (mL)	Ekstrak	Rendemen (%)
<i>n</i> -heksan	600	2741	27,8	4,63
Etil asetat	600	2432	30,8	5,13
Etanol 70%	900	2600	247,4	41,23

Prosentase rendemen ekstrak sarang semut

$$\text{Prosentase rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (gram)}}{\text{bobot serbuk (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen ekstrak } n\text{-heksan} = \frac{27,8}{600} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = 4,63 \%$$

$$\text{Prosentase rendemen ekstrak etil asetat} = \frac{30,8}{600} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = 5,13 \%$$

$$\text{Prosentase rendemen ekstrak etanol 70\%} = \frac{247,4}{600} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = 41,23 \%$$

Lampiran 5. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok

Penimbangan DPPH

Serbuk DPPH untuk uji viskositas antioksidan ditimbang sesuai hasil perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Penimbangan DPPH} &= \text{BM DPPH} \times \text{volume larutan} \times \text{molaritas DPPH} \\ &= 394,32 \text{ g/mol} \times 0,050 \text{ liter} \times 0,0004 \text{ M} \\ &= 0,0078 \text{ gram} \\ &= 7,8 \text{ mg} \end{aligned}$$

Selanjutnya 7,8 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan etanol p.a dalam labu takar 50 mL.

Pembuatan larutan stok kuersetin

Penimbangan larutan stok kuersetin dilakukan dengan cara ditimbang kuersetin 2,5 mg dimasukkan dalam labu takar 25 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm.

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kuersetin} &= 2,5 \text{ mg}/25 \text{ mL} \\ &= 100 \text{ mg}/1000 \text{ mL} \\ &= 100 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Larutan kuersetin konsentrasi 100 ppm di encerkan menjadi 4 seri konsentrasi, yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 25 ppm.

➤ **Konsentrasi 5 ppm**

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 5 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan kuersetin 100 ppm sebanyak 0,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 10 ppm**

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

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

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

Dipipet larutan kuersetin 100 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 15 ppm**

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 15 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

Dipipet larutan kuersetin 100 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 25 ppm**

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 25 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan kuersetin 100 ppm sebanyak 2,5 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Pembuatan larutan stok ekstrak etanol sarang semut

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

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi ekstrak} &= 25 \text{ mg}/25 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ mg}/1000 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ ppm}\end{aligned}$$

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

➤ **Konsentrasi 10 ppm**

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

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

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,1 mL, dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 20 ppm**

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

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

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,2 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 40 ppm**

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

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

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

Dipipet larutan ekstrak 100 ppm sebanyak 0,4 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 80 ppm**

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

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

$$V_1 = 0,8 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,8 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 160 ppm**

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

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

$$V_1 = 1,6 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 1,6 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Pembuatan larutan stok ekstrak etil asetat sarang semut

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

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi ekstrak} &= 25 \text{ mg}/25 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ mg}/1000 \text{ mL} \\ &= 1000 \text{ ppm} \end{aligned}$$

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

➤ **Konsentrasi 10 ppm**

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

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

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,1 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 20 ppm**

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

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

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,2 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 40 ppm**

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

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

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,4 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 80 ppm**

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

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

$$V_1 = 0,8 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,8 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 160 ppm**

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

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

$$V_1 = 1,6 \text{ mL}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 1,6 ml dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Pembuatan larutan stok gel (formula 1,2,3 dan 4)

Pembuatan larutan stok gel dilakukan dengan cara ditimbang krim 25 mg dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

$$\text{Konsentrasi larutan gel} = 25 \text{ mg}/25 \text{ mL}$$

$$= 1000 \text{ mg}/1000 \text{ mL}$$

$$= 1000 \text{ ppm}$$

Larutan konsentrasi 1000 ppm dibuat seri konsentrasi 100, 200, 300, 400 ppm dengan dipipet 1 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas

➤ **Konsentrasi 100 ppm**

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

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

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

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

➤ **Konsentrasi 200 ppm**

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

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

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

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

➤ **Konsentrasi 300 ppm**

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 300 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 100 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 400 ppm**

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 400 \text{ ppm}$$

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

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas.

Lampiran 6. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ kuersetin

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,706 - 0,698}{0,706} \times 100\% = 1,1331\%$$

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,706 - 0,492}{0,706} \times 100\% = 30,3116\%$$

$$15 \text{ ppm} = \frac{0,706 - 0,236}{0,706} \times 100\% = 66,5722\%$$

$$25 \text{ ppm} = \frac{0,706 - 0,230}{0,706} \times 100\% = 67,4220\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
5 ppm	0,698	1,1331
10 ppm	0,492	20,3116
15 ppm	0,236	66,5722
25 ppm	0,230	67,4220

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = -3,7798$$

$$b = 3,2829$$

$$r = 0,8784$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = -3,97798 + 3,2829x$$

$$x = 16,3817$$

$$\text{IC}_{50} = 16,3817 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ ekstrak etanol sarang semut

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,796 - 0,667}{0,796} \times 100\% = 16,2060\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,796 - 0,528}{0,796} \times 100\% = 33,6683\%$$

$$45 \text{ ppm} = \frac{0,796 - 0,406}{0,796} \times 100\% = 48,9949\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{0,796 - 0,340}{0,796} \times 100\% = 57,2864\%$$

$$160 \text{ ppm} = \frac{0,796 - 0,246}{0,796} \times 100\% = 66,8341\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
10 ppm	0,667	16,2060
20 ppm	0,528	33,6683
40 ppm	0,406	48,9949
80 ppm	0,340	57,2864
160 ppm	0,246	66,8341

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 26,905$$

$$b = 0,2854$$

$$r = 0,7572$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 26,905 + 0,2854$$

$$x = 80,9215$$

$$\text{IC}_{50} = 80,9215 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ ekstrak etil asetat sarang semut

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,732 - 0,693}{0,732} \times 100\% = 5,3278\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,7323 - 0,612}{0,732} \times 100\% = 16,3934\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,732 - 0,560}{0,732} \times 100\% = 23,4972\%$$

$$80 \text{ ppm} = \frac{0,732 - 0,442}{0,732} \times 100\% = 39,6174\%$$

$$160 \text{ ppm} = \frac{0,732 - 0,321}{0,732} \times 100\% = 56,1475\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
10 ppm	0,693	5,3278
20 ppm	0,612	16,3934
40 ppm	0,560	23,4972
80 ppm	0,442	39,6174
160 ppm	0,321	56,1475

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 8,475$$

$$b = 0,3180$$

$$r = 0,9712$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 8,475 + 0,3180$$

$$x = 130,58$$

$$\text{IC}_{50} = 130,58 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 1

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$100 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,590}{0,740} \times 100\% = 20,2702\%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,610}{0,740} \times 100\% = 17,5675\%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,721}{0,740} \times 100\% = 2,5675\%$$

$$400 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,761}{0,740} \times 100\% = -2,8375\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
100 ppm	0,590	20,2702
200 ppm	0,610	17,5675
300 ppm	0,721	2,5674
400 ppm	0,761	-2,8378

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 30,4728$$

$$b = 0,0843$$

$$r = 0,9655$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 30,4728 + 0,0843x$$

$$x = 231,63$$

$$\text{IC}_{50} = 231,63 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC₅₀ formula 2

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$100 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,753}{0,740} \times 100\% = -1,7567\%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,768}{0,740} \times 100\% = -3,7837\%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,795}{0,740} \times 100\% = -7,432\%$$

$$400 \text{ ppm} = \frac{0,706-0,812}{0,740} \times 100\% = -9,7297\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
100 ppm	0,753	-1,7567
200 ppm	0,768	-3,7837
300 ppm	0,795	-7,432
400 ppm	0,812	-9,7297

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 1,2163$$

$$b = 0,0275$$

$$r = 0,9940$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 1,2163 + 0,0275x$$

$$x = 177,39$$

$$IC_{50} = 177,39 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC_{50} formula 3

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$100 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,737}{0,740} \times 100\% = 0,4054\%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,749}{0,740} \times 100\% = -1,2162\%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,776}{0,740} \times 100\% = -4,8648\%$$

$$400 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,790}{0,740} \times 100\% = -6,7567\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
10 ppm	0,737	0,4054
20 ppm	0,749	-1,2162
30 ppm	0,776	-4,8648
40 ppm	0,790	-6,7567

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 3,175$$

$$b = 0,2513$$

$$r = 0,9885$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 3,175 + 0,2513x$$

$$x = 186,33$$

$$IC_{50} = 186,33 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC_{50} formula 4

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$100 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,746}{0,740} \times 100\% = -0,8108\%$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,782}{0,740} \times 100\% = -5,6753\%$$

$$300 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,813}{0,740} \times 100\% = -9,8648\%$$

$$400 \text{ ppm} = \frac{0,740-0,826}{0,740} \times 100\% = -11,6216\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
100 ppm	0,746	-0,8108
200 ppm	0,782	-5,6753
300ppm	0,813	-9,8648
400 ppm	0,826	-11,6216

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = 2,1623$$

$$b = 0,3662$$

$$r = 0,9813$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = 2,1623 + 0,3662$$

$$x = 130,63$$

$$IC_{50} = 130,63 \text{ ppm}$$

Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC_{50} kontrol positif

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

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

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,742}{0,740} \times 100\% = -0,272\%$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,737}{0,740} \times 100\% = 0,4054\%$$

$$30 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,730}{0,740} \times 100\% = 1,3513\%$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,740 - 0,725}{0,740} \times 100\% = 2,027\%$$

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Peredaman (%)
10 ppm	0,742	-0,272
20 ppm	0,737	0,4054
30 ppm	0,730	1,3513
40 ppm	0,725	2,027

Hasil perhitungan regresi linier antara % peredaman vs konsentrasi

$$a = -1,082$$

$$b = 0,078$$

$$r = 0,997$$

sehingga didapatkan persamaan : $y = a + bx$

$$50 = -1,082 + 0,078x$$

$$x = 63,871$$

$$IC_{50} = 63,871 \text{ ppm}$$

Perbandingan IC_{50} basis dengan sediaan krim ekstrak sarang semut

Formula	IC_{50} basis	IC_{50} sediaan
1	4005,36	231,63
2	17106,5	177,39
3	17161,9	186,33
4	18992,08	130,63
Kontrol +	7217,97	63,871

Keterangan :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Tabel 7 . Hasil uji daya sebar sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Waktu	Diameter penyebaran (cm)				
	Beban	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu 1	3,704	3,82±0,15	3,42±0,09	3,32±0,05	2,55±0,23
	53,704	4,40±0,00	4,02±0,05	3,85±0,05	3,00±0,08
	103,704	4,80±0,00	4,37±0,05	4,10±0,08	3,25±0,12
	153,704	5,00±0,00	4,60±0,14	4,40±0,11	3,46±0,05
	203,704	5,27±0,05	4,85±0,10	4,60±0,08	3,65±0,10
	253,704	5,45±0,05	5,00±0,20	4,83±0,11	3,85±0,10
Rata-rata		4.79±0.59	4.37±0.58	4.23±0.60	3.30±0.47
Minggu 2	3,704	4,27±0,09	4,37±0,09	4,57±0,09	2,85±0,17
	53,704	4,72±0,12	4,90±0,14	4,90±0,08	3,32±0,20
	103,704	5,50±0,14	5,52±0,15	5,85±0,12	3,85±0,12
	153,704	5,72±0,09	5,90±0,08	5,67±0,12	4,77±0,18
	203,704	5,70±0,08	6,25±0,17	5,97±0,09	4,85±0,12
	253,704	6,10±0,11	6,47±0,12	6,37±0,46	4,50±0,36
Rata-rata		5.37±0.11	5.57±0.12	5.55±0.68	4.02±0.82
Minggu 3	3,704	5,27±0,15	5,30±0,18	5,35±0,05	3,32±0,26
	53,704	5,82±0,09	5,90±0,08	6,30±0,08	4,12±0,28
	103,704	6,20±0,08	6,35±0,05	6,70±0,08	4,47±0,25
	153,704	6,57±0,09	6,80±0,08	7,05±0,05	4,87±0,25
	203,704	6,87±0,12	7,20±0,21	7,35±0,05	5,10±0,27
	253,704	7,05±0,17	7,37±0,09	7,67±0,09	5,42±0,22
Rata-rata		6.30±0.67	6.48±0.79	6.73±0.83	4.55±0.75

Keterangan :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Tabel 8. Hasil uji viskositas sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Formula	Viskositas (d.Pas)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
F1	110	100	100
	100	100	110
	110	110	100
	106.67±5.7	103.34±5.	103
F2	7	77	34±5.77
	270	250	270
	260	255	270
	260	260	260
F3	263.34±5.7	255±5.00	266.67±5.
	7	77	77
	155	150	150
	150	150	170
F4	140	140	130
	148.34±7.6	146.67±5.	150±20
	3	77	150±20
	350	330	350
Kontrol+	360	350	350
	350	340	340
	353.34±5.7	340±10	346.67±57
	7	340±10	7
Kontrol+	160	100	70
	120	120	90
	130	110	80
	136.67±20.	110±10	80±10
	81	110±10	80±10

Keterangan :**Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)****Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)****Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)****Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)****Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin**

Tabel 9. Hasil uji pH sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Formula	pH		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
F1	4.31	4.33	4.36
	4.33	4.3	4.31
	4.39	4.28	4.28
	4.34±0.04	4.30±0.02	4.31±0.04
F2	4.52	4.56	4.61
	4.55	4.51	4.59
	4.48	4.52	4.63
	4.51±0.03	4.53±0.02	4.61±0.02
F3	4.4	4.62	4.89
	4.42	4.6	4.8
	4.39	4.64	4.82
	4.40±0.01	4.62±0.02	4.83±0.04
F4	4.5	4.97	5.12
	4.53	4.96	5.1
	4.48	4.94	5.14
	4.50±0.02	4.95±0.01	5.12±0.02
Kontrol +	5.07	5.55	6.58
	5.02	5.6	6.61
	5.08	5.57	6.65
	5.05±0.03	5.57±0.02	6.61±0.03

Keterangan :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinsai basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin

Tabel 10. Hasil uji daya lekat sediaan gel antioksidan ekstrak umbi sarang semut

Formula	Daya lekat (detik)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
F1	16	7	8
	3	5	3
	4	3	2
	7.67±7.23	5±2	4.33±3.21
F2	1	4	3
	25	12	3
	27	9	2
	17.67±14.46	8.34±4.04	2.67±0.57
F3	3	8	1
	15	3	2
	1	6	9
	6.33±7.57	5.67±2.51	4±4.35
F4	34	15	13
	20	8	3
	43	7	4
	32.33±11.59	10±4.35	6.67±5.50
K+	1	3	2
	5	2	4
	2	2	3
	2.67±2.08	2.33±0.57	3±1

Keterangan :

Formula 1 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5)

Formula 2 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 5)

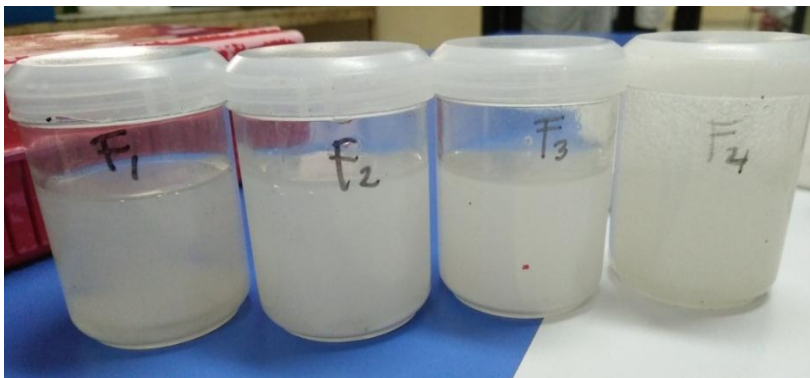
Formula 3 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 10)

Formula 4 : Sediaan gel dengan kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,75 : 10)

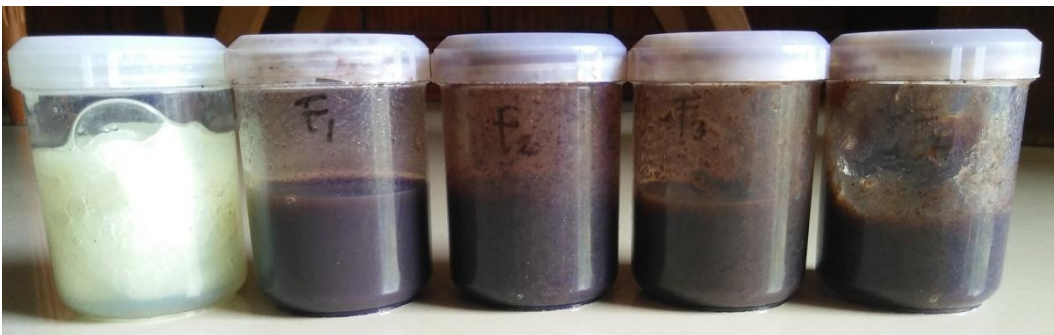
Kontrol Positif : Kombinasi basis HPMC : Gliserin (1,5 : 5) dan Kuersetin



Gambar 1. Uji Kadar Air dengan *Moisture Balance*



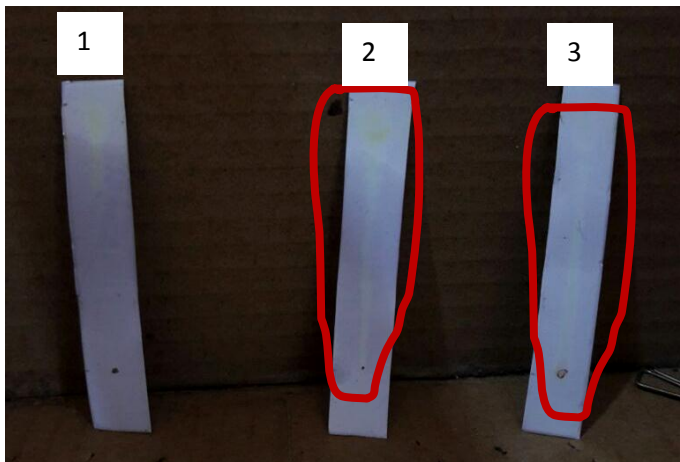
Gambar 2. Formulasi sediaan gel tanpa ekstrak



Gambar 3. Formulasi sediaan gel dengan ekstrak



Gambar 4. Basis HPMC setelah mengembang 24 jam



Gambar 5. Hasil uji kualitatif ekstrak umbi sarang semut. Lempeng 1 ekstrak n-heksan; lempeng 2 ekstrak etil asetat; lempeng 3 ekstrak etanol 70%

PERHITUNGAN STATISTIK

1. Daya lekat

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Lekatawal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.642	4	10	.097

ANOVA

Lekatawal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1724.000	4	431.000	4.709	.021
Within Groups	915.333	10	91.533		
Total	2639.333	14			

2. pH

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

minggu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.202	4	10	.368

ANOVA

minggu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
--	----------------	----	-------------	---	------

Between Groups	1.037	4	.259	222.234	.000
Within Groups	.012	10	.001		
Total	1.049	14			

3. Viskositas

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

visko

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.802	4	10	.039

ANOVA

visko

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	128700.000	4	32175.000	271.901	.000
Within Groups	1183.333	10	118.333		
Total	129883.333	14			

4. Daya sebar

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

sebarF1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
387.327	5	18	.000

ANOVA

sebarF1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.060	5	1.612	26.743	.000
Within Groups	1.085	18	.060		
Total	9.145	23			