



**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL BEBERAPA EKSTRAK DAUN
JARUM TUJUH BILAH (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat - syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Disusun Oleh:

Selvyana

1504015357

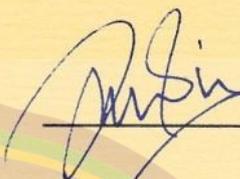
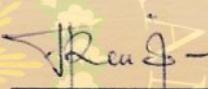
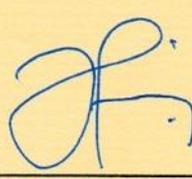


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL BEBERAPA EKSTRAK DAUN
JARUM TUJUH BILAH (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Selvyana, NIM 1504015357

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>4/11/19</u>
<u>Penguji I</u> Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt.		<u>10-9-2019</u>
<u>Penguji II</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>4-9-2019</u>
<u>Pembimbing I</u> Prof. Dr. Endang Hanani, M.Si., Apt.		<u>26-9-2019</u>
<u>Pembimbing II</u> Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		<u>26-9-2019</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>26/9-2019</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **24 Agustus 2019**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL BEBERAPA EKSTRAK DAUN JARUM TUJUH BILAH (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Selviyana
1504015357

Daun Jarum tujuh bilah (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) memiliki keluarga Cactaceae, telah digunakan sebagai pengobatan alami pada penyakit terkait kanker, tumor, anti rematik, anti ulkus, anti inflamasi, menghilangkan sakit kepala, nyeri lambung, bisul, wasir, dermatitis atopik, merevitalisasi tubuh. Di Panama tanaman ini dapat digunakan untuk mengobati masalah gastrointestinal, di India tanaman ini untuk mengurangi pembengkakan. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar fenol total pada daun jarum tujuh bilah dengan metode spektrofotometri menggunakan pereaksi *Folin Ciocalteau* pada ekstrak *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat dan etanol 70% hasil dari maserasi bertingkat. Kadar fenol total dinyatakan dalam satuan *Gallic Acid Ekuivalent* (GAE). Hasil penelitian kadar fenol total ekstrak *n*-heksana sebesar $7,3248 \pm 0,0835$ mgGAE/g, DCM $16,4877 \pm 0,1605$ mgGAE/g, etil asetat $21,1668 \pm 0,1827$ mgGAE/g dan etanol 70% $26,0951 \pm 0,1076$ mgGAE/g dan dapat disimpulkan kadar fenol terbesar ada dalam ekstrak etanol 70%.

Kata kunci: Jarum Tujuh Bilah, *Pereskia bleo*, Fenol, Spektrofotometri.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL BEBERAPA EKSTRAK DAUN JARUM TUJUH BILAH (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan FFS UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Endang Hanani. M.Si., Apt, selaku pembimbing I dan Ibu Vera Ladeska M.Farm., Apt, selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Nora Wulandari M.Farm., Apt, atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik kelas G, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua (M. Yunus dan Ketty) dan kakak saya (Mala) yang tak pernah berhenti memberikan semangat, doa, dukungan serta perhatian yang luar biasa baik secara moril maupun materi.
7. Sahabat dan partner penelitian (Dewi Pratiwi, Sofiyatus Sholeha, dan Nia Khairani S) terimakasih telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan kerjasama selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

8. Teman – teman kosan (Windy, Desi, Indri, dan Nur) dan teman FFS UHAMKA angkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung terimakasih telah memberikan bantuan, motivasi, dan dorongan semangatnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman – teman tersayang Syahril, Yuyun, Vindi, Indah, Rena dan Bela terimakasih atas do'a dan selalu memberikan semangat, bantuan, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Jarum Tujuh Bilah	4
2. Simplisia	5
3. Ekstraksi	6
4. Skrining Fitokimia	7
5. Senyawa Fenolik	9
6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	10
7. Metode Uji Penetapan Kadar Fenol	11
8. Spektrofotometer UV-Vis	12
B. Kerangka Berpikir	13
C. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	14
B. Alat dan Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	14

1. Pengumpulan dan Pengambilan Simplisia	14
2. Determinasi Tanaman	14
3. Pembuatan Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	14
4. Karakteristik Ekstrak	15
5. Skrining Fitokimia	16
6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	18
7. Penyiapan Bahan Uji	18
8. Penetapan Kadar Fenolik Total	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Determinasi	21
B. Hasil Ekstraksi Daun Jarum Tujuh Bilah	21
C. Hasil Karakteristik Ekstrak	22
D. Skrining Fitokimia	23
E. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	26
F. Penetapan Kadar Fenolik Total	27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Simpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Jarum Tujuh Bilah	21
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	22
Tabel 3. Hasil Penetapan Susut Pengerinan dan Kadar Abu Ekstrak	23
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	23
Tabel 5. Hasil KLT Beberapa Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	26
Tabel 6. Hasil Kurva Kalibrasi Asam Galat	28
Tabel 7. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak <i>n</i> -heksana	29
Tabel 8. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak DCM	29
Tabel 9. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etil Asetat	29
Tabel 10. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70%	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jarum Tujuh Bilah (<i>Pereskia bleo</i>)	4
Gambar 2. Struktur Asam Galat	10
Gambar 3. Reaksi Fenol dengan <i>Folin Ciocalteu</i>	11
Gambar 4. Kurva Kalibrasi Asam Galat	28



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja	35
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Jarum Tujuh Bilah	36
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	37
Lampiran 4. Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	38
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Abu Total Daun Jarum Tujuh Bilah	40
Lampiran 6. Hasil Skrining Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	41
Lampiran 7. Kromatografi Lapis Tipis	46
Lampiran 8. Pembuatan Larutan Uji Pembandingan Asam Galat dan Uji Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	48
Lampiran 9. Grafik Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	50
Lampiran 10. Kurva <i>Operating Time</i> Asam Galat	51
Lampiran 11. Grafik Kurva Kalibrasi Asam Galat	52
Lampiran 12. Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah	53
Lampiran 13. Alat dan Bahan	59

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat Indonesia zaman dahulu sudah mempergunakan tanaman obat untuk meningkatkan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan penyakit. Sumber daya alam sebagai bahan obat dan obat tradisional adalah aset nasional yang perlu digali, diteliti, dioptimalkan, dan dikembangkan pemanfaatannya. Bumi diperkirakan hidup sekitar 40.000 spesies tumbuhan, dimana 30.000 spesies hidup di kepulauan Indonesia. Diantara 30.000 spesies tumbuhan yang hidup di Indonesia, diketahui sekarang – kurangnya 9.600 spesies tumbuhan berkhasiat sebagai obat dan kurang lebih 300 spesies telah dipergunakan sebagai bahan obat oleh industri obat tradisional (Depkes 2007).

Tumbuhan obat mengandung komponen kimia yang erat hubungannya dengan fungsi dan kegunaan dari bahan alam tersebut. Salah satu penggolongan komponen kimia yang ditemui berdasarkan jenis metabolitnya, hampir semua ada pada tumbuhan atau yang sifatnya terdistribusi (Najib A 2018). Senyawa metabolit primer merupakan kandungan yang digunakan oleh tumbuhan sebagai penghasil energi seperti karbohidrat, protein, dan lemak sedangkan metabolit sekunder yang pada umumnya mempunyai kemampuan sebagai pelindung tumbuhan seperti fenol, flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan lain-lain (Sjamsul Arifin 1986). Senyawa metabolit sekunder digunakan pada berbagai macam tumbuhan yang digunakan sebagai obat yang dikenal sebagai obat tradisional. Bagian tanaman pada sel yang mengalami fotosintesis banyak ditemukan senyawa fenol.

Senyawa fenolik merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa fenolik dalam tumbuhan dapat berupa fenol sederhana, antarquinon, asam folat, kumarin, flavonoid, ligan dan tannin (Harborne 1987). Senyawa fenolik memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil (OH-) dan gugus-gugus lain penyetaranya. Senyawa fenol kebanyakan memiliki gugus hidroksi lebih dari satu sehingga disebut sebagai polifenol. Senyawa fenol biasanya dikelompokkan berdasarkan jumlah atom karbon pada kerangka penyusunnya (Karadeniz *et al.* 2005). Secara umum

senyawa fenol memiliki sifat bakteriosid, antimetik, antihelminik, antiasmatik, analgetik, antiinflamasi, meningkatkan motilitas usus, antimikroba, dan masih banyak lagi (Andarwulan 2012). Senyawa fenolik telah diketahui memiliki efek biologi sebagai antioksidan karena kemampuannya meniadakan radikal bebas dan peroksidasi sehingga efektif dalam menghambat oksidasi lipid. (Kinsella *et al.* 1993)

Daun jarum tujuh bilah (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, dan anti kanker (Wahab SIA *et al.* 2009) dan pengobatan alami pada penyakit anti kanker, anti tumor, anti rematik, anti ulkus, antiinflamasi dan dapat juga untuk obat sakit kepala, nyeri lambung, wasir, dermatitis atopik, dan merevitalisasi tubuh (Sim KS *et al.* 2010). Kandungan kimia pada daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) alkaloid, asam lemak, flavonoid, glikosida fitosterol, lakton, fenol, sterol, dan terpenoid (Zaraisedehizadeh S *et al.* 2014).

Berdasarkan penelitian Wahab *et al.* 2009 dilakukan, aktivitas biologi ekstrak daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*). Ekstraksi dilakukan dengan soxhletasi menggunakan pelarut *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, dan metanol. Ekstraksi yang dilakukan dengan soxhletasi yang memiliki kekurangan, alat yang digunakan rumit dan tidak cocok untuk senyawa aktif yang tidak tahan panas. Aktivitas biologi yang dilakukan adalah antioksidan. Mengingat senyawa fenol banyak memiliki aktivitas farmakologi salah satunya antioksidan maka dilakukan penelitian mengenai kadar fenolik total dalam daun jarum tujuh bilah hasil maserasi bertingkat, karena dapat dijadikan perkiraan data awal untuk aktivitas antioksidannya.

Daun jarum tujuh bilah diekstraksi dengan maserasi bertingkat. Maserasi adalah cara ekstraksi dengan merendam simplisia sehingga melarutnya bahan kandungan simplisia dari selnya. Maserasi bertingkat dilakukan dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda sehingga menghasilkan senyawa tertentu yang terekstrak secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan. Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan pereaksi *Folin Ciocalteu*. Prinsip dari metode *Folin Ciocalteu* membentuk senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 600-800 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Singleton 1965). Metode ini memiliki

kelebihan diantaranya relatif cepat, ekonomis, dan sederhana (Khoddami *et al.* 2013).

Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar fenolik dari ekstrak *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, dan etanol 70% daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) dari hasil proses ekstraksi dengan maserasi bertingkat, menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Permasalahan Penelitian

Berapa kadar fenolik total pada daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis dalam ekstrak *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, dan etanol 70% hasil ekstraksi bertingkat?

C. Tujuan Penelitian

Menetapkan kadar fenolik total pada daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis dalam ekstrak *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, dan etanol 70% hasil ekstraksi bertingkat.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai data awal kadar fenolik total jarum tujuh bilah untuk penelitian berikutnya.
2. Pemanfaatan daun jarum tujuh bilah sebagai obat herbal dapat lebih maksimal karena dengan melihat kadar fenolik total maka besar aktivitas antioksidannya dapat diperkirakan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tanaman Jarum Tujuh Bilah (*Pereskia bleo* K.)

a. Klasifikasi (Sharif 2014)

Kingdom : Plantae

Ordo : Caryophyllales

Famili : Cactaceae

Genus : Pereskia

Species : *Pereskia bleo* (Kunth)



Gambar 1. Jarum Tujuh Bilah (*Pereskia bleo*) (Dokumen pribadi)

b. Deskripsi Tanaman

Pereskia bleo (*P.bleo*) umumnya dikenal sebagai jarum tujuh bilah di Malaysia dan memiliki keluarga Cactaceae. *Pereskia bleo* memiliki daun bergelombang, bunga berwarna merah jingga, dengan batang berduri, dan buah berwarna hijau berbentuk hemispherical (seperti setengah bola), berlilin dengan biji berwarna hitam besar yang menjadi kuning ketika matang (Sim KS *et al.* 2010).

c. Kandungan Kimia

Kandungan kimia yang berada didalam daun *P.bleo* alkaloid, asam lemak, flavonoid, glikosida fitosterol, lakton, fenol, sterol, dan terpen. (Zareisedehizadeh *et al.* 2014).

c. Khasiat

Daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) telah digunakan sebagai pengobatan alami pada penyakit terkait kanker, tumor, anti rematik, anti ulkus, dan anti inflamasi. Dapat juga digunakan sebagai obat untuk menghilangkan sakit kepala, nyeri lambung, bisul, wasir, dermatitis atopik, dan untuk merevitalisasi tubuh. Di Panama, tanaman ini dapat digunakan untuk mengobati masalah gastrointestinal, di India, tanaman ini untuk mengurangi pembengkakan (Sim KS *et al.* 2010)

2. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami perubahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan atas simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral) (Depkes RI 2008).

a. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, atau eksudat tumbuhan. Eksudat tanaman ialah adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel dengan cara tertentu dikeluarkan dari isi selnya, atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa kimia murni.

b. Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.

c. Simplisia Pelikan (Mineral)

Simplisia pelikan adalah simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

Pada umumnya simplisia melalui tahapan sebagai berikut (Depkes RI 1985):

a. Pengumpulan Bahan Baku

Pengumpulan bahan baku atau waktu pemanenan yang tepat adalah pada saat bagian tanaman tersebut mengandung senyawa aktif dalam jumlah besar.

b. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia.

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih.

d. Perajangan

Perajangan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan.

e. Pengeringan

Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu dan kerusakan simplisia.

f. Sortasi Kering

Tujuannya adalah untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan.

3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penarikan atau pemisahan komponen atau zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan komponen-komponen bioaktif suatu bahan (Harborne 1987). Proses pemisahan senyawa dari simplisia dilakukan dengan menggunakan pelarut tertentu sesuai dengan sifat senyawa yang akan dipisahkan. Pemisahan senyawa berdasarkan kaidah *like dissolved like* yang artinya suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang sama tingkat kepolarannya. Bahan dan senyawa kimia akan mudah larut pada pelarut yang relatif sama kepolarannya. Kepolaran suatu pelarut ditentukan oleh besar tingkat polaritas dan konstanta dielektriknya.

Aspek yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pelarut antara lain:

1. Selektifitas, yaitu hanya melarutkan komponen target yang diinginkan dan bukan komponen lain.
2. Kelarutan, yaitu kemampuan pelarut untuk melarutkan ekstrak yang lebih besar dengan sedikit pelarut.
3. Toksisitas, yaitu pelarut tidak beracun.
4. Penguapan, yaitu pelarut yang digunakan mudah diuapkan.

5. Ekonomis, yaitu harga pelarut relatif murah.

Ekstraksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam metode tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan. Metode ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi yaitu melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksikan pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi dilakukan pengadukan berulang-ulang untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan dan saat keadaan diam selama maserasi menyebabkan perpindahan bahan aktif. (Voight 1994).

Secara umum metode ekstraksi dibagi dua macam yaitu ekstraksi tunggal dan ekstraksi bertingkat. Ekstraksi tunggal adalah melarutkan bahan yang akan diekstrak dengan satu jenis pelarut. Kelebihan dari metode ini adalah lebih sederhana dan tidak memerlukan waktu yang lama, akan tetapi rendemen yang dihasilkan sangat sedikit. Adapun metode ekstraksi bertingkat adalah melarutkan bahan atau sampel dengan menggunakan dua atau lebih pelarut. Metode ekstraksi bertingkat ini akan menghasilkan senyawa tertentu yang terekstrak secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan berdasarkan tingkat kepolaran pelarut.

Ekstraksi bertingkat dilakukan secara berturut-turut yang dimulai dari pelarut non polar berupa kloroform, selanjutnya pelarut semipolar berupa etil asetat dan dilanjutkan dengan pelarut polar seperti metanol atau etanol (Sudarmadji 1998).

4. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap awal cara untuk analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder berperan dalam aktivitas biologinya (Harbone 1987). Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna yang bertujuan untuk memberikan gambaran senyawa yang terkandung dalam tanaman. Skrining fitokimia meliputi pemeriksaan kandungan senyawa, fenol, flavonoid, alkaloid, terpenoid/steroid, tanin dan saponin (Depkes 1995).

a. Fenol

Senyawa fenol tersebar luas pada dunia tumbuhan, terutama dalam tumbuhan yang memiliki senyawa aromatik. Senyawa fenol memiliki ciri adanya cicin

aromatik 1 atau 2 gugus OH disebut polifenol. Strukturnya dimulai dari yang sederhana dengan 1 cincin aromatik hingga kompleks merupakan polimer, contohnya tanin dan lignin. (Hanani 2015)

b. Flavonoid

Flavonoid mempunyai 2 cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Senyawa ini dapat dimasukan senyawa polifenol karena mengandung 2 atau lebih gugus OH bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Flavonoid berkaitan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa dapat larut dalam pelarut polar, seperti etanol, butanol, etil asetat (Hanani 2015).

c. Alkaloid

Alkaloid pada umumnya mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung 1 atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid sering kali beracun bagi manusia dan aktivitas fisiologi dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya tidak berwarna, sering bersifat optis aktif, kebanyakan berbetuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (nikotina) pada suhu kamar. (Harborne 1987)

d. Triterpenoid/steroid

Terpenoid merupakan senyawa dengan kerangka dasar terdiri 6 satuan isoprena dalam biosintesis diturunkan dari C_{30} asiklik, yaitu skualena. Triterpenoid golongan terbesar dari terpenoid dan dalam tumbuhan dan hewan. Steroid adalah triterponid yang kerangka dasarnya sistem cincin siklopentana perhidrofenantrena. (Harborne 1987)

e. Tanin

Tanin terdapat pada tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae khusus dalam jaringan kayu. Tanin adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengubah kulit hewan yang mentah menjadi kulit siap pakai karena kemampuannya menyambung silang protein. Tumbuhan yang mengandung tanin terletak terpisah dari protein dan enzim sitoplasma, tetapi bila jaringan rusak maka reaksi penyamakan dapat terjadi. Reaksi ini yang dapat menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan sehingga tumbuhan yang banyak bertanin dapat dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena rasanya

yang sepat. Tanin secara kimia dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu tanin terkondensasi atau flavolan secara biosintesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk senyawa dimer dan oligomer yang lebih tinggi dan tanin terhidrolisis yang mengandung ikatan ester yang dapat terhidrolisis jika dididihkan dalam asam klorida encer. (Harborne 1987)

f. Saponin

Saponin adalah glikosida triterpena dan sterol yang telah terdeteksi dalam lebih dari 90 suku pada tumbuhan. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Adanya saponin dalam tumbuhan ditunjukkan dengan pembentukan busa yang sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau memekatkan ekstrak (Harborne 1987).

5. Senyawa Fenolik

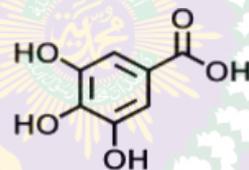
Senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyuluh hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya mereka seringkali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat pada vokula sel (Harborne 1987).

Beberapa ribu senyawa fenol alam telah diketahui strukturnya. Flavonoid merupakan golongan terbesar, tetapi fenol monosiklik sederhana, fenilpropanoid, dan kuinon fenolik juga terdapat dalam jumlah besar. Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan lignin, melanin, dan tanin adalah senyawa polifenol dan kadang-kadang satuan fenolik dijumpai pada protein, alkaloid, dan diantara terpenoid (Harborne 1987).

Fenol sederhana berupa zat-zat padat tanpa warna, mudah teroksidasi, dan warnanya berubah menjadi gelap, bersifat asam lemah karena terdapat gugus hidroksil (OH-) sekurangnya satu gugus hidroksil. Kelarutannya dalam pelarut organik polar cukup tinggi, mudah larut dalam alkali membentuk senyawa fenolat. Tetapi dalam suasana basa laju oksidasinya sangat kuat. Fungsi fenol sederhana pada tumbuhan antara lain untuk transport elektron pada fotosintesis dan pengaturan enzim tertentu (Robinson 1995).

Senyawa fenolik ini merupakan molekul yang dapat bertindak sebagai antioksidan untuk mencegah penyakit jantung, mengurangi peradangan, menurunkan kejadian kanker dan diabetes, serta mengurangi tingkat mutagenesis pada sel manusia (Khoddami *et al.* 2013). Senyawa fenolik dapat memberikan perlindungan sebagai antioksidan, salah satu antioksidan alami yaitu asam galat. Asam galat termasuk senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Estimasi kandungan fenolik total dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi *Folin Ciocalteu* dengan mereduksi gugus hidroksil fenolik (Sochor 2010).

Asam galat adalah asam organik dengan nama kimia asam (3,4,5,-*Trihydroxy benzoic acid*) ($C_6H_2(OH)_3CO_2H$) senyawa fenolik golongan fenol sederhana yang bukan tergolong dalam flavonoid. Asam galat murni berbentuk bubuk organik kristal tak berwarna dan berupa molekul bebas atau bagian dari molekul tanin. Asam galat mempunyai sifat antifungal dan antioksidan. Gugus fungsi dalam struktur asam galat yang bertanggung jawab memberikan aktivitas antioksidan adalah 3 gugus hidroksil (OH).



Gambar 2. Struktur Asam Galat (Fany Nely dan Dedi Fardiaz 2007)

6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fisikokimia yang didasarkan pada perbedaan distribusi molekul-molekul komponen diantara dua fase yaitu fase diam dan gerak yang berbeda tingkat kepolarannya. Kromatografi lapis tipis merupakan bentuk kromatografi planar yang digunakan untuk memisahkan senyawa-senyawa yang sifatnya hidrofob seperti lipida dan hidrokarbon (Sastrohamidjojo 1991). Prinsip KLT adalah adsorpsi dan partisi dimana adsorpsi adalah penyerapan pada permukaan, sedangkan partisi adalah penyebaran atau kemampuan suatu zat yang ada dalam larutan untuk berpisah kedalam pelarut yang digunakan (Soebagio 2002). Fase diam (penyerap) yang dipakai pada KLT adalah silika gel, aluminium oksida, kieselgur, selulosa dan

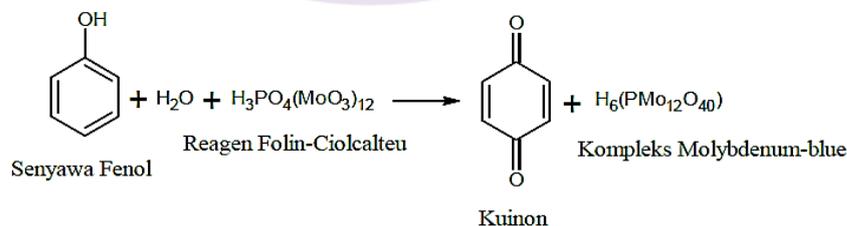
turunannya, poliamida, dan lain-lain. Silika gel merupakan fase diam yang paling sering digunakan untuk KLT. Fase gerak adalah medium yang terdiri atas satu atau beberapa pelarut yang bertingkat mutu analitik. Sistem pelarut multikomponen harus berupa satu campuran sesederhana mungkin yang terdiri atas maksimum tiga komponen (Stahl 1985).

Harga Rf merupakan parameter karakteristik kromatografi kertas dan kromatografi lapis tipis. Harga ini merupakan ukuran kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram dan pada kondisi konstan merupakan besaran karakteristik dan reproduksibel. Harga Rf didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak senyawa dari titik awal dan jarak tepi muka pelarut dari titik awal

Kromatografi Lapis Tipis banyak digunakan untuk tujuan identifikasi karena cara ini sederhana dan mudah, serta memberikan pilihan fase gerak yang lebih paratif. Metode ini sederhana, cepat dalam pemisahan, dan sensitif. Kromatogram KLT merupakan bercak-bercak yang terpisah setelah visualisasi dengan atau tanpa pereaksi deteksi (penyemprotan) pada sinar tampak atau ultraviolet pada panjang gelombang 254 dan 366 nm. (Hanani 2015)

7. Metode Uji Penetapan Kadar Fenol

Penetapan kadar fenol dalam simplisia umumnya ditentukan menggunakan pereaksi *Folin Ciocalteu* yang menghasilkan kadar fenol total. Perbandingan penetapan kadar fenol dapat digunakan asam galat sehingga kadar fenol dapat dinyatakan setara dengan asam galat (Hanani 2015). Pereaksi *Folin Ciocalteu* berisi campuran air, natrium tungstat, natrium molibdat, litium sulfat, asam klorida pekat, asam fosfat 85%, dan bromin.



Gambar 3. Reaksi Fenol dengan *Folin Ciocalteu* (Hardiana R dkk 2012)

Prinsip metode *Folin Ciocalteu* adalah oksidasi gugus fenolik hidroksil (OH). Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (garam alkali), mereduksi asam heteropoli menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten. Fenolat hanya terdapat

pada larutan basa, tetapi pereaksi *Folin Ciocalteu* dan produknya stabil pada kondisi basa. Selama reaksi berlangsung, gugus fenolik hidroksil bereaksi dengan pereaksi *Folin Ciocalteu*, membentuk kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometer. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat secara konsentrasi ion fenolat yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat. (Singleton 1965)

8. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu jenis spektroskopi yang sering digunakan dalam analisis kimia dan biologi. Spektrofotometer ini didasarkan pada interaksi antara materi dengan radiasi elektromagnetik. Apabila seberkas radiasi (cahaya) dikenakan pada cuplikan (larutan sampel), maka sebagian dari cahaya diserap oleh molekul-molekul sesuai dengan struktur dari molekul. Setiap senyawa dalam sampel memiliki tingkatan tenaga yang spesifik. Bila cahaya mempunyai perbedaan energi antara tingkatan dasar dan tingkatan tereksitasi yang mengenai cuplikan, maka elektron-elektron pada tingkatan dasar akan dieksitasi ke tingkatan tereksitasi, dan sebagian energi cahaya yang sesuai diserap dengan panjang gelombang. (Sastrohamidjojo 2001).

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur energi secara relatif bila energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Spektrofotometri adalah suatu metode yang didasarkan pada pengukuran energi cahaya tampak (visibel) atau cahaya ultraviolet (UV) oleh suatu senyawa sebagai fungsi panjang gelombang (Day dan Underwood 2002).

1. Prinsip Dasar

Hukum yang mendasari spektrofotometri adalah hukum “Lambert-Beer”. Bila sebagian cahaya monokromatis melalui suatu media yang transparan maka akan bertambah turunnya intensitas cahaya yang dipancarkan sebanding dengan bertambahnya tebal dan kepekatan media (Day dan Underwood 2002).

$$A = a \cdot b \cdot c \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

A : Absorbansi sampel
a : Absorbtivitas molar

b : Tebal kuvet
c : Konsentrasi sampel

2. Instrumentasi

Spektrofotometer UV-Vis pada umumnya tersusun dari dua komponen, yaitu spektrometer (mengukur dan menghasilkan spektrum dengan panjang gelombang tertentu atau sinar monokromatis) dan fotometer (pengukur daya kuat sinar monokromatis yang ditransmisikan atau diabsorpsi) (Day dan Underwood 2002).

B. Kerangka Berfikir

Senyawa fenolik banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki aktivitas farmakologi. Daun jarum tujuh bilah memiliki kandungan kimia alkaloid, asam lemak, flavonoid, glikosida fitosterol, lakton, fenol, sterol, dan terpen. Daun jarum tujuh bilah dibuat ekstrak dengan proses maserasi bertingkat menggunakan empat pelarut yang berbeda kepolarnya *n*-heksana, DCM, etil asetat, dan etanol 70%. Dari empat pelarut tersebut diharapkan dapat memberikan perbedaan kadar fenol total pada daun jarum tujuh bilah. Untuk menentukan kadar fenol total digunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

C. Hipotesis

Daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) yang di ekstraksi secara bertingkat dengan pelarut *n*-heksana, DCM, etil asetat, dan etanol 70% memiliki kandungan fenol total yang disetarakan dalam linieritas asam galat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Laboratorium Kimia Terpadu Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Jakarta. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2019.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, neraca analitik, *waterbath*, *rotary evaporator*, Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1601, Tanur Barnstead Thermolyne, Heater Cimarec 2 Thermolyne, oven, mikropipet, plat KLT silika gel GF₂₅₄, UV box dan alat-alat gelas.

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, daun jarum tujuh bilah, *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, etanol 70%, Na₂CO₃ 7,5%, asam galat, pereaksi *Folin Ciocalteu* (FC), aqua bidestilata, FeCl₃, HCl pekat, serbuk Mg, asam asetat glasial (AAG), H₂SO₄, kloroform, asam asetat, Mayer, Dragendorff, dan Bouchardat.

C. Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan dan Pengambilan Simplisia

Bahan yang digunakan adalah daun jarum tujuh bilah (*P. bleo*) yang dikumpulkan dari daerah Jakarta-Timur .

2. Determinasi Tanaman

Dilakukan determinasi tanaman jarum tujuh bilah (*P.bleo*) di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Pusat Konversi Tumbuhan Kebun Raya-Bogor.

3. Pembuatan Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

a. Penyiapan Simplisia

Daun jarum tujuh bilah (*P.bleo*) dilakukan pemisahan dari benda asing, selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada bahan, dilakukan perajangan untuk memudahkan proses pengeringan.

Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan sampai daun kering, dan dilakukan pemisahan benda asing kembali. Daun kering selanjutnya ditimbang, dan dibuat serbuk dan diayak menggunakan mesh 40. Timbang serbuk sesuai dengan kebutuhan.

b. Ekstraksi dengan Maserasi Bertingkat

Serbuk simplisia daun jarum tujuh bilah sebanyak 900 gram direndam dengan *n*-heksana 2,5 L selama 24 jam, pada 6 jam pertama sesekali dilakukan pengadukan pada menit 15-30 dan diamkan selama 18 jam, kemudian dipisahkan dengan cara filtrasi menghasilkan maserat dan residu. Residu dari filtrasi dimaserasi kembali dengan *n*-heksana 2,5 L selama 24 jam. Maserat disatukan dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C dan *waterbath* pada suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental *n*-heksana. Residu dari ekstraksi *n*-heksana dikeringkan terlebih dahulu dan dimaserasi dengan cara yang sama menggunakan DCM, dipekatkan pada suhu *rotary evaporator* 40 °C dan didiamkan pada suhu ruang hingga diperoleh ekstrak kental DCM. Residu dari ekstraksi DCM dikeringkan terlebih dahulu dan dimaserasi dengan cara yang sama menggunakan etil asetat, dipekatkan pada suhu *rotary evaporator* 40 °C dan *waterbath* 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental etil asetat. Residu dari ekstraksi etil asetat dikeringkan terlebih dahulu dan dimaserasi dengan cara yang sama menggunakan etanol 70%, dipekatkan pada suhu *rotary evaporator* 40 °C dan *waterbath* 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental etanol 70%. Masing-masing ekstrak kental dari berbagai pelarut ditimbang untuk mengetahui hasil rendemen.

c. Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan dengan menghitung berat ekstrak yang didapat terhadap simplisia yang belum dilakukan ekstraksi, kemudian dikalikan 100% (Harbrone 1987).

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{bobot serbuk kering}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dilakukan perhitungan rendemen terhadap ke empat ekstrak.

4. Karakteristik Ekstrak

a. Organoleptis

Penggunaan panca indera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa (Depkes RI 2000). Dilakukan uji organoleptis terhadap ke empat ekstrak.

b. Susut Pengerinan

Ekstrak ditimbang 1,0 gram dan dimasukkan ke dalam botol timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105 °C selama 30 menit dan telah ditara sebelum ditimbang, ekstrak diratakan dalam botol timbang, dengan menggoyangkan botol, hingga merupakan lapisan setebal kurang 5-10 mm. Panaskan pada suhu 105 °C selama 30 menit hingga bobot konstan (Depkes RI 2000).

$$\text{Susut Pengerinan (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

W1 : Bobot ekstrak sebelum dipanaskan (gram)

W2 : Bobot sisa ekstrak sesudah dipanaskan (gram)

Dilakukan perhitungan susut pengerinan terhadap ke empat ekstrak.

c. Kadar Abu

Ekstrak ditimbang sebanyak 2,0 gram dan dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara, pijar secara perlahan hingga arang habis setelah itu didinginkan. Lalu menggunakan tanur untuk proses pembuatan abu pada suhu 600 °C kemudian ditimbang tiap krusibel hingga bobot konstan. Kadar abu total dihitung terhadap berat ekstrak, dinyatakan dalam %b/b (Depkes 2000).

$$\text{Kadar Abu Total (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

W2 : Krusibel + Abu setelah dipijar (gram)

W1 : Krus kosong (gram)

A : Berat ekstrak (gram)

Dilakukan perhitungan kadar abu terhadap ke empat ekstrak.

5. Skrining Fitokimia

Dilakukan terhadap ke empat ekstrak untuk mengetahui komponen kimia yang terkandung dalam ekstrak daun jarum tujuh bilah secara kualitatif.

a. Identifikasi Fenol

Sebanyak 1 gram ekstrak ditambahkan 10 tetes FeCl₃. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat (Harborne 1987). Sebanyak 1,0 gram ekstrak ditambahkan *Folin Ciocalteu* 2-3 tetes hasil positif ditandai warna biru (Hanani 2015).

b. Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstrak diuapkan hingga kering dilarutkan dengan etanol 2-3 mL ditambah sedikit serbuk Mg dan beberapa tetes HCl pekat. Hasil positif warna merah sampai jingga menandakan adanya senyawa flavon, merah tua menandakan adanya flavanol atau flavonon, hijau menandakan adanya aglikon atau glikosida (Marliana SD dkk 2005).

Ekstrak yang didapat dari cara diatas tambahkan 2 tetes NaOH 10%. Reaksi positif jika memberikan warna kuning - jingga (Marlinda dkk 2012).

Ekstrak 1 gram ditambahkan 1-2 tetes $AlCl_3$ hasil positif berwarna kuning (Velavan 2015).

c. Identifikasi Triterpenoid/Steroid

Sebanyak 1 gram ditambahkan 0,5 mL kloroform, 0,5 mL asam asetat anhidrat, dan 1-2 tetes H_2SO_4 pekat. Jika terjadi perubahan warna menjadi jingga kemerahan positif terpenoid sedangkan hijau positif steroid (Marlinda dkk 2012).

d. Identifikasi Tanin

Sebanyak 1 gram ditambahkan 2-3 tetes larutan $FeCl_3$ jika terjadi perubahan warna menjadi kehitaman atau bitu tua (Depkes 1979).

Sebanyak ekstrak 1,0 gram ditambahkan 2-3 tetes gelatin 10%. Hasil positif ditunjukkan adanya endapan putih (Hanani 2015).

e. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 1 gram ditambah 1 mL HCl 2N dan 9 mL aqua dest, panaskan diatas penangas air selama 2 menit dinginkan dan saring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk mencampur pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Bouchardat. Filtrat diambil 3 tetes dan ditambahkan pereaksi Mayer positif endapan putih, 2-3 tetes Dragendorff positif endapan merah kecokelatan, dan 2-3 tetes Bouchardat positif endapan berwarna coklat sampai hitam (Harborne 1987).

f. Identifikasi Saponin

Sebanyak 1 gram ekstrak ditambahkan aqua dest hingga seluruh sampel terendam, panaskan selama 2-3 menit sampai mendidih, dan selanjutnya didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat biarkan selama 10 detik. Pembentukan busa 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya

saponin. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N, busa tidak hilang positif saponin. (Depkes 1979).

6. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pada penelitian reaksi warna dilakukan penotolan sampel pada fase diam (silika gel GF₂₅₄). Ekstrak yang digunakan *n*-heksana, DCM, etil asetat, dan etanol 70% dengan baku pembanding asam galat dalam 1 plat KLT. Fase gerak yang akan digunakan dilakukan orientasi dahulu untuk mengetahui fase gerak yang optimal. Proses eluasi dilakukan hingga fase gerak telah mencapai batas atas. Penotolan dilakukan sebanyak 10 µl masing-masing ekstrak dan pembanding dilihat kromatogramnya di bawah lampu UV₂₅₄ dan UV₃₆₆, selanjutnya kromatogram disemprot dengan FeCl₃

Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan angka Rf atau hRf.

$$Rf = \frac{\text{jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{jarak garis depan dari titik awal}} \dots\dots\dots (5)$$

Angka Rf berjangka antara 0,00 dan 1,00 dan hanya dapat ditentukan dua desimal. hRf ialah angka Rf dikalikan faktor 100 (h), menghasilkan nilai berjangka 0 sampai 100 (Stahl 1985).

7. Penyiapan Bahan Uji

a. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (500 ppm)

Sebanyak 50,0 mg asam galat dilarutkan dalam 0,5 mL etanol p.a, kemudian diencerkan dengan air suling sampai volume 100,0 mL (Alfian dan Susanti 2012).

b. Pembuatan Larutan Uji Na₂CO₃ 7,5%

Sebanyak 7,5 g Na₂CO₃ ditambah 80 mL air suling, kemudian didihkan sampai serbuk Na₂CO₃ larut sempurna. Setelah itu diamkan selama 24 jam, disaring dan diencerkan dengan air suling sampai volume 100 mL (Alfian dan Susanti 2012).

8. Penetapan Kadar Fenolik Total

a. Penentuan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum

Sebanyak 300 µL larutan asam galat konsentrasi 50 µg/mL ditambah 1,5 mL reagen *Folin Ciocalteau* (1:10), kemudian dikocok selama 3 menit lalu tambahkan Na₂CO₃ 7,5% 1,2 mL kocok homogen, inkubasi suhu ruang selama 30 menit,

kemudian baca absorbasinya pada panjang gelombang 400-850 nm. (Alfian dan Susanti 2012)

b. Penentuan *Operating Time*

Sebanyak 300 μL larutan asam galat konsentrasi 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ditambah 1,5 mL reagen *Folin Ciocalteau* (1:10), kemudian dikocok selama 3 menit dan diamkan lalu tambahkan Na_2CO_3 7,5% 1,2 mL kocok homogen. Larutan dibaca absorbansinya dalam rentang waktu 0-90 menit pada panjang gelombang maksimum yang didapat. (Alfian dan Susanti 2012)

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat

Sebanyak 300 μL larutan asam galat dari larutan baku dibuat menjadi 5 konsentrasi yaitu 15 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 45 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 60 $\mu\text{g}/\text{mL}$, dan 75 $\mu\text{g}/\text{mL}$ masing-masing masukkan kedalam tabung kemudian ditambahkan 1,5 mL reagen *Folin Ciocalteau* (1:10), kemudian dikocok selama 3 menit dan diamkan lalu tambahkan Na_2CO_3 7,5% 1,2 mL kocok homogen, inkubasi dalam suhu ruang sesuai waktu hasil *operating time* yang didapat. Larutan dibaca pada panjang gelombang maksimum yang didapat. (Alfian dan Susanti 2012)

d. Penetapan Kadar Fenol Total

Sebanyak 100,0 mg ekstrak dilarutkan dengan campuran metanol : air suling (1:1). Larutan ekstrak yang diperoleh dipipet 300 μL dan ditambah 1,5 mL pereaksi *Folin Ciocalteau* kemudian dikocok selama 3 menit dan diamkan lalu tambahkan Na_2CO_3 7,5% 1,2 mL kocok homogen, dan inkubasi dalam suhu ruang selama waktu hasil *operating time* yang didapat. Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum yang didapat. Dilakukan 3 kali pengulangan (Alfian dan Susanti 2012).

Penetapan kadar fenolik total, parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah *Gallic Acid Ekuivalent* (GAE). Kandungan fenol total dalam tumbuhan dinyatakan dalam satuan *Gallic Acid Ekuivalent* (GAE) yaitu mg konsentrasi ekstrak per gram sampel (mg/g). Menghitung kadar fenolik total ekstraksi bertingkat daun jarum tujuh bilah yaitu dengan cara memplotkan nilai absorbansi sampel ekstrak terhadap kurva standar asam galat.

e. Analisa Data

Analisis data terlebih dahulu dilakukan dengan metode kurva standar, regresi linier $y = bx \pm a$ dibuat berdasarkan data absorbansi dan konsentrasi dari larutan standar (Alfian dan Susanti 2012).

Perhitungan kandungan fenolik total menggunakan rumus :

$$\text{TPC} = \frac{C.V.f_p}{\text{gram}} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

TPC : Kandungan fenolik total (mg/g)

C : Konsentrasi fenolik nilai x ($\mu\text{g/mL}$)

Fp : Faktor pengenceran

g : Berat sampel yang digunakan (g)



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Hasil determinasi yang dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Pusat Konversi Tumbuhan Kebun Raya-Bogor, menunjukkan bahwa tumbuhan yang diambil dari daerah Jakarta Timur untuk penelitian benar tanaman jarum tujuh bilah (*Pereskia bleo* (Kunth) DC.) dari suku Cactaceae. (Lampiran 2)

B. Ekstraksi Daun Jarum Tujuh Bilah

Ekstraksi simplisia daun jarum tujuh bilah 900 gram dengan maserasi bertingkat. Maserasi bertingkat menggunakan pelarut *n*-heksana, diklorometana (DCM), etil asetat, dan etanol 70%. Pelarut tersebut memiliki tingkat kepolaran yang berbeda sehingga dapat memisahkan bahan alam berdasarkan kelarutannya. Metode maserasi dipilih karena cukup sederhana dalam pengerjannya dan dapat digunakan untuk senyawa yang tahan dan tidak tahan pada proses pemanasan.

Hasil presentase rendemen terbesar ada pada ekstrak etanol 70%, dibandingkan *n*-heksana, DCM, dan etil asetat. Perbedaan tingkat polaritas pada pelarut yang digunakan untuk ekstraksi berpengaruh pada hasil ekstraksi. Etanol 70% memiliki polaritas terendah dari 4 pelarut yang digunakan dan memiliki hasil rendemen ekstrak tertinggi, sehingga dinyatakan senyawa yang ada pada daun jarum tujuh bilah ini bersifat polar. Hasil ekstraksi pada (Tabel 1) dan perhitungan lengkap rendemen. (Lampiran 3).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Ekstrak	Bobot ekstrak kental (gram)	Rendemen (%)
1	<i>n</i> -heksana	44	4,89
2	DCM	39	4,33
3	Etil Asetat	15	1,67
4	Etanol 70%	111	12,33

C. Hasil Karakteristik Ekstrak

1. Organoleptis Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

Pemeriksaan awal karakteristik ekstrak daun jarum tujuh bilah dengan organoleptis menggunakan panca indra meliputi warna, bau, dan bentuk. Tujuan dari pemeriksaan organoleptis untuk mendeskripsikan ekstrak secara objektif dengan menggunakan panca indra. Hasil pemeriksaan organoleptis (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Ekstrak	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
1	<i>n</i> -heksana	Kental	Hijau Kehitaman	Khas	Pahit
2	DCM	Kental	Hijau Kehitaman	Khas	Pahit
3	Etil Asetat	Kental	Hijau Kehitaman	Khas Menyengat	Pahit
4	Etanol 70%	Kental	Coklat	Khas	Pahit

2. Penetapan Susut Pengerinan dan Kadar Abu Total

Penetapan kadar susut pengerinan bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal besarnya senyawa yang hilang seperti air, minyak menguap dan sisa pelarut pada saat proses pengerinan atau pengupan dalam ekstrak. Penetapan kadar abu total bertujuan sebagai parameter rentang kandungan mineral internal dan eksternal yang diperbolehkan ada, hal ini terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Nilai kadar abu total menunjukkan kandungan senyawa organik dan anorganik dari luar tumbuhan seperti logam alkali, logam alkali tanah, dan logam berat (Depkes RI 2000).

Pada hasil susut pengerinan ke empat ekstrak berbeda, karena perbedaan pelarut yang digunakan memiliki titik didih yang berbeda sehingga waktu saat proses pengentalan ekstrak berbeda karena semakin rendah titik didih semakin mudah menguap. Hasil susut pada ke empat ekstrak dibawah 10% tidak perlu dilakukan kadar air, karena susut ini mengetahui senyawa yang hilang seperti air, minyak menguap dan sisa pelarut dan daun jarum tujuh bilah ini tidak memiliki kandungan kimia minyak atsiri, sehingga hasil susut pengerinan identik dengan kadar air. Pada hasil kadar abu ke empat ekstrak berbeda kemurniaan dan kontaminasinya, karena perbedaan pelarut yang digunakan memiliki kemampuan dalam menarik senyawa mineral organik dan anorganik berbeda. Hasil penetapan susut pengerinan dan kadar abu (Tabel 3) dan perhitungan lengkap susut pengerinan dan kadar (Lampiran 5 dan 6).

Tabel 3. Hasil Penetapan Susut Pengerinan dan Kadar Abu Ekstrak

No	Ekstrak	Susut Pengerinan	Kadar Abu Total
1	<i>n</i> -heksana	5,7168 %	5,7602 %
2	DCM	4,5889 %	6,1583 %
3	Etil Asetat	7,4491 %	6,7195 %
4	Etanol 70%	6,6358 %	8,4171 %

D. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak *n*-heksana, DCM, etil asetat, dan etanol 70% daun jarum tujuh bilah. Hasil skrining ekstrak (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

Metabolit sekunder	Pereaksi	Ekstrak			
		<i>n</i> -heksana	DCM	Etil Asetat	Etanol 70%
Fenol	FeCl ₃	+	+	+	+
	Folin	+	+	+	+
Flavonoid	Shinoda	+	+	+	+
	NaOH 10%	+	+	+	+
	AlCl ₃	+	+	+	+
Triterpenoid	Lieberman	+	-	-	-
	-Burchard	-	+	+	+
Steroid	Lieberman	-	+	+	+
	-Burchard	-	+	+	+
Tanin	FeCl ₃	+	+	+	+
	Gelatin	+	+	+	+
Alkaloid	Bouchadrat	-	+	+	+
	Mayer	-	+	+	+
	Dragendroff	-	+	+	+
Saponin	Busa	-	-	-	-

Keterangan :

(+) = Terdeteksi adanya senyawa tersebut.

(-) = Tidak Terdeteksi adanya senyawa tersebut.

Skrining fitokimia senyawa fenol ke empat ekstrak dengan FeCl₃ memberikan hasil positif dengan warna hitam, hijau tua, dan coklat karena bereaksi dengan salah satu gugus OH⁻ senyawa fenol membentuk senyawa kompleks (Marlinda dkk 2012). Pada penambahan *Folin Ciocalteau* ke empat ekstrak memberikan hasil positif dengan warna biru karena terjadi proses oksidasi gugus OH pada fenol dalam suasana basa. Hasil yang diperoleh pada ke empat ekstrak positif mengandung fenol.

Skrining fitokimia senyawa flavonoid pada ekstrak *n*-heksana, DCM, dan etil asetat dengan pereaksi shinoda dengan penambahan logam Mg sebagai pereduksi dalam suasana asam dengan penambahan HCl memberikan warna positif hijau yang menandakan adanya senyawa aglikon atau glikosida, sedangkan ekstrak etanol 70% memberikan positif warna jingga. Pada penambahan dengan NaOH 10% pada ke empat ekstrak memberikan warna positif berwarna kuning dan jingga. Pengujian dengan $AlCl_3$ pada ke empat ekstrak memberikan warna positif kuning – jingga. Hal ini terjadi karena senyawa flavonoid dengan logam Mg membentuk garam flavilum yang menyebabkan perubahan senyawa yang kompleks (Marliana dkk 2005). Hasil yang diperoleh pada ke empat ekstrak positif mengandung flavonoid.

Senyawa triterpenoid merupakan senyawa yang tersusun dari rantai panjang hidrokarbon yang bersifat non polar dan memiliki struktur siklik dengan gugus OH yang mengakibatkan senyawa ini bersifat semipolar. Steroid merupakan golongan terpenoid yang mengandung inti siklopentana perhidrofenatren 3 cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana (Harborne 1987). Triterpenoid atau steroid direaksikan dengan Lieberman Burchard (LB) yang isinya asam setat ahidrat dan asam sulfat pekat molekul-molekul tersebut berikatan dengan senyawa terpenoid atau steroid. Skrining fitokimia pada ke empat ekstrak dengan lieberman burchard (LB) memberikan hasil positif dengan warna jingga kemerahan pada ekstrak *n*-heksana dan warna hijau pada ekstrak DCM, etil asetat, dan etanol 70% perubahan warna ini disebabkan karena terjadinya reaksi oksidasi pada golongan triterpenoid atau streoid melalui pembedakan ikatan rangkap terkojugasi. (Marlinda dkk 2012).

Skrining fitokimia senyawa tanin pada ke empat ekstrak dengan $FeCl_3$ memberikan hasil positif dengan warna hitam, hijau, biru, dan coklat karena bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Penambahan gelatin pada ke empat ekstrak memberikan hasil positif endapan putih karena tanin akan mengendapkan protein pada gelatin, membentuk kopolimer yang tidak larut air dan tanin senyawa polar (Marlinda dkk 2012).

Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen sebagai bagian dari sistem siklik (Harborne 1987).

Skrining fitokimia dengan mereaksikan HCl 2N terlebih dahulu karena alkaloid bersifat basa yang memiliki gugus N sehingga perlu senyawa yang bersifat asam sehingga akan berikatan dengan alkaloid dan membentuk garam alkaloid jika bereaksi dengan logam kalium menghasilkan endapan. Pereaksi Bouchardat memberikan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan cokelat kehitaman diperkirakan karena endapan kalium alkaloid iodine beraksi dengan I⁻ dari kalium iodida menghasilkan I₃⁻. Pereaksi Mayer memberikan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih, karena atom nitrogen alkaloid berkaitan dengan ion logam kalium pada kalium teraiodomerkurat (II) membentuk endapan kalium alkaloid positif. Pereaksi Dragendorff memberikan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan merah kecokelatan, karena atom nitrogen membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion kalium positif ditandai endapan jingga (Marlinda dkk 2012). Senyawa alkaloid pada ekstrak *n*-heksana memberikan hasil negatif dengan tiga pereaksi alkaloid, karena senyawa alkaloid pada umumnya merupakan senyawa semipolar dan polar sehingga tidak larut pada pelarut *n*-heksana (non polar) (Harborne 1987). Pada ekstrak DCM, etil asetat, dan etanol 70% memberikan hasil positif dengan tiga pereaksi alkaloid.

Skrining senyawa saponin pada ekstrak *n*-heksana, DCM, dan etil asetat tidak menghasilkan busa. Pada ekstrak etanol 70% menghasilkan busa saat pengocokan setelah pemanasan akibat senyawa saponin memiliki gugus hidrofil yang berikatan dengan air dan gugus hidrofob berikatan dengan udara sehingga terbentuk busa setelah pengocokan dan ditambahkan HCl untuk menambah kepolaran sehingga gugus hidrofil akan berikatan dengan busa tetapi pada ekstrak etanol busa menghilang saat penambahan HCl kemungkinan karena senyawa saponin yang tertarik pada ekstrak etanol 70% sangat kecil.

Skrining fitokimia ekstrak *n*-heksana (pelarut non polar) positif terhadap fenol, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Ekstrak DCM dan etil asetat (pelarut semipolar) dan etanol 70% (pelarut polar) positif terhadap fenol, flavonoid, steroid, tanin, dan alkaloid.

E. Kromatografi Lapis Tipis

Hasil ekstraksi maserasi bertingkat ekstrak *n*-heksana, DCM, etil asetat, dan etanol 70% dilakukan uji kualitatif senyawa fenol menggunakan kromatografi

lapis tipis. Fase gerak yang digunakan setelah melakukan orientasi untuk baku dan ke empat ekstrak yang optimal dengan kloroform : etanol (4:6) sebagai pembawa komponen senyawa sampai batas atas fase diam. Fase diam yang digunakan silika gel GF254 artinya silika gel yang terdapat pada plat KLT yaitu gypsum dengan fluoresensi pada panjang gelombang 254 nm karena adanya kromofor gugus yang menghasilkan warna dan bercak akan tampak berwarna gelap sehingga dapat dihitung jarak bercak untuk menghitung Rfnya, sedangkan pada sinar 366 nm plat dan bercak tampak gelap sehingga jarak bercak tidak dapat diketahui dan Rfnya tidak dapat dihitung.

Hasil KLT dengan pengamatan warna bercak dan nilai Rf pada beberapa ekstrak (Tabel 2). Hasil KLT sebelum dan sesudah disemprot FeCl₃ (Lampiran 7).

Tabel 5. Hasil KLT Beberapa Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

Sampel	Disemprot FeCl ₃	Rf (bercak)
Pembanding (Asam Galat)	Hitam	RfA = 0,76
Ekstrak <i>n</i> -heksana	Hitam	RfB= 0,78
Ekstrak DCM	Hitam	RfC= 0,74
Ekstrak Etil asetat	Hitam	RfD ₁ = 0,82
	Hitam	RfD ₂ = 0,76
Ekstrak Etanol 70%	Hitam	RfE ₁ =0,76
	Hitam	RfE ₂ = 0,71
	Hitam	RfE ₃ = 0,47

Prinsip dari pengamatan ini adalah memisahkan komopnen substansi campuran dalam ekstrak menjadi komponen-komponennya melalui proses adsorbsi dan partisi (pemisahan) dengan memperlihatkan nilai Rf masing-masing dan hasilnya akan dibandingkan dengan pembanding. Pemisahan dapat terjadi karena adanya daya serap fase diam terhadap komponen kimia yang memiliki sifat kepolaran yang tidak sama, sehingga komponen kimia bergerak dengan kecepatan berbeda dan hal ini menyebabkan pemisahan.

Hasil pengamatan pada KLT sesudah disemprot FeCl₃ menghasilkan bercak dan nilai Rf. Nilai Rf adalah perbandingan jarak rambat senyawa terhadap fase gerak, diukur dari titik awal penotolan sampai pusat bercak. Pemisahan terjadi pada ke empat ekstrak ini dengan baik karena adanya bercak. Adapun senyawa kimia yang memiliki sifat yang berbeda dengan fase diam, akan terus bergerak

dan mengalir hingga dapat diidentifikasi, sehingga secara kuantitatif akan terlihat perbedaan nilai R_f yang dihasilkan.

Pada KLT digunakan pembanding asam galat yang merupakan golongan fenol sederhana dengan menghasilkan warna bercak hitam dengan nilai R_f 0,76 setelah disemprot dengan $FeCl_3$. Pada setiap ekstrak ada senyawa fenol dilihat dari hasil sesudah disemprot $FeCl_3$, warna bercak hitam sama dengan pembanding. Nilai R_f pada ekstrak etil asetat dan etanol 70% ada yang sama dengan pembanding sehingga dikatakan senyawa tersebut memiliki karakteristik yang sama.

Pada ekstrak *n*-heksana terjadi permissahan yang tidak sempurna karena ekstrak yang digunakan bersifat non polar sedangkan fase diam bersifat polar berbeda dengan ekstrak etanol 70% ada yang memiliki nilai R_f rendah hal ini dikarenakan fase diam bersifat polar sehingga ada senyawa polar yang tertahan oleh fase diamnya sehingga adanya spot dengan nilai R_f rendah. Pada bagian ekstrak etil asetat dan etanol 70% memiliki bercak lebih dari 1, hal ini karena adanya banyak senyawa polar yang ada pada ekstrak tersebut karena cocok dengan fase diam dan fase gerak yang digunakan pada ekstrak.

F. Penetapan Kadar Fenolik Total

1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

Asam galat (*3,4,5-Trihydroxy benzoic acid*) golongan fenol dari asam hidrobenzoat yang tergolong fenol sederhana. Asam galat digunakan sebagai standar karena memiliki sifat umum senyawa fenol dan merupakan senyawa fenol alami yang memiliki efek antioskidan kuat (Alfian dan susanti 2012).

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui pada panjang gelombang berapa senyawa tersebut sampai pada nilai absorbansi tertinggi. Hasil percobaan pengukuran panjang gelombang maksimum asam galat yang didapat sebesar 743,50 nm dengan absorbansi sebesar 0,5195 sebagai nilai absorbansi maksimum, sehingga pada tahap selanjutnya panjang gelombang 743,50 nm dipakai untuk mendapatkan hasil optimum. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum asam galat dapat dilihat pada lampiran 9.

2. Penentuan *Operating Time*

Penentuan *Operating Time* asam galat sebagai standar pada panjang gelombang maksimum yaitu 743,50 nm. Penentuan ini bertujuan untuk melihat

kapank waktu yang menghasilkan absorbansi yang stabil. Dari hasil yang didapat, larutan asam galat dengan pereaksi *Folin Ciocalteu* stabil mulai pada menit ke 30 hingga 90. Kurva operating time dapat dilihat pada lampiran 10.

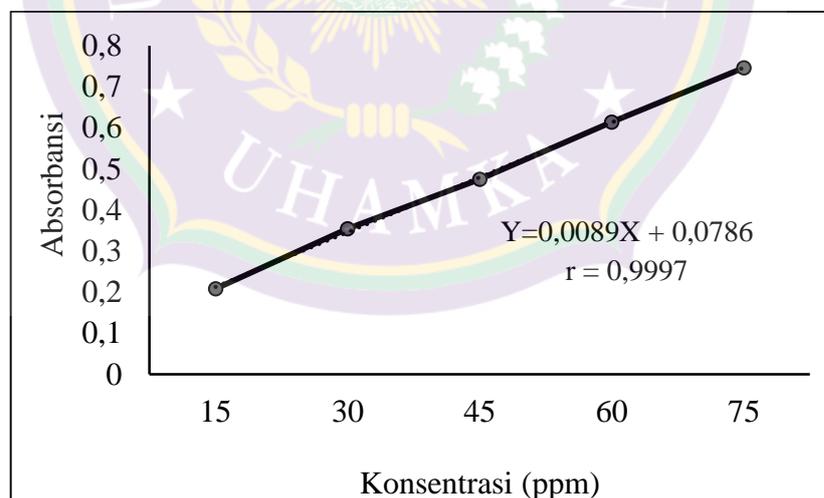
3. Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat

Kurva baku asam galat sebagai standar ditentukan dari hasil persamaan regresi linier antara konsentrasi asam galat (x) dan absorbansi (y) hasil reaksi asam galat dengan pereaksi *Folin Ciocalteu* (Lampiran 11).

Tabel 6. Hasil Kurva Kalibrasi Asam Galat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
15	0,208
30	0,354
45	0,475
60	0,614
75	0,746

Dari hasil percobaan yang didapat $r = 0,9997$, dengan nilai $a = 0,0786$ dan $b = 0,0089$. Tujuan pembuatan kurva baku adalah untuk memperoleh persamaan regresi linier untuk mengetahui linearitas metode analisa ini. Nilai r yang semakin mendekati nilai satu membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier dan simpangan baku yang kecil menunjukkan ketepatan yang tinggi.



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Asam Galat

4. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

Pada penelitian penetapan kadar fenolik total dalam daun jarum tujuh bilah dinyatakan dalam satuan *Gallic Acid Ekuivalent* (GAE) yaitu mg konsentrasi

ekstrak per gram sampel (mg/g). Hasil percobaan kadar fenolik total pada keempat ekstrak dari hasil ekstraksi bertingkat (Tabel 7 – 10).

Tabel 7. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak *n*-heksana

Konsentrasi (ppm)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD
7000	0,539	0,7388	7,3878	7,3248 ± 0,0835 mg GAE/g sampel
	0,529	0,7230	7,2300	
	0,537	0,7356	7,3565	

Tabel 8. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak DCM

Konsentrasi (ppm)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD
3000	0,516	1,6379	16,3787	16,4877 ± 0,1605 mg GAE/g sampel
	0,517	1,6412	16,4124	
	0,524	1,6672	16,6720	

Tabel 9. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etil Asetat

Konsentrasi (ppm)	Abs	Kadar Fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD
3000	0,649	2,1350	21,3502	21,1668 ± 0,1827 mg GAE/g sampel
	0,644	2,1165	21,1654	
	0,639	2,0985	20,9848	

Tabel 10. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70%

Konsentrasi (ppm)	Abs	Kadar Fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD
2500	0,662	2,6209	26,2095	26,0951 ± 0,1076 mg GAE/g sampel
	0,659	2,6080	26,0798	
	0,657	2,5996	25,9960	

Kadar fenol hasil ekstraksi bertingkat terbesar ekstrak etanol 70% dibanding ekstrak etil asetat, DCM, dan *n*-heksana. Hasil kadar fenol tidak berkaitan dengan hasil rendemen ekstrak. Senyawa fenol terekstrak baik pada etanol 70%, karena kandungan fenol akan meningkat dalam ekstrak seiring meningkatnya tingkat

polaritas pelarut dan fenol memiliki sifat cenderung polar sehingga dapat larut pada pelarut polar dengan baik. Perhitungan lengkap (Lampiran 12).



BAB V

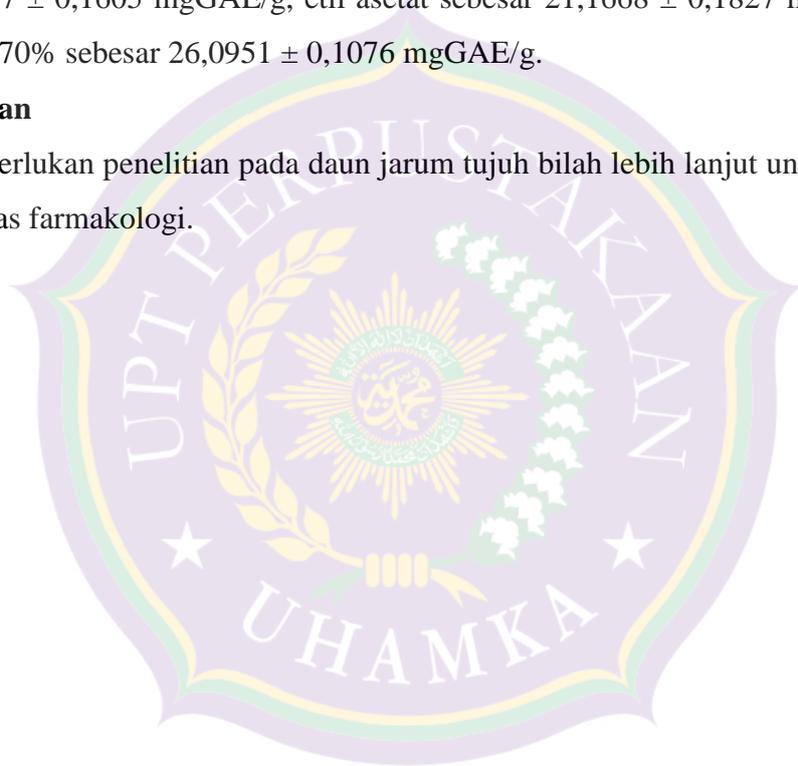
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada beberapa ekstrak daun jarum tujuh bilah dari hasil ekstraksi bertingkat diperoleh kadar fenolik total dengan parameter *Gallic Acid Ekuivalent* (GAE) yaitu mg konsentrasi ekstrak per gram sampel (mg/g). Penetapan kadar fenol total hasil ekstraksi bertingkat yang di dapat ekstrak *n*-heksana sebesar $7,3248 \pm 0,0835$ mgGAE/g, DCM sebesar $16,4877 \pm 0,1605$ mgGAE/g, etil asetat sebesar $21,1668 \pm 0,1827$ mgGAE/g dan etanol 70% sebesar $26,0951 \pm 0,1076$ mgGAE/g.

B. Saran

Diperlukan penelitian pada daun jarum tujuh bilah lebih lanjut untuk pengujian aktivitas farmakologi.



DAFTAR PUSTAKA

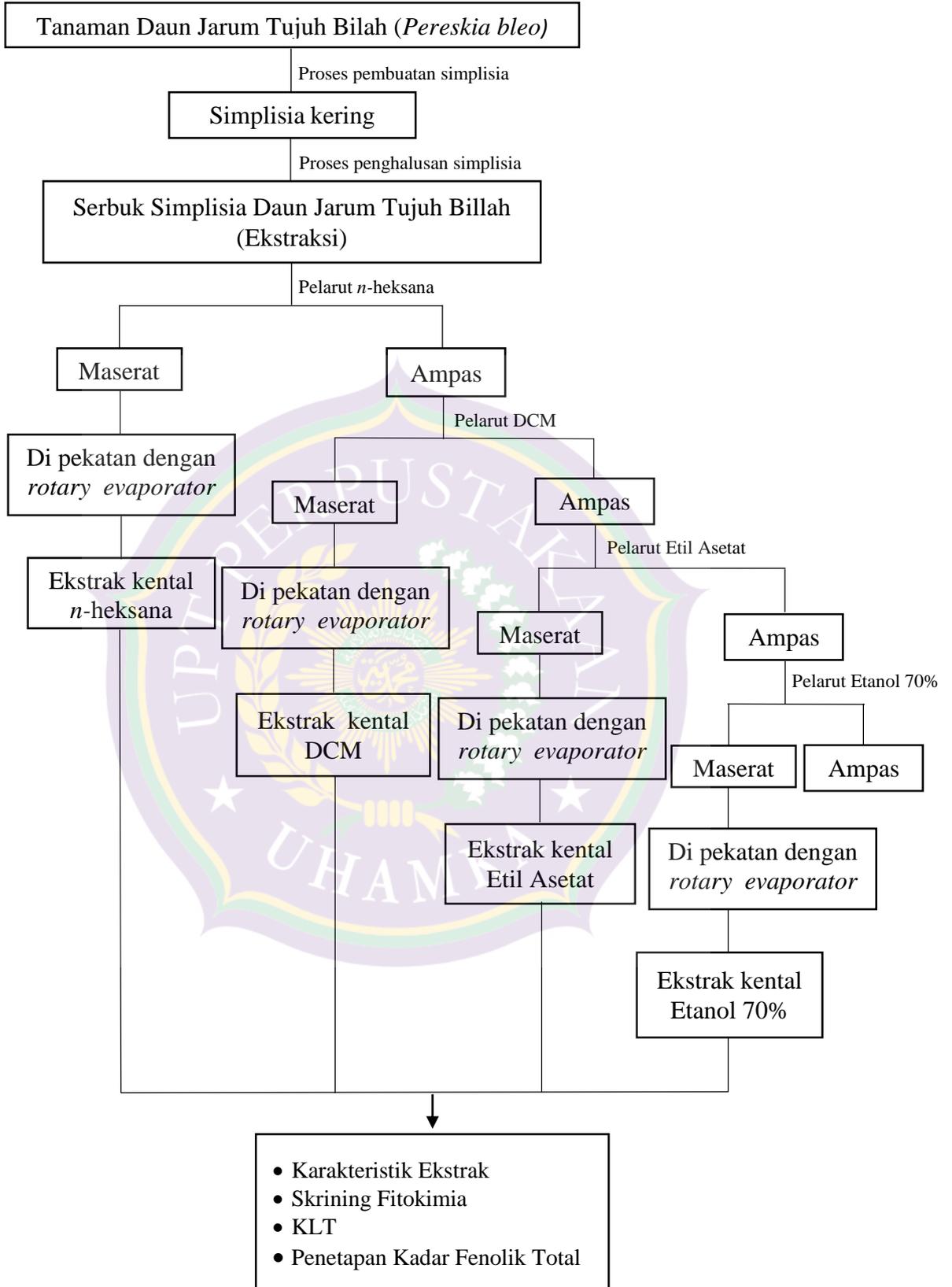
- Ahmad F, Gusnidar, Reski D. 2007. Ekstraksi Bahan Humat Dari Batubara (*Subbituminus*) Dengan Menggunakan 10 Jenis Pelarut. Dalam: *Jurnal of Soil and Land Utilization Management*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Hlm. 1-8
- Alfian R, Hari S. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan variasi tempat tumbuh secara spektrofotometri. Dalam: *Jurnal ilmiah Kefarmasian 2(1)*. Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Hlm.73-80.
- Andarwulan N, Faradilla RH. 2012. *Senyawa Fenolik pada Buah Manggis Dari Indonesia*. SEAFASIT Institut Pertanian Bogor, Bogor Jawa Barat.
- Day RA, Underwood LA. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi IV*. Terjemahan: Lis Sopyan. Erlangga. Jakarta Hlm. 396 - 404
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Materia Medika Indonesia Jilid III*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm.14 dan 20
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 1
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Vademekum Bahan Obat Alam*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 5
- Departemen Kesehatan RI. 1995 *Materia Medika Indonesia Edisi V*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 5
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Mutu Standar Ekstrak*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 10 - 16.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2002. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 1 - 22.
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Kebijakan Obat Tradisional*. Jakarta. Hlm. 19 - 20
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Edisi I*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 171.
- Fany N, Dedi F. 2007. Aktivitas Antioksidan Rempah Pasae dan Bubuk Rempah Pabrik dengan metode Polifenol dan Uji AOM (*Active Oxygen Method*). Dalam : *Jurnal Teknologi Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hlm 1-15

- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 20, 65 - 67, 73, 75, 87, dan 114
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan : Kokasih P. dan I. Soediro. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hlm 37, 47, 49, 51 - 53, 102 - 104, 147 - 148, 151, dan 234.
- Hardiana R, Rudiyansyah, Zaharah TA. 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari beberapa jenis tumbuhan Famili Malvaceae. Dalam: *Jurnal Kefarmasian*. Universitas Tanjungpura, Pontianak. Hlm. 8- 13 .
- Karadeniz F, Buurdurlu HS, Koca N, Soyer Y. 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey. Dalam: *Turkey J Agric For* 29. Ankara, Turkey. Hlm. 297-303.
- Kinsella JE, Frankel E, German B, Kanner J. 1993. Possible Mechanisms For The Protective Role Of Antioxidants In Wine and Fruits Juices. Dalam: *J. Agric. Food Technol*. University of Sydney, Australia. Hlm. 85-89
- Khoddami A, Wilkes M.A, Roberts TH. 2013. Techniques for Analysis of Plants Phenolic Compunds. Dalam: *Molecules* 18. University of Sydney, Australia. Hlm. 2328 - 2375
- Marliana SD, Suryanti V, Suryono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. Dalam: *Biofarmasi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Hlm. 26 - 31.
- Marlinda M, Sangi MS, Wuntu AD. 2012. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). Dalam: *Jurnal MIPA Universitas Sam Ratulangi Online* 1. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Univesitas Sam Ratulangi, Manado. Hlm.24 - 28.
- Najib A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Deepublish. Yogyakarta. Hlm. 3
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, Edisi VI*. Terjemahan: Kosasih Padmawinata. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hlm. 191-195.
- Sjamsul AA. 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan. Jakarta. Hlm. 44
- Sastroahamidjojo H. 2001. *Kimia Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm. 56 - 60
- Sharif MK. 2014. Supercritical Fluid Extraction and Chromatography and Spectroscopic Analysis of Bioactive Compunds form *Pereskia bleo*.

Thesis. Fakultas Farmasi International Islamic University Malaysia. Hlm. 8 - 9

- Sim KS, Nurestri SAM, Sinniah SK, Kim KH, Norhanom AW. 2010. Acute oral toxicity of *Pereskia bleo* and *Pereskia grandifolia* in mice. Dalam: *Pharmacognosy Magazine*. University of Malaya, Kuala Lumpur. Hlm 67 -69
- Singleton VL. 1965. Colorimerty of total phenolic with phopomolybdc-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vitic*, 16: 144 - 158.
- Sochor J, Zitka O, Skutkova H, Pavlik D, Babula P, Krska B, Horna A, Adam V, Provaznik L, Kizek R. 2010. Content of Phenolic Compunds and Antioxidant Capacity in Fruits of Apricot Genotypes. Dalam: *Molecules* 15(9). University of Sydney, Australia. Hlm. 6285 – 6305.
- Soebagio. 2002. *Kimia Analitik II*. Universitas Negri Malang, Malang. Hlm. 22
- Sthal E. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Hlm. 3. 4
- Sudarmadji S. 1998. *Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. Hlm 171
- Velavan S. 2015. Phytochemical Techniques – A Review. Dalam: *World Journal of science and Research*. Harman Publications, India. Hlm. 80 - 91
- Voight R. 1994. *Teknologi Farmasi edisi V*. Terjemahan: Dr.Soenandi Noerono. Univeristas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hlm. 23
- Wahab SIA, Abdul AB, Mohan AM, Al-Zubairi AS, Elhassan MM, Ibrahim MY. 2009. Biological Activites of *Pereskia bleo* Extracts. Dalam: *International Journal of Pharmacology*. Universiti Putra Malaysia, Malaysia. Hlm. 71 - 75.
- Zareisedehizadeh S, Chay HT, Hwee LK. 2014. A Review of Botanical Characteristics, Traditional Usage, Chemical Components, Pharmacological Activities, and Safety of *Pereskia bleo* (Kunth) DC. Dalam: *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Hindawi Publishing Corporation, Mesir. Hlm. 1 – 11.

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Jarum Tujuh Bilah



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)
PUSAT KONSERVASI TUMBUHAN KEBUN RAYA
(Center for Plant Conservation Botanic Gardens)



Jalan Ir. H. Juanda No. 13, P.O.BOX 309 Bogor 16003, Indonesia
Telepon (0251) 8322187 – 8321657 – 8322220 – 8311362, 8352519, Fax. (0251) 8322187, 8311362
Website: www.krbogor.lipi.go.id, www.bogorbotanicgardens.org, E-mail: kriblipi@indosat.net.id

Nomor : B- 2023 /IPH.3./KS/VIII/2018 Bogor, 16 Agustus 2018
Sifat : -
Lamp. : -
Perihal : Identifikasi tanaman

Yth. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.
Wakil Dekan I Fak. Farmasi dan Sains
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jakarta Timur 13460

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi berupa ranting, daun, bunga dan buah yang dibawa ke Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya – LIPI oleh :

N a m a : Selviyana
N P M : 1504015375
Prodi : Farmasi

adalah benar dari jenis *Pereskia bleo* (Kunth) DC., suku Cactaceae, jarum tujuh bilah/kaktus mawar.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala,

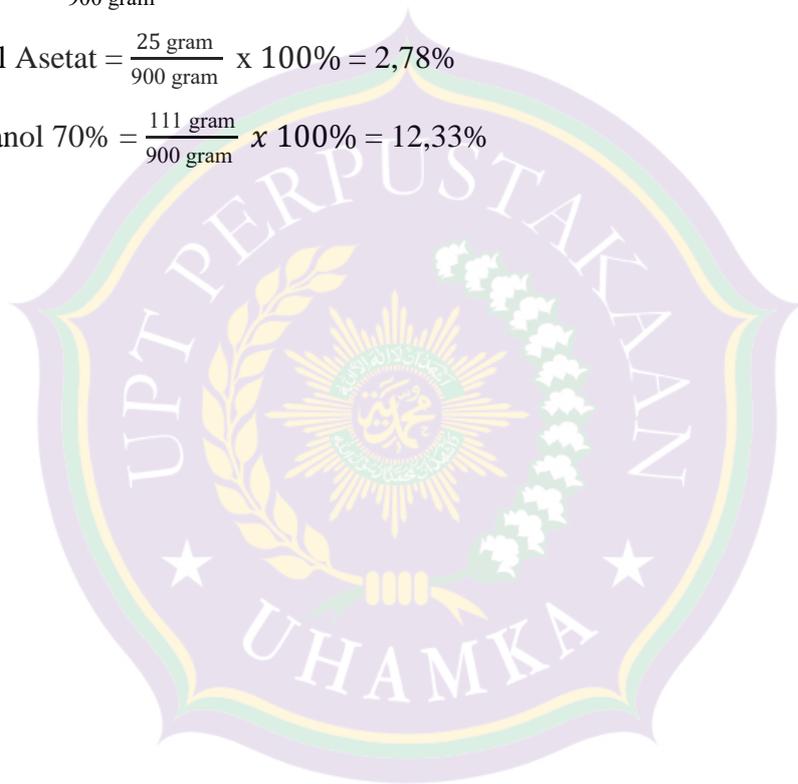
Dr. Didik Widyatmoko, M.Sc. *h*

Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Sampel	Bobot (gram)	Rendemen (%)
1	Simplisia serbuk kering	900	-
2	Ekstrak <i>n</i> -heksana	44	4,89
3	Ekstrak DCM	39	4,33
4	Ekstrak Etil Asetat	25	2,78
5	Ekstrak Etanol 70%	111	12,33

Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

1. n -heksana = $\frac{44 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = 4,89\%$
2. DCM = $\frac{39 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = 4,33\%$
3. Etil Asetat = $\frac{25 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = 2,78\%$
4. Etanol 70% = $\frac{111 \text{ gram}}{900 \text{ gram}} \times 100\% = 12,33\%$



Lampiran 4. Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

1. Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak *n*-heksana Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Botol Timbang kosong (gram)	Bobot ekstrak sebelum dipanaskan (gram)	Sesudah dipanaskan (gram)	Berat ekstrak sesudah dipanaskan (gram)	Susut Pengerinan (%)
1	40,500	1,0616	41,4990	0,999	5,8968
2	31,9536	1,0676	32,9606	1,007	5,6763
3	40,5548	1,0686	41,5638	1,005	5,5774
				Rata-rata	5,7168

Perhitungan susut pengerinan ekstrak *n*-heksana daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0616 - 0,9990}{1,0616} \times 100\% = 5,8968\%$$

$$2. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0676 - 1,007}{1,0676} \times 100\% = 5,6763\%$$

$$3. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0686 - 1,005}{1,0686} \times 100\% = 5,5774\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengerinan} = \frac{5,8968 + 5,6763 + 5,5774}{3} = 5,7168\%$$

2. Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak DCM Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Botol Timbang kosong (gram)	Bobot ekstrak sebelum dipanaskan (gram)	Sesudah dipanaskan (gram)	Berat ekstrak sesudah dipanaskan (gram)	Susut Pengerinan (%)
1	39,9152	1,0198	40,9350	0,9698	4,9029
2	40,6004	1,0729	41,6733	1,0212	4,8187
3	39,9223	1,0086	40,9309	0,9678	4,0452
				Rata-rata	4,5889

Perhitungan susut pengerinan ekstrak DCM daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0198 - 0,9698}{1,0198} \times 100\% = 4,9029\%$$

$$2. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0729 - 1,0212}{1,0729} \times 100\% = 4,8187\%$$

$$3. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0086 - 0,9678}{1,0086} \times 100\% = 4,0452\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengerinan} = \frac{4,9029 + 4,8187 + 4,0452}{3} = 4,5889\%$$

3. Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak Etil Asetat Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Botol Timbang kosong (gram)	Bobot ekstrak sebelum dipanaskan (gram)	Sesudah dipanaskan (gram)	Berat ekstrak sesudah dipanaskan (gram)	Susut Pengerinan (%)
1	31,6935	1,0202	32,7137	0,9361	8,2435
2	31,7155	1,0783	32,7938	1,0051	6,7884
3	31,7330	1,0553	32,7890	0,9781	7,3154
				Rata-rata	7,4491

Perhitungan susut pengerinan ekstrak etil asetat daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0202 - 0,9361}{1,0202} \times 100\% = 8,2435\%$$

$$2. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0783 - 1,0051}{1,0783} \times 100\% = 6,7884\%$$

$$3. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0553 - 0,9781}{1,0553} \times 100\% = 7,3154\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengerinan} = \frac{8,2435 + 6,67884 + 7,3154}{3} = 7,4491\%$$

4. Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak Etanol 70% Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Botol Timbang kosong (gram)	Bobot ekstrak sebelum dipanaskan (gram)	Sesudah dipanaskan (gram)	Berat ekstrak sesudah dipanaskan (gram)	Susut Pengerinan (%)
1	38,6209	1,0541	39,6705	0,9786	7,1625
2	38,6474	1,0278	39,6752	0,9632	6,2853
3	37,6643	1,0589	39,7232	0,9905	6,6358
				Rata-rata	6,6358

Perhitungan susut pengerinan ekstrak etanol 70% daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0541 - 0,9786}{1,0541} \times 100\% = 7,1625\%$$

$$2. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0278 - 0,9632}{1,0278} \times 100\% = 6,2853\%$$

$$3. \text{ Susut pengerinan (\%)} = \frac{1,0589 - 0,9905}{1,0589} \times 100\% = 6,6358\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengerinan} = \frac{7,1625 + 6,2853 + 6,6358}{3} = 6,6358\%$$

Lampiran 5. Perhitungan Kadar Abu Total Daun Jarum Tujuh Bilah

1. Perhitungan Kadar Abu Total Ekstrak *n*-heksana Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Berat ekstrak (gram) (A)	Krusibel Kosong (gram) (W1)	Krusibel + Abu (gram) (W2)	Kadar Abu (%)
1	2,0783	22,3542	22,4712	5,6296
2	2,0674	22,3533	22,4640	5,3545
3	2,0980	22,3467	22,4788	6,2964
Rata-rata				5,7602

Perhitungan kadar abu ekstrak *n*-heksana daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{22,4712-22,3542}{2,0783} \times 100\% = 5,6296\%$$

$$2. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{22,4640-22,3533}{2,0674} \times 100\% = 5,3545\%$$

$$3. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{22,4788-22,3467}{2,0980} \times 100\% = 6,2964\%$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{5,6296+5,3545+6,2964}{3} = 5,7602\%$$

2. Hasil Perhitungan Kadar Abu Ekstrak DCM Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Berat ekstrak (gram) (A)	Krusibel Kosong (gram) (W1)	Krusibel + Abu (gram) (W2)	Kadar Abu (%)
1	2,0326	21,6013	21,7353	6,5925
2	2,0580	21,5984	21,7185	5,8358
3	2,0441	21,5993	21,7229	6,0467
Rata-rata				6,1583

Perhitungan kadar abu ekstrak DCM daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{21,7353-21,6013}{2,0326} \times 100\% = 6,5925\%$$

$$2. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{21,7185-21,5984}{2,0580} \times 100\% = 5,8358\%$$

$$3. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{21,7229-21,5993}{2,0441} \times 100\% = 6,0467\%$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{6,5925+5,8358+6,0467}{3} = 6,1583\%$$

3. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Etil Asetat Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Berat ekstrak (gram) (A)	Krusibel Kosong (gram) (W1)	Krusibel + Abu (gram) (W2)	Kadar Abu (%)
1	2,0664	25,7316	25,8699	6,6928
2	2,0580	25,7298	25,8728	6,9485
3	2,0668	25,7312	25,8659	6,5173
Rata-rata				6,7195

Perhitungan kadar abu ekstrak etil asetat daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8699-25,7316}{2,0664} \times 100\% = 6,6928\%$$

$$2. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8728-25,7298}{2,0580} \times 100\% = 6,9485\%$$

$$3. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8659-25,7312}{2,0668} \times 100\% = 6,5173\%$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{6,6928+6,9485+6,5173}{3} = 6,7195\%$$

4. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak Etanol 70% Daun Jarum Tujuh Bilah

No	Berat ekstrak (gram) (A)	Krusibel Kosong (gram) (W1)	Krusibel + Abu (gram) (W2)	Kadar Abu ((%)
1	2,1505	25,7299	25,8958	7,7145
2	2,0458	25,6989	25,8885	9,2678
3	2,0873	25,7198	25,8924	8,2690
Rata-rata				8,4171

Perhitungan kadar abu ekstrak etanol 70% daun jarum tujuh bilah

$$1. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8958-25,7299}{2,1505} \times 100\% = 7,7145\%$$

$$2. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8885-25,6989}{2,0458} \times 100\% = 9,2678\%$$

$$3. \text{ Kadar Abu (\%)} = \frac{25,8924-25,7198}{2,0873} \times 100\% = 8,2690\%$$

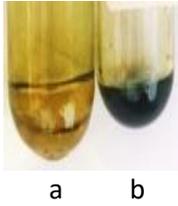
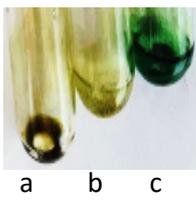
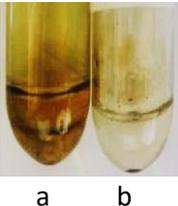
$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{7,7145+9,2678+8,2690}{3} = 8,4171\%$$

Lampiran 6. Hasil Skrining Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

1. Hasil Ekstrak *n*-heksana

Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil	Gambar Blanko	Gambar Hasil		
Fenol	a. Folin b. FeCl ₃	a. Biru b. Hitam	+	+	 a  b 	
Flavonoid	a. Shinoda b. NaOH10% c. AlCl ₃	a. Hijau b. Jingga c. Kuning	+	+	+	 a  b  c 
Triterpenoid/ Steroid	Lieberman Burchard	Jingga kemerahan (Triterpenoid)	+		 	
Tanin	a. FeCl ₃ b. Gelatin	a. Hitam b. Endapan putih	+	+	 a  b 	
Alkaloid	a. Bouchadrat b. Mayer c. Dragendroff	a. Merah b. Kuning c. Coklat	-	-	-	 a  b  c 
Saponin	Aqua dest panas + HCl encer	Tidak berbusa	-		 	

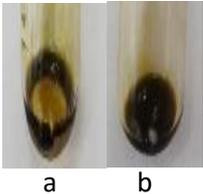
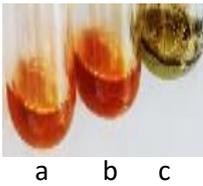
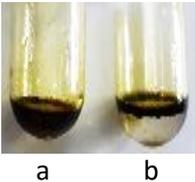
2. Ekstrak DCM

Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil		Gambar Blanko	Gambar Hasil
Fenol	a. FeCl ₃ b. Folin	a. Coklat b. Biru	+ +		
Flavonoid	a. AlCl ₃ b. NaOH 10% c. Shinoda	a. Kuning b. Kuning c. Hijau	+ + +		
Triterpenoid/ Steroid	Liberman Burchard	Hijau (Steroid)	+		
Tanin	a. FeCl ₃ b. Gelatin	a. Coklat b. Endapan putih	+ +		
Alkaloid	a. Dragendorff b. Bouchadrat c. Mayer	a. Endapan merah b. Endapan hitam c. Endapan putih	+ + +		
Saponin	Aqua dest panas + HCl encer	Tidak berbusa	-		

3. Ekstrak Etil Asetat

Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil	Gambar Blanko	Gambar Hasil		
Fenol	a. FeCl ₃ b. Folin	a. Coklat b. Biru	+	+	   a b	
Flavonoid	a. NaOH 10% b. Shinoda c. AlCl ₃	a. Kuning b. Hijau c. Kuning	+	+	+	    a b c
Triterpenoid/ Steroid	Liberman Burchard	Hijau (Steroid)	+		 	
Tanin	a. Gelatin b. FeCl ₃	a. Endapan putih b. Coklat	+	+	   a b	
Alkaloid	a. Dragendroff b. Mayer c. Bouchadrat	a. Endapan merah b. Endapan Putih c. Endapan coklat	+	+	+	    a b c
Saponin	Aqua dest panas + HCl encer	Tidak berbusa	-		 	

4. Ekstrak Etanol 70%

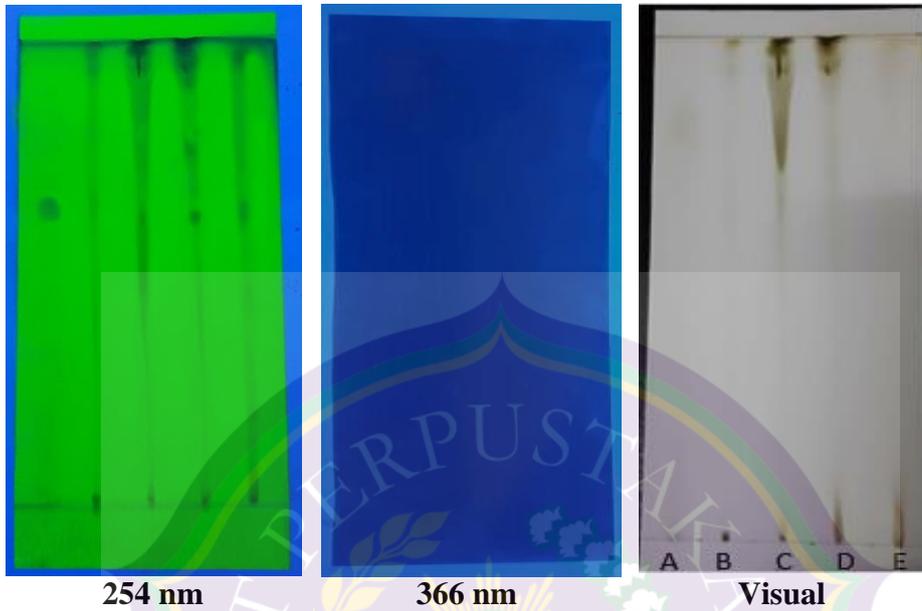
Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil		Gambar Blanko	Gambar Hasil
Fenol	a. FeCl ₃ b. Folin	a. Hitam b. Hitam	+ +		 a b
Flavonoid	a. Shinoda b. NaOH 10% c. AlCl ₃	a. Jingga b. Jingga c. Kuning	+ + +		 a b c
Triterpenoid /Steroid	Liberman Burchard	Hijau (Steroid)	+		 a
Tanin	a. FeCl ₃ b. Gelatin	a. Hitam b. Endapan Putih	+ +		 a b
Alkaloid	a. Dragendorff b. Mayer c. Bouchadrat	a. Endapan merah kecoklatan b. Endapan putih c. Endapan coklat	+ + +		 a b c
Saponin	Aqua dest panas + HCl encer	Berbusa setelah pengocokan lalu hilang saat ditambah HCl encer.	-		

Lampiran 7. Kromatografi Lapis Tipis

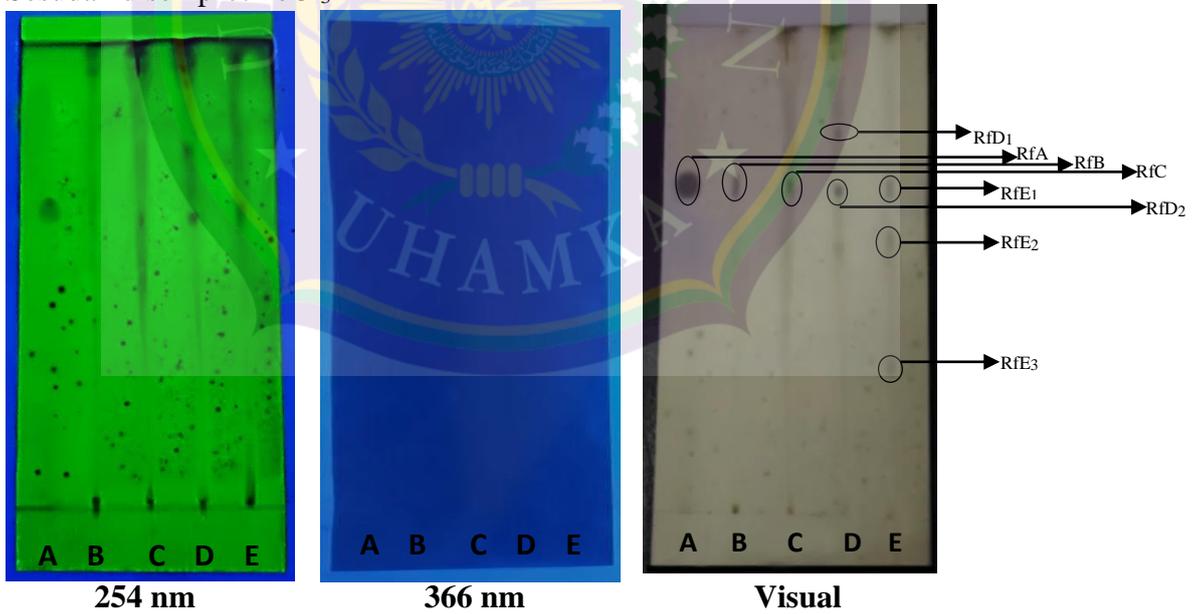
Fase gerak : kloroform : etanol (4 : 6)

Fase diam : Silikia gel GF₂₅₄

Sebelum disemprot FeCl₃



Sesudah disemprot FeCl₃



Keterangan:

A : Pembanding (Asam Galat)

B : Ekstrak *n*-heksana

C : Ekstrak DCM

D : Ekstrak Etil Asetat

E : Ekstrak Etanol 70%

Perhitungan Rf

A : Pemanding (Asam Galat)

$$RfA = \frac{6,5}{8,5} = 0,76$$

B : Ekstrak *n*- heksana

$$RfB = \frac{6,6}{8,5} = 0,78$$

C : Ekstrak DCM

$$RfC = \frac{6,3}{8,5} = 0,74$$

D : Ekstrak Etil Asetat

$$RfD_1 = \frac{7}{8,5} = 0,82$$

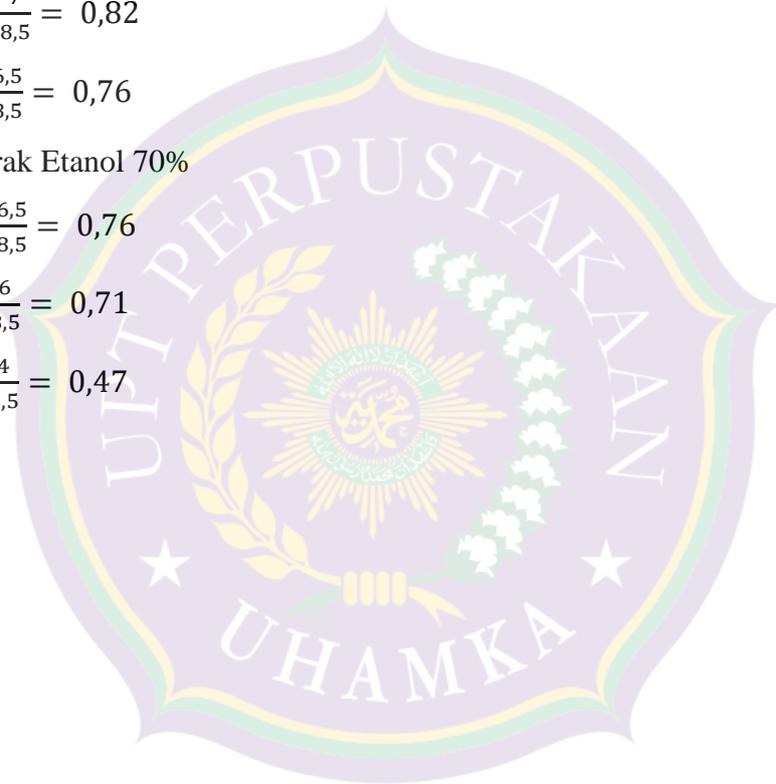
$$RfD_2 = \frac{6,5}{8,5} = 0,76$$

E : Ekstrak Etanol 70%

$$RfE_1 = \frac{6,5}{8,5} = 0,76$$

$$RfE_2 = \frac{6}{8,5} = 0,71$$

$$RfE_3 = \frac{4}{8,5} = 0,47$$



Lampiran 8. Pembuatan Larutan Uji Perbandingan Asam Galat dan Uji Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

1. Pembuatan Larutan Uji Perbandingan Asam Galat

a. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat

Konsentrasi larutan induk asam galat akan dibuat = 500 ppm

- Volume larutan induk yang akan dibuat = 100,0 mL
- Bobot asam galat yang ditimbang = 50,0 mg

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum asam galat

Panjang gelombang = 743,50 nm

Absorbansi = 0,5195

Konsentrasi = 50 ppm

- $a = \frac{A}{b \cdot c} = \frac{0,5195}{1 \text{ cm} \times 50 \text{ ppm}} = 0,01039$
- $C_{\text{min}} = \frac{0,15}{0,01039} = 14,4370$
- $C_{\text{max}} = \frac{0,85}{0,01039} = 81,8094$

b. Pembuatan seri konsentrasi kurva asam galat yang diambil dari larutan induk dengan perhitungan :

- $15 \text{ ppm} = \frac{15 \text{ ppm}}{500 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} = 0,3 \text{ mL} = 300 \mu\text{L}$

Sebanyak 300 μL dari larutan induk ditambahkan etanol hingga volumenya 10,0 mL

- $30 \text{ ppm} = \frac{30 \text{ ppm}}{500 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} = 0,6 \text{ mL} = 600 \mu\text{L}$

Sebanyak 600 μL dari larutan induk ditambahkan etanol hingga volumenya 10,0 mL

- $45 \text{ ppm} = \frac{45 \text{ ppm}}{500 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} = 0,9 \text{ mL} = 900 \mu\text{L}$

Sebanyak 900 μL dari larutan induk ditambahkan etanol hingga volumenya 10,0 mL

- $60 \text{ ppm} = \frac{60 \text{ ppm}}{500 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} = 1,2 \text{ mL}$

Sebanyak 1,2 mL dari larutan induk ditambahkan etanol hingga volumenya 10,0 mL.

- $75 \text{ ppm} = \frac{75 \text{ ppm}}{500 \text{ ppm}} \times 10 \text{ ml} = 1,5 \text{ ml}$

Sebanyak 1,5 mL dari larutan induk ditambahkan etanol hingga volumenya 10,0 mL.

2. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

a. Ekstrak *n*-heksana

Pembuatan larutan induk dengan timbangan ekstrak 100 mg dan dilarutkan dengan etanol air dalam labu 10mL (10.000 ppm). Pembuatan konsentrasi larutan uji diambil dari larutan induk dengan perhitungan :

- $7000 \text{ ppm} = \frac{7000 \text{ ppm}}{10000 \text{ ppm}} \times 5 \text{ ml} = 3,5 \text{ ml}$

Sebanyak 3,5 mL dari larutan induk ditambahkan etanol air hingga volumenya 5,0 mL.

b. Ekstrak DCM dan Etil Asetat

Pembuatan larutan induk dengan timbangan ekstrak 100 mg dan dilarutkan dengan etanol air dalam labu 25,0 mL (4.000 ppm). Pembuatan konsentrasi larutan uji diambil dari larutan induk dengan perhitungan :

- $3.000 \text{ ppm} = \frac{3000 \text{ ppm}}{4000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} = 7,5 \text{ mL}$

Sebanyak 7,5 mL dari larutan induk ditambahkan etanol air hingga volumenya 10,0 mL.

c. Ekstrak Etanol 70%

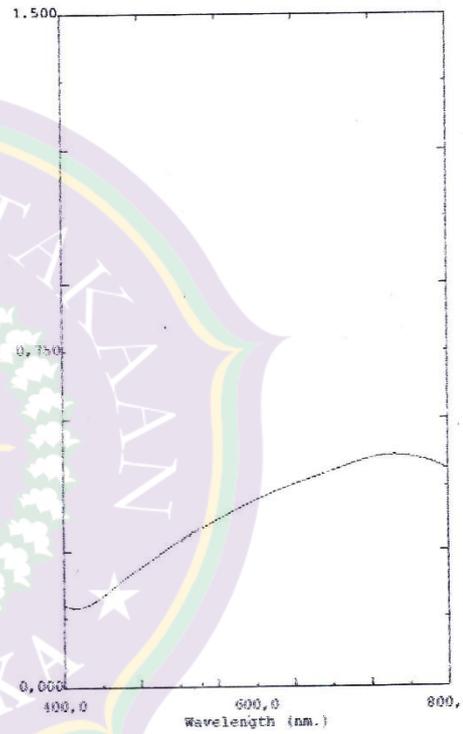
Pembuatan larutan induk dengan timbangan ekstrak 100 mg dan dilarutkan dengan etanol air dalam labu 25,0 mL (4.000 ppm). Pembuatan konsentrasi larutan uji diambil dari larutan induk dengan perhitungan :

- $2.500 \text{ ppm} = \frac{2500 \text{ ppm}}{4000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ ml} = 6,25 \text{ ml}$

Sebanyak 6,25 mL dari larutan induk ditambahkan etanol air hingga volumenya 10,0 mL.

Lampiran 9. Grafik Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

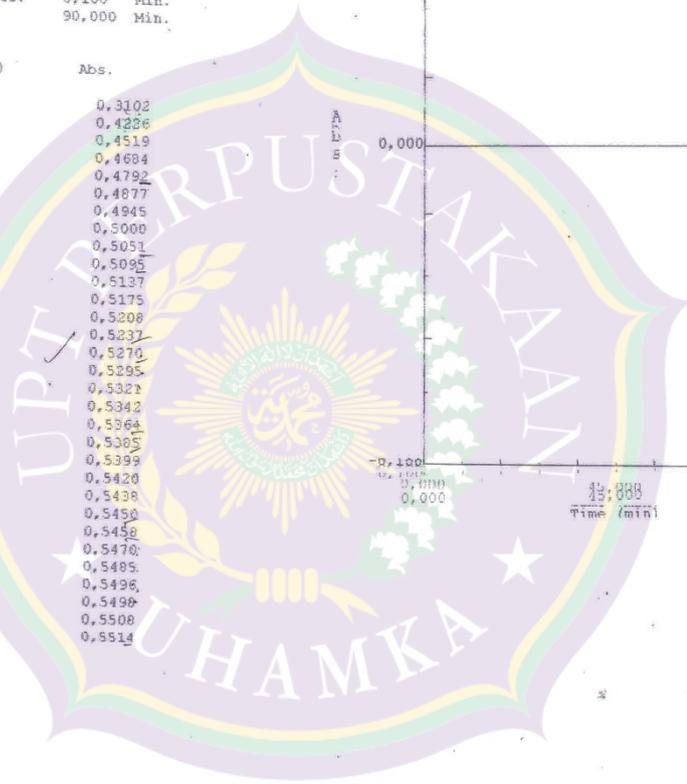
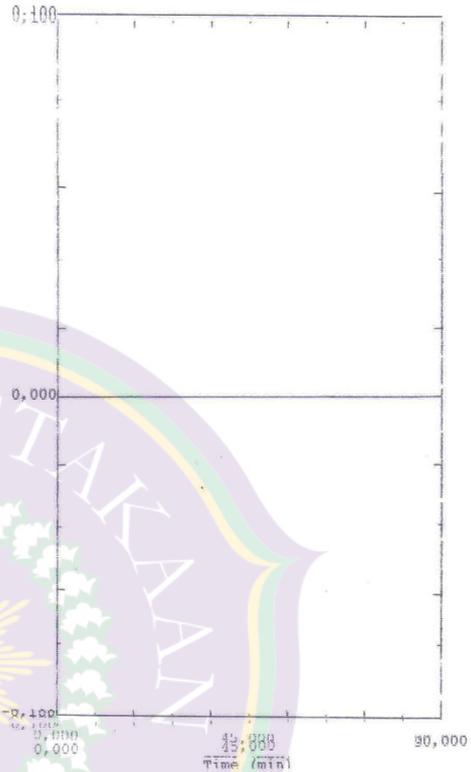
PeakBack 000050
Data: Original
Created: 11:05 25-02-19
Measuring Mode: Abs.
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,0
No. Wavelength (nm.) Abs.
1 743,50 0,5195



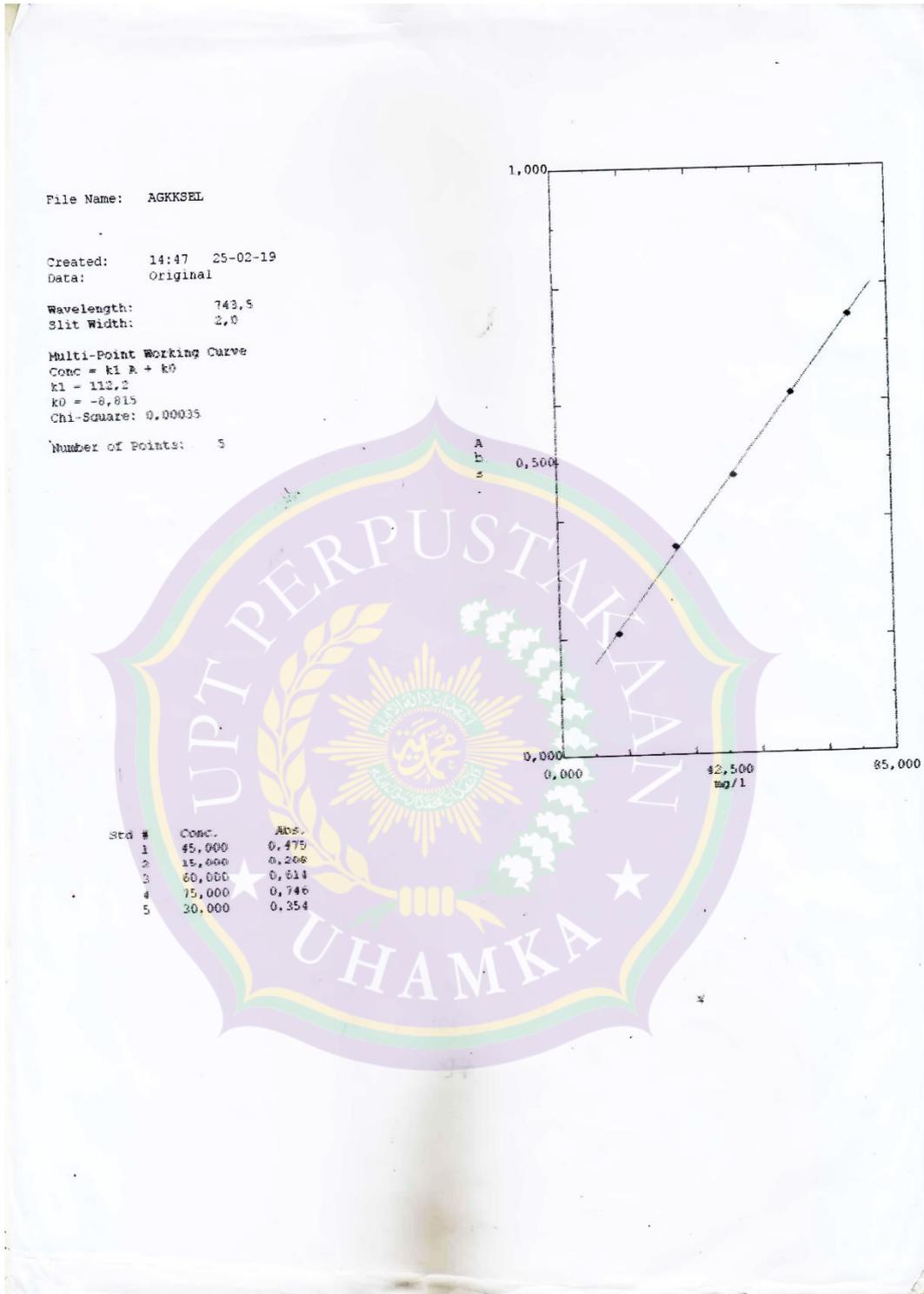
Lampiran 10. Kurva Operating Time Asam Galat

Data Print
 Date: 25-02-19 Page: 1
 File Name: OPAGSEL
 Created: 13:29 25-02-19
 Data: Original
 Measuring Mode: Abs.
 Wavelength: 743,5
 Slit Width: 2,0
 Acquisition Rate: 0,100 Min.
 Reaction Time: 90,000 Min.

Time (min)	Abs.
0,000	0,3102
3,000	0,4226
6,000	0,4519
9,000	0,4684
12,000	0,4792
15,000	0,4877
18,000	0,4945
21,000	0,5000
24,000	0,5051
27,000	0,5092
30,000	0,5137
33,000	0,5175
36,000	0,5208
39,000	0,5237
42,000	0,5270
45,000	0,5295
48,000	0,5321
51,000	0,5342
54,000	0,5364
57,000	0,5385
60,000	0,5399
63,000	0,5420
66,000	0,5438
69,000	0,5450
72,000	0,5458
75,000	0,5470
78,000	0,5485
81,000	0,5496
84,000	0,5498
87,000	0,5508
90,000	0,5514



Lampiran 11. Grafik Kurva Kalibrasi Asam Galat



Lampiran 12. Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah

1. Perhitungan Ekstrak *n*-heksana

Konsentrasi (ppm)	Timbangan (mg)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD mg GAE/g sampel
7.000	100,03	0,539	0,7388	7,3878	7,3248 ± 0,0835
	100,00	0,529	0,7230	7,2300	
	100,02	0,537	0,7356	7,3565	

Perhitungan Kadar Fenolik Total

- Konsentrasi 7.000 ppm

Replikasi 1

$$Y = bx \pm a$$

$$0,539 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,539 - 0,0786}{0,0089} = 51,7303 \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\text{mg fenol} = x \text{ (ppm)} \times \text{Volume sampel (mL)} \times F_p$$

$$= 51,7303 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL} \times 5 \text{ mL}/3,5 \text{ mL}$$

$$= 739,0043 \mu\text{g (0,7390 mg)}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol dalam ekstrak} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7390 \text{ mg}}{100,03 \text{ mg}} \times 100\% = 0,7388\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol total (GAE)} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (g)}} \\ &= \frac{0,7390 \text{ mg}}{0,10003 \text{ g}} = 7,3878 \text{ mgGAE/gram} \end{aligned}$$

Replikasi 2

$$Y = bx \pm a$$

$$0,529 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,529 - 0,0786}{0,0089} = 50,6067 \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\text{mg fenol} = x \text{ (ppm)} \times \text{Volume sampel (mL)} \times F_p$$

$$= 50,6067 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL} \times 5 \text{ mL}/3,5 \text{ mL}$$

$$= 722,9529 \mu\text{g (0,7230 mg)}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol dalam ekstrak} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7230 \text{ mg}}{100,00 \text{ mg}} \times 100\% = 0,723\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol total (GAE)} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (g)}} \\ &= \frac{0,7230 \text{ mg}}{0,1000 \text{ g}} = 7,23 \text{ mgGAE/gram} \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$Y = bx \pm a$$

$$0,537 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,537 - 0,0786}{0,0089} = 51,5056 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= x \text{ (ppm)} \times \text{Volume sampel (mL)} \times Fp \\ &= 51,5056 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL} \times 5 \text{ mL}/3,5 \text{ mL} \\ &= 735,7943 \text{ } \mu\text{g (0,7358 mg)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol dalam ekstrak} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7358 \text{ mg}}{100,02 \text{ mg}} \times 100\% = 0,7356\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol total (GAE)} &= \frac{\text{mg fenol}}{\text{massa (g)}} \\ &= \frac{0,7358 \text{ mg}}{0,10002 \text{ g}} = 7,3565 \text{ mgGAE/gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata fenolik total} &= \frac{7,3878 + 7,2300 + 7,3565}{3} \\ &= 7,3248 \text{ mgGAE/gram sampel} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Ekstrak DCM

Konsentrasi (ppm)	Timbangan (mg)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol \pm SD
3.000	100,02	0,516	1,6379	16,3787	16,4877 \pm 0,1605 mg GAE/g sampel
	100,04	0,517	1,6412	16,4124	
	100,06	0,524	1,6672	16,6720	

Perhitungan Kadar Fenolik Total

- Konsentrasi 3.000 ppm

Replikasi 1

$$Y = bx \pm a$$

$$0,516 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,516 - 0,0786}{0,0089} = 49,1461 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 49,1461 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL} \\ &= 1639,2033 \text{ } \mu\text{g (1,6382 mg)} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{1,6382 \text{ mg}}{100,02 \text{ mg}} \times 100\% = 1,6379\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{1,6382 \text{ mg}}{0,10002 \text{ g}} = 16,3787 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 2

$$Y = bx \pm a$$

$$0,517 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,517 - 0,0786}{0,0089} = 49,2584 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\text{mg fenol} = 49,2584 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL}$$

$$= 1641,9467 \text{ } \mu\text{g (1,6419 mg)}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{1,6419 \text{ mg}}{100,04 \text{ mg}} \times 100\% = 1,6412\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{1,6419 \text{ mg}}{0,10004 \text{ g}} = 16,4124 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 3

$$Y = bx \pm a$$

$$0,524 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,524 - 0,0786}{0,0089} = 50,0449 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\text{mg fenol} = 50,0449 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL}$$

$$= 1668,1633 \text{ } \mu\text{g (1,6682 mg)}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{1,6682 \text{ mg}}{100,06 \text{ mg}} \times 100\% = 1,6672\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{1,6682 \text{ mg}}{0,10006 \text{ g}} = 16,6720 \text{ mgGAE/gram}$$

$$\text{Rata-Rata fenolik total} = \frac{16,3787 + 16,4124 + 16,6720}{3}$$

$$= 16,4877 \text{ mgGAE/gram sampel}$$

3. Ekstrak Etil Asetat

Konsentrasi (ppm)	Timbangan (mg)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol ± SD mg GAE/g sampel
3.000	100,06	0,649	2,1350	21,3502	21,1668 ± 0,1827
	100,05	0,644	2,1165	21,1654	
	100,02	0,639	2,0985	20,9848	

Perhitungan Kadar Fenolik Total

- Konsentrasi 3.000 ppm

Replikasi 1

$$Y = bx \pm a$$

$$0,649 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,649 - 0,0786}{0,0089} = 64,0899 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 64,0899 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL} \\ &= 2136,33 \text{ } \mu\text{g} (2,1363 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,1363 \text{ mg}}{100,06 \text{ mg}} \times 100\% = 2,1350\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,1363 \text{ mg}}{0,10006 \text{ g}} = 21,3502 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 2

$$Y = bx \pm a$$

$$0,644 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,644 - 0,0786}{0,0089} = 63,5281 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 63,5281 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL} \\ &= 2117,6033 \text{ } \mu\text{g} (2,1176 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,1176 \text{ mg}}{100,05 \text{ mg}} \times 100\% = 2,1165\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,1176 \text{ mg}}{0,10005 \text{ g}} = 21,1654 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 3

$$Y = bx \pm a$$

$$0,639 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,639 - 0,0786}{0,0089} = 62,9663 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 62,9663 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL}/7,5 \text{ mL} \\ &= 2098,8767 \text{ } \mu\text{g} (2,0989 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,0989 \text{ mg}}{100,02 \text{ mg}} \times 100\% = 2,0985\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,0989 \text{ mg}}{0,10002 \text{ g}} = 20,9848 \text{ mgGAE/gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata fenolik total} &= \frac{21,3502 + 21,1654 + 20,9848}{3} \\ &= 21,1668 \text{ mgGAE/gram sampel} \end{aligned}$$

4. Ekstrak Etanol 70%

Konsentrasi (ppm)	Timbangan (mg)	Abs	Kadar fenol ekstrak (%)	Kadar fenol ekstrak mg GAE/g sampel	Rerata fenol \pm SD
2.500	100,04	0,662	2,6209	26,2095	26,0951 \pm 0,1076 mg GAE/g sampel
	100,02	0,659	2,6080	26,0798	
	100,00	0,657	2,5996	25,996	

Perhitungan Kadar Fenolik Total

- Konsentrasi 2.500 ppm

Replikasi 1

$$Y = bx \pm a$$

$$0,662 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,662 - 0,0786}{0,0089} = 65,5506 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 65,5506 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL} / 6,25 \text{ mL} \\ &= 2622,024 \text{ } \mu\text{g} (2,6220 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,6220 \text{ mg}}{100,04 \text{ mg}} \times 100\% = 2,6209\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,6220 \text{ mg}}{0,10004 \text{ g}} = 26,2095 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 2

$$Y = bx \pm a$$

$$0,659 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,659 - 0,0786}{0,0089} = 65,2135 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 65,2135 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL} / 6,25 \text{ mL} \\ &= 2608,54 \text{ } \mu\text{g} (2,6085 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,6085 \text{ mg}}{100,02 \text{ mg}} \times 100\% = 2,6080\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,6085 \text{ mg}}{0,10002 \text{ g}} = 26,0798 \text{ mgGAE/gram}$$

Replikasi 3

$$Y = bx \pm a$$

$$0,657 = 0,0089x + 0,0786$$

$$x = \frac{0,657 - 0,0786}{0,0089} = 64,9888 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$$

$$\begin{aligned} \text{mg fenol} &= 64,9888 \text{ } \mu\text{g/mL} \times 25 \text{ mL} \times 10 \text{ mL} / 6,25 \text{ mL} \\ &= 2599,552 \text{ } \mu\text{g} (2,5996 \text{ mg}) \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Fenol dalam ekstrak} = \frac{2,5996 \text{ mg}}{100,00 \text{ mg}} \times 100\% = 2,5996\%$$

$$\text{Kadar Fenol total (GAE)} = \frac{2,5996 \text{ mg}}{0,100 \text{ g}} = 25,9960 \text{ mgGAE/gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata fenolik total} &= \frac{26,2095 + 26,0798 + 25,9960}{3} \\ &= 26,0951 \text{ mgGAE/gram sampel} \end{aligned}$$



Lampiran 13. Alat dan Bahan



Oven untuk proses susut pengeringan



Desikator untuk tempat pendingnan



Tanur untuk proses pengabuan menentukan kadar abu



Rotary evaporator untuk pemekatan ekstrak



Waterbath untuk mengentalkan ekstrak



Spektrofotometer Uv-VIs