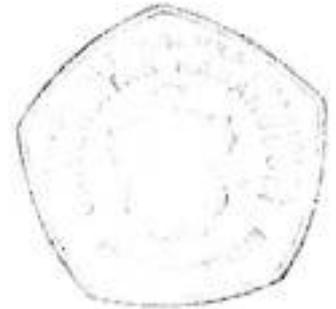


**PENETAPAN PARAMETER STANDAR MUTU SPESIFIK
EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)**



**ST. MARYAM
H 511 03 009**



29-11-07
Fak. Farmasi
1 eler
H
22

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

**PENETAPAN PARAMETER STANDAR MUTU SPESIFIK EKSTRAK
ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)**

SKRIPSI

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**ST. MARYAM
H 511 03 009**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

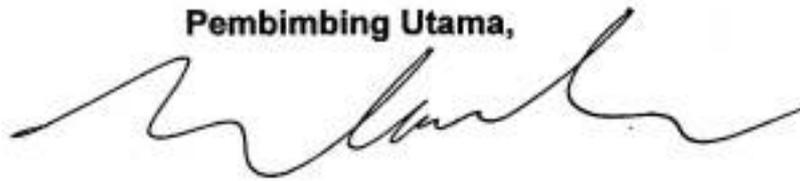
**PENETAPAN PARAMETER STANDAR MUTU SPESIFIK EKSTRAK
ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)**

ST. MARYAM

H 511 03 009

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



**DR. GEMINI ALAM, M.Si, Apt.
NIP. 131 876 917**

Pembimbing Pertama,



**Drs. A. LHAM MAKHMUD. Dipl.S.C, Apt.
NIP. 131 570 874**

Pembimbing Kedua,



**Dra. CHRISTIANA LETHE, M.Si, Apt.
NIP. 131 122 062**

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba selain ucapan puji syukur kehadirat Allah subhanahuwata'ala, Tuhan Yang Maha Mengetahui, Pemilik Segala Ilmu, karena atas segala nikmat dan petunjukNya maka skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan taslim kepada junjungan kita Nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam.

Begitu banyak kekurangan, tantangan, dan hambatan dalam penyusunan skripsi ini, namun berkat bantuan yang ikhlas dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, saya ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua saya yang tercinta, ayahanda H.M.Jabir Saleh dan ibunda Hj.Rahmatia, sungguh saya tidak akan pernah yakin untuk bisa membalas segala jasa dan pengorbananmu sampai akhir hayatku. Kepada bapak Prof.Dr.Ir.H.Tadjuddin Naid, M.Sc, Apt selaku penasehat akademik terima kasih atas bantuannya selama ini hingga selesainya masa studi saya difarmasi.

Kemudian saya haturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak Dr.Gemini Alam, M.Si, Apt selaku pembimbing utama, Drs.A.Ilham Makhmud, Dipl.Sc, Apt selaku pembimbing pertama, Dra.Christiana Lethe, M.Si, Apt selaku pembimbing kedua atas bimbingan dan bantuannya hingga penelitian ini dapat terselesaikan. Kepada Dekan Fakultas Farmasi UNHAS beserta seluruh

staf atas segala fasilitas yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas Farmasi ini.

Kepada saudaraku H.Ilyas, ST.Marlina, ST.Maria, ST.Aisyah, dan Umar terima kasih atas semangatnya. Sahabatku Anna, teman seperjuanganku yang sama-sama menangis dan tertawa, terima kasih banyak saya tidak akan lupa kenangan kita selama penelitian. Untuk sahabatku Nahidlah, ile, juna, lily dan kepada kak Is, kak Lia, kak Rusdi, dan anak-anak BEM terima kasih atas bantuannya selama saya menyusun skripsi.

Kepada teman-temanku tersayang ama, uci, ira, ai, awie, ulfa, ampa, sari, kak yani, bunda ber7, desnal, dan seluruh temanku angkatan 2003 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih, saya bisa bersemangat karena kalian. Untuk kakak saya Suarni Yahya dan kak Otar terima kasih atas semua ilmu dan nasehatnya hingga membuat saya lebih bersemangat dan bersabar.

Besar harapan saya agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dan dapat menjadi inspirasi untuk dikembangkan lebih bagus lagi. Apabila terdapat kekeliruan didalamnya harap dimaklumi dan saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dikemudian hari dapat lebih baik lagi.

Makassar, November 2007

Penulis

staf atas segala fasilitas yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas Farmasi ini.

Kepada saudaraku H.Ilyas, ST.Marlina, ST.Marlia, ST.Aisyah, dan Umar terima kasih atas semangatnya. Sahabatku Anna, teman seperjuanganku yang sama-sama menangis dan tertawa, terima kasih banyak saya tidak akan lupa kenangan kita selama penelitian. Untuk sahabatku Nahidlah, ile, juna, lily dan kepada kak Is, kak Lia, kak Rusdi, dan anak-anak BEM terima kasih atas bantuannya selama saya menyusun skripsi.

Kepada teman-temanku tersayang ama, uci, ira, ai, awie, ulfa, ampa, sari, kak yani, bunda ber7, desnal, dan seluruh temanku angkatan 2003 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih, saya bisa bersemangat karena kalian. Untuk kakak saya Suarni Yahya dan kak Otar terima kasih atas semua ilmu dan nasehatnya hingga membuat saya lebih bersemangat dan bersabar.

Besar harapan saya agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dan dapat menjadi inspirasi untuk dikembangkan lebih bagus lagi. Apabila terdapat kekeliruan didalamnya harap dimaklumi dan saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dikemudian hari dapat lebih baik lagi.

Makassar, November 2007

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian penetapan standar mutu spesifik ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data parameter spesifik yang meliputi parameter identitas, uji organoleptik, kadar senyawa yang larut dalam pelarut tertentu, uji kandungan kimia ekstrak dan penentuan kadar total golongan kandungan kimia. Daun kelor diperoleh dari tiga daerah yaitu kabupaten Pangkep, Jeneponto dan Bone. Identitas meliputi pemberian nama ekstrak yaitu ekstrak kental daun kelor (*Extractum Moringae Spissum*) dan bagian tumbuhan yang digunakan yaitu daunnya (*Moringae Folium*). Uji organoleptik, ekstrak daun kelor merupakan ekstrak kental berwarna hijau kecoklatan, berbau khas dan berasa pahit. Kisaran kadar ekstrak yang larut dalam air 15,30-18,63 %, dalam etanol 10,46-14,52 %, sedangkan kisaran kadar simplisia yang larut dalam air 4,94-5,82 %, dalam etanol 2,02-3,06 %. Uji kandungan kimia dilakukan dengan cara kromatografi lapis tipis, ekstrak daun kelor menunjukkan adanya kandungan polifenol dengan menggunakan silika gel GF₂₅₄ sebagai fase diam dan n-Butanol : Asam asetat : Air (9:1:5) sebagai fase gerak. Disini menunjukkan adanya empat noda yang diidentifikasi dengan pereaksi semprot FeCl₃ 2%. Penetapan kadar total polifenol diperoleh kisaran kadar sebanyak 2,72 – 3,74 %. Pemeriksaan mikroskopik pada daun kelor meliputi penampang melintang, penampang epidermis atas dan bawah serta fragmen dalam serbuk daun kelor.

Kata Kunci : Daun kelor, Mutu spesifik, Polifenol

ABSTRACT

A research concerning determination of a specific standard quality parameters of ethanolic extract of the *Moringa oleifera* Lamk leaves had been conducted. The research was aimed to obtain the data of specific parameter including identity, organoleptic test, content of compound which soluble in certain solvent, chemical compound tests and total content of polyphenol compound. *Moringa oleifera* leaves were taken from three locations, that were district of Pangkep, Jeneponto and Bone. Identity parameter of extract included was Extractum Moringae Spissum, the part of the plants used was the leaves (Moringae Folium). In the organoleptic test, the extract of the *Moringa oleifera* leaves were the viscous extract, colour brown-green with special odor and bitter taste. The range qualified for the content of extract which soluble in water was 15.30-18.63 %, in ethanol was 10.46-14.52 %. While the range permitted for the content of simplisia which soluble in water was 4.94-5.82 %, in ethanol was 2.02-3.06 %. The chemical compound test by thin layer chromatography (TLC), *Moringa oleifera* leaves extract was shown a polyphenol compound, by using silica gel GF₂₅₄ as stationery phase and n-Butanol : Acetat acid : Water (9:1:5) as mobile phase. There were four spots identified by FeCl₃ 2% as a reagen spray. Quantitative analysis of total polyphenol compound was 2,72 – 3,74 % calculated as tannic acid. A microscopic analysis of *Moringae oleifera* leaves which consist of diagonally section, above and under epidermist section and fragment of its powder.

Key Words : *Moringa oleifera* Lamk, specific quality, polyphenol

DAFTAR ISI

	Hal
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Uraian Tumbuhan.....	4
II. 1. 1 Klasifikasi.....	4
II. 1. 2 Nama Daerah.....	4
II. 1. 3 Morfologi.....	4
II. 1. 4 Kandungan Kimia.....	6
II. 1. 5 Kegunaan.....	6
II. 2 Ekstraksi.....	6
II. 2. 1 Defenisi Ekstraksi.....	6
II. 2. 2 Tujuan Ekstraksi.....	6
II. 2. 3 Ekstraksi Secara Maserasi.....	7
II. 3 Ekstrak.....	9

II. 3. 1 Defenisi Ekstrak.....	9
II. 3. 2 Senyawa Kimia Dalam Ekstrak.....	9
II. 3. 3 Faktor yang berpengaruh pada mutu ekstrak.....	10
II. 4 Standardisasi Ekstrak.....	10
II. 4. 1 Defenisi Standardisasi.....	10
II. 4. 2 Parameter Standar Mutu Ekstrak.....	11
II. 4. 3 Parameter Standar Mutu Spesifik.....	11
II. 4. 3. 1 Parameter Identitas Ekstrak.....	11
II. 4. 3. 2 Parameter Organoleptik Ekstrak.....	11
II. 4. 3. 3 Parameter Senyawa Terlarut dalam Pelarut tertentu...	12
II. 4. 3. 4 Parameter kandungan Kimia EKstrak.....	12
II. 4. 3. 5 Parameter Kadar Total Kandungan Kimia Ekstrak.....	12
II. 4. 3. 6 Parameter Kadar Kandungan Kimia Tertentu.....	12
II. 5 Senyawa Polifenol.....	12
II. 6 Kromatografi Lapis Tipis.....	14
II. 7 Spektrofotometri Sinar Tampak dan UV.....	18
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	21
III. 1 Alat dan Bahan.....	21
III. 1. 1 Alat –alat yang digunakan.....	21
III. 1. 2 Bahan – bahan yang digunakan.....	21
III. 2 Penyiapan Sampel.....	21
III. 3 Pembuatan dan Penyiapan Ekstrak Sampel.....	22
III. 4 Penetapan Parameter Spesifik.....	22

III. 4.1 Parameter Identitas Ekstrak	22
III. 4. 2 Uji Organoleptik Ekstrak.....	22
III. 4. 3 Uji Senyawa Terlarut dalam pelarut Tertentu.....	23
III. 4. 3. 1 Kadar Senyawa yang larut dalam air.....	23
III. 4. 3. 2 Kadar Senyawa yang larut dalam Etanol.....	23
III. 4. 4. Uji Kandungan Kimia.....	24
III. 4. 4. 1 Uji Pendahuluan.....	24
III. 4. 4. 2 Uji Penegasan Polifenol.....	24
III. 4. 5 Penetapan Kadar Total Polifenol.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
BAB V PENUTUP.....	35
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

Daftar Tabel

Tabel	Halaman
1. Data uji organoleptik ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	39
2. Hasil penetapan kadar senyawa ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) yang larut dalam air.....	39
3. Hasil penetapan kadar senyawa ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) yang larut dalam etanol.....	40
4. Hasil penetapan kadar senyawa simplisia daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) yang larut dalam air.....	41
5. Hasil penetapan kadar senyawa simplisia daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) yang larut dalam etanol.....	42
6. Hasil ekstraksi dan penetapan rendemen ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk)	42
7. Nilai Rf KLT ekstrak etanol daun kelor yang tidak larut etil asetat.....	43
8. Data panjang gelombang maksimum spectrogram.....	44
9. Data nilai serapan asam tannat.....	45
10. Data hasil penetapan kadar total polifenol	46

Daftar Gambar

Gambar	Halaman
1. Alat maserasi.....	8
2. Cara pengembangan.....	16
3. Panjang gelombang maksimum spektrogram (600-800 nm).....	44
4. Kurva baku asam tannat menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765 nm.....	45
5. Foto tanaman kelor.....	47
6. Foto daun kelor.....	47
7. Penampang melintang daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	48
8. Penampang epidermis atas daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	49
9. Penampang epidermis bawah daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	50
10. Fragmen dalam serbuk daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk)	51
11. Profil KLT	52
12. Profil KLT.....	53

Daftar Lampiran

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja.....	54
2. Contoh perhitungan kadar senyawa ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	55
3. Contoh perhitungan kadar total polifenol ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	55
4. Contoh perhitungan rendemen ekstrak etanol daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	56

Daftar Lambang/Singkatan

Lambang/Singkatan	Arti
Abs	Absorban (serapan)
b/v	Bobot per volume
FC	Folin ciocalteu
g	Gram
KLT	Kromatografi lapis tipis
L	Liter
Lp	Larutan pereaksi
ml	Mililiter
nm	Nanometer
P	Pereaksi
Bpj	Bagian persejuta
Rf	Retardation factor (perbandingan jarak noda dengan eluen)
Rpm	Rotation per minute
UV	Ultraviolet
Vis	Visible
μ l	Mikro liter

BAB I PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) adalah salah satu jenis dari familia Moringaceae yang berasal dari kawasan sekitar Himalaya dan India. Tanaman ini secara umum dibudidayakan di daerah panas di dunia. Kelor sering dimanfaatkan sebagai tanaman pagar (1). Selain terdapat di tanah terbuka, juga ditanam di halaman rumah penduduk karena berkhasiat untuk obat-obatan. Seluruh bagian dari tanaman ini bermanfaat untuk pengobatan, antara lain akar digunakan untuk obat sariawan, rematik dan haid tidak teratur; batang untuk antipiretik; daun untuk pengobatan sakit kuning, nyeri, rabun ayam, sakit mata, sukar buang air kecil, cacangan dan luka bernanah; dan bagian biji untuk antiemetik (2).

Di Afrika selatan dan India telah ditemukan produk obat dalam kemasan kapsul yang berisi serbuk daun kelor yang digunakan untuk pengobatan diabetes, hipertensi, osteoporosis dan sebagai nutrisi tambahan untuk ibu-ibu yang sedang menyusui. Semua khasiat ini tidak lepas dari peranan komponen kimia dan nutrisi yang terkandung didalamnya (3). Zat yang dikandung adalah senyawa polifenol (tannin), saponin, alkaloid (moringin dan moringinin), minyak atsiri, ramnosa, glukosinolat, isotiosianat, vitamin, (A, B, C, dan E), mineral (Ca, Mg, K, Fe, S, P), protein, karbohidrat, dan minyak lemak (3,4).

Daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tiga kabupaten di Sulawesi Selatan, yaitu kabupaten Pangkep, Jeneponto dan Bone. Untuk mengetahui kebenaran simplisia yang digunakan, dilakukan pemeriksaan organoleptik, makroskopik dan kebenaran komposisi termasuk mikroskopik. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya pemalsuan atau penggantian sebagian atau secara total dengan simplisia lain yang dapat dilihat dari adanya fragmen-fragmen penyusun sebagai ciri spesifik dari simplisia itu sendiri (5). Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap ekstraknya.

Salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh sediaan/obat yang selalu konstan/mantap/tetap baik mutu maupun khasiatnya adalah bahan bakunya harus mempunyai tetapan yang selalu sama dengan kata lain harus memenuhi standar mutu tertentu (5). Sehubungan dengan hal tersebut, tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) yang diperoleh dari beberapa wilayah di propinsi Sulawesi Selatan perlu dilakukan standardisasi terhadap ekstraknya.

Standardisasi ekstrak tidak hanya mengenai kontrol analitik, termasuk juga penjelasan mengenai zat aktif dan proses ekstraksi secara keseluruhan (6). Standardisasi dalam ilmu kefarmasian adalah serangkaian parameter prosedur dan cara pengukuran yang hasilnya merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam artian memenuhi syarat standar (kimia, biologi, dan farmasi) termasuk jaminan (batas-batas) stabilitas sebagai produk kefarmasian umumnya.

Persyaratan umum ekstrak terdiri dari berbagai parameter standar umum (non spesifik) dan parameter standar spesifik (7).

Parameter mutu spesifik meliputi pemeriksaan identitas yang bertujuan memberikan identitas objektif dari nama tanaman dan senyawa identitas yang menjadi petunjuk spesifik dengan metode tertentu; organoleptik bertujuan sebagai pengenalan awal yang seobjektif mungkin dari ekstrak tanaman meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa; kelarutan senyawa dalam pelarut tertentu bertujuan untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam pelarut etanol dan air yang identik dengan jumlah senyawa yang terkandung secara gravimetri; uji kandungan kimia ekstrak yang bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram serta penetapan kadar total golongan kandungan kimia yang bertujuan untuk memberikan informasi kadar golongan kandungan kimia sebagai parameter mutu ekstrak dalam kaitannya dengan efek farmakologis (7).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan keseragaman parameter spesifik agar diperoleh ekstrak terstandar sebagai bahan baku, bahan antara, ataupun bahan produk. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat digunakan dalam pengembangan sediaan fitofarmaka dari tumbuhan asli Indonesia yang memenuhi syarat mutu, aman, dan bermanfaat serta terjamin efek farmakologinya.

Persyaratan umum ekstrak terdiri dari berbagai parameter standar umum (non spesifik) dan parameter standar spesifik (7).

Parameter mutu spesifik meliputi pemeriksaan identitas yang bertujuan memberikan identitas objektif dari nama tanaman dan senyawa identitas yang menjadi petunjuk spesifik dengan metode tertentu; organoleptik bertujuan sebagai pengenalan awal yang seobjektif mungkin dari ekstrak tanaman meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa; kelarutan senyawa dalam pelarut tertentu bertujuan untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam pelarut etanol dan air yang identik dengan jumlah senyawa yang terkandung secara gravimetri; uji kandungan kimia ekstrak yang bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram serta penetapan kadar total golongan kandungan kimia yang bertujuan untuk memberikan informasi kadar golongan kandungan kimia sebagai parameter mutu ekstrak dalam kaitannya dengan efek farmakologis (7).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan keseragaman parameter spesifik agar diperoleh ekstrak terstandar sebagai bahan baku, bahan antara, ataupun bahan produk. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat digunakan dalam pengembangan sediaan fitofarmaka dari tumbuhan asli Indonesia yang memenuhi syarat mutu, aman, dan bermanfaat serta terjamin efek farmakologinya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Tanaman

II.1.1 Klasifikasi Tanaman (8,11)

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Sub kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Brassicales
Suku	: Moringaceae
Marga	: Moringa
Jenis	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk

II.1.2 Nama Daerah (1,2)

Sumatera	: Murong, Barunggai, Remunggai, Munggai, Kilor
Jawa	: Kelor, Marongghi
Bali	: Kelor
Nusa Tenggara	: Parongge, Kawona, Marungga, Moltong
Sulawesi	: Kero, Kelo, Keloro, Rowe'
Maluku	: Kerol, Kelo, Kelor

II.1.3 Morfologi tanaman

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dapat berkembang biak dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 300-500

meter diatas permukaan laut (2). Tumbuhan kelor merupakan pohon, sering bengkok dan tumbuh dengan cepat, tinggi sampai 8 meter. Daunnya panjang 20 – 60 cm, poros daun beruas dan memiliki sirip 8-10 pasang, daunnya tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan. Termasuk daun majemuk menyirip gasal rangkap tiga (10) yang terdiri atas sedikitnya 2 pasang anak daun. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan yang serong keatas. Anak daun bertangkai, bulat telur, oval atau bulat telur telur terbalik, tepi rata, panjang 1-3 cm (11). Batang kelor berbentuk bulat, berwarna coklat kehijauan, getas (mudah patah) dan tidak memiliki alat pembelit, tetapi mempunyai akar yang kuat, berakar tunggang, kulit akar berbau tajam, berwarna kuning pucat, bergaris halus tetapi terang dan melintang (1). Kelor termasuk tumbuhan dengan bunga sejati yang dilengkapi dengan benang sari dan putik. Bunga malai panjang 10-30 cm diketiak, piala kelopak hijau, taju kelopak melengkung terbalik, putih, panjang sampai 1 cm, daun mahkota putih kuning, panjang 1,5 cm, yang lain membalik. Benang sari dan staminodia dengan ujung yang melengkung kembali. Buah kotak menggantung, bersudut tiga, panjang 20-45 cm, katup tebal, ditengah ada bekas cetakan yang dalam yang berisi satu baris biji (11). Biji bentuk bola, bersayap tiga seperti selaput, dalam bentuk sisir dengan paruk yang menajam (9).

meter diatas permukaan laut (2). Tumbuhan kelor merupakan pohon, sering bengkok dan tumbuh dengan cepat, tinggi sampai 8 meter. Daunnya panjang 20 – 60 cm, poros daun beruas dan memiliki sirip 8-10 pasang, daunnya tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan. Termasuk daun majemuk menyirip gasal rangkap tiga (10) yang terdiri atas sedikitnya 2 pasang anak daun. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan yang serong keatas. Anak daun bertangkai, bulat telur, oval atau bulat telur telur terbalik, tepi rata, panjang 1-3 cm (11). Batang kelor berbentuk bulat, berwarna coklat kehijauan, getas (mudah patah) dan tidak memiliki alat pembelit, tetapi mempunyai akar yang kuat, berakar tunggang, kulit akar berbau tajam, berwarna kuning pucat, bergaris halus tetapi terang dan melintang (1). Kelor termasuk tumbuhan dengan bunga sejati yang dilengkapi dengan benang sari dan putik. Bunga malai panjang 10-30 cm diketiak, piala kelopak hijau, taju kelopak melengkung terbalik, putih, panjang sampai 1 cm, daun mahkota putih kuning, panjang 1,5 cm, yang lain membalik. Benang sari dan staminodia dengan ujung yang melengkung kembali. Buah kotak menggantung, bersudut tiga, panjang 20-45 cm, katup tebal, ditengah ada bekas cetakan yang dalam yang berisi satu baris biji (11). Biji bentuk bola, bersayap tiga seperti selaput, dalam bentuk sisir dengan paruk yang menajam (9).

II.1.4 Kandungan Kimia

Zat yang dikandung adalah senyawa polifenol (tannin), saponin, alkaloid (moringin dan moringinin), minyak atsiri, ramnosa. glukosinolat, isotiosianat, vitamin, (A, B, C, dan E), mineral (Ca, Mg, K, Fe, S, P), protein, karbohidrat, dan minyak lemak (3,4).

II.1.5 Kegunaan

Daun kelor secara tradisional digunakan untuk hepatitis, cacingan (ditumbuk halus, diseduh dengan air panas, disaring, diminum), reumatik, nyeri dan luka bernanah (ditumbuk halus dan ditempelkan pada bagian yang sakit). Akarnya digunakan untuk asma, obat sariawan, haid tidak teratur, dan kejang (direbus dengan 2 gelas air sampai mendidih hingga tersisa 1 gelas dan disaring, diminum). Batang digunakan untuk antipiretik (direbus dengan 2 gelas air sampai mendidih hingga tersisa 1 gelas dan disaring, diminum). Biji sebagai antiemetik dan penambah nutrisi (direbus dengan air secukupnya) (2,3).

II.2 Ekstraksi

II.2.1 Defenisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut dan tidak larut dengan pelarut cair, dimana zat aktif yang berada didalam sel akan ditarik oleh cairan penyari sehingga larutan zat aktif akan berada dalam cairan penyari tersebut (7).

II.2.2 Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut

dengan menggunakan pelarut organik tertentu (13). Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara di dalam dan di luar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (12).

II.2.3 Ekstraksi secara maserasi

Metode maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat di desaj keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel (12).

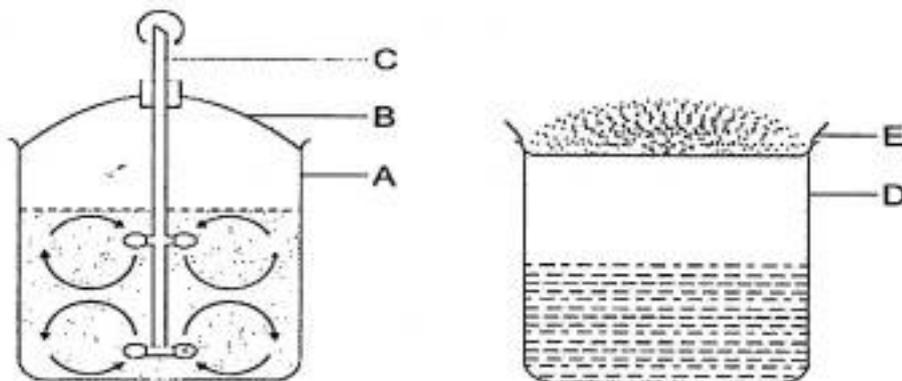
Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam larutan penyari, tidak mengandung zat aktif yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stiraks, dan lain-lain (12).

Untuk penyarian, Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Penyarian

pada perusahaan obat tradisional makin terbatas pada penggunaan cairan penyari air, etanol atau etanol-air (12).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Pada penyarian cara ini, perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan diluar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan didalam sel dan diluar sel (12).

Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyari seperti malam dan lain-lain (12).



Gambar 1. Alat maserasi

Keterangan : A. Bejana untuk maserasi berisi bahan yang sedang dimaserasi

B. Tutup

C. Pengaduk yang digerakkan secara mekanik

D. Bejana tempat hasil maserasi

E. Penyerkai

ii.3 Ekstrak

ii.3.1 Defenisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung (14).

Ekstrak kental adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (7).

ii.3.2 Senyawa Kimia dalam Ekstrak

Senyawa kimia dalam ekstrak ditinjau dari asalnya dapat dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu : (7)

1. Senyawa kandungan asli dari tumbuhan asal

Senyawa asli sebenarnya berarti senyawa yang memang sudah ada sejak masa tumbuhan tersebut hidup. Jika proses preparasi simplisia dan ekstraksi dijamin tidak menyebabkan perubahan kimia, maka hasil analisis kimia terhadap ekstrak mencerminkan komposisi senyawa kandungan asli.

2. Senyawa hasil perubahan dari senyawa asli

Dari kajian dan inset memang sudah dapat diprediksi terjadi perubahan kimia senyawa asli karena memang sifat fisikokimia senyawa asli dan proses penstabilan yang sulit.

ii.3 Ekstrak

ii.3.1 Defenisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung (14).

Ekstrak kental adalah sediaan yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (7).

ii.3.2 Senyawa Kimia dalam Ekstrak

Senyawa kimia dalam ekstrak ditinjau dari asalnya dapat dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu : (7)

1. Senyawa kandungan asli dari tumbuhan asal

Senyawa asli sebenarnya berarti senyawa yang memang sudah ada sejak masa tumbuhan tersebut hidup. Jika proses preparasi simplisia dan ekstraksi dijamin tidak menyebabkan perubahan kimia, maka hasil analisis kimia terhadap ekstrak mencerminkan komposisi senyawa kandungan asli.

2. Senyawa hasil perubahan dari senyawa asli

Dari kajian dan inset memang sudah dapat diprediksi terjadi perubahan kimia senyawa asli karena memang sifat fisikokimia senyawa asli dan proses penstabilan yang sulit.

3. Senyawa kontaminasi, baik sebagai polutan atau aditif proses

Senyawa kontaminasi merupakan senyawa eksogen yang tercampur pada ekstrak, baik polusi yang tidak terhindari atau sebagai sisa atau residu proses.

4. Senyawa hasil interaksi kontaminasi dengan senyawa asli atau senyawa perubahan.

II.3.3 Faktor yang Berpengaruh Pada Mutu Ekstrak

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh bahan asal yaitu tumbuhan obatnya dan khusus dipandang dari segi biologi dan kimianya. Faktor biologi terdiri dari : Identitas jenis (species), lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan hasil tumbuhan, penyimpanan bahan tumbuhan, umur tumbuhan, dan bagian yang digunakan. Sedangkan faktor kimia terdiri dari : Faktor Internal (jenis senyawa aktif; komposisi kualitatif; dan kuantitatif zat aktif; kadar total rata-rata zat aktif), dan Faktor Eksternal (metode ekstraksi; perbandingan ukuran alat ekstraksi; ukuran, kekerasan, dan kekeringan bahan; pelarut yang digunakan; kandungan logam berat; kandungan pestisida) (7).

II.4 Standardisasi Ekstrak

II.4.1 Defenisi Standardisasi

Standarisasi dalam ilmu kefarmasian adalah serangkaian parameter prosedur dan cara pengukuran yang hasilnya merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam artian memenuhi syarat standar (kimia, biologi, dan farmasi) termasuk jaminan (batas-batas) stabilitas sebagai produk kefarmasian umumnya. Pengertian

standardisasi juga berarti proses menjamin bahwa produk akhir (obat, ekstrak, atau produk ekstrak) mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan (dirancang dalam formula) terlebih dahulu (7).

II.4.2 Parameter Standar Mutu Ekstrak

Parameter standar mutu ekstrak menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan terdiri dari parameter spesifik dan non spesifik, yaitu : (7)

1. Parameter Spesifik

Parameter mutu spesifik meliputi pemeriksaan identitas, organoleptik, kelarutan senyawa dalam pelarut tertentu, uji kandungan kimia, kadar total golongan kandungan kimia, dan kadar kandungan kimia tertentu.

2. Parameter Non spesifik

Parameter mutu non spesifik meliputi susut pengeringan, bobot jenis, kadar air, kadar abu, sisa pelarut, residu pestisida, cemaran logam berat, dan cemaran mikroba.

II.4.3 Parameter Standar Mutu Spesifik

II.4.3.1 Parameter Identitas Ekstrak

Pemeriksaan identitas bertujuan memberikan identitas objektif dari nama tanaman dan senyawa identitas yang menjadi petunjuk spesifik dengan metode tertentu (7).

II.4.3.2 Parameter Organoleptik Ekstrak

Organoleptik bertujuan sebagai pengenalan awal yang seobjektif mungkin dari ekstrak tanaman meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa (7).



II.4.3.3 Parameter Senyawa Terlarut dalam Pelarut Tertentu

Kelarutan senyawa dalam pelarut tertentu bertujuan untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam pelarut etanol dan air yang identik dengan jumlah senyawa yang terkandung secara gravimetrik (7).

II.4.3.4 Parameter Kandungan Kimia Ekstrak

Uji kandungan kimia ekstrak bertujuan untuk memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram (7).

II.4.3.5 Parameter Kadar Total Kandungan Kimia

Penetapan kadar total golongan kandungan kimia bertujuan untuk memberikan informasi kadar golongan kandungan kimia sebagai parameter mutu ekstrak dalam kaitannya dengan efek farmakologis (7).

II.4.3.6 Parameter Kandungan Kimia Tertentu

Penetapan kadar kandungan kimia tertentu bertujuan untuk memberikan data kadar kandungan kimia sebagai senyawa identitas atau senyawa yang diduga bertanggung jawab pada efek farmakologi (7).

II.5 Senyawa Polifenol

Senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung dua atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya mereka sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida, dan biasanya terdapat dalam vakuola sel (13).

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 (13).

Cara klasik untuk mendeteksi senyawa fenol sederhana ialah menambahkan larutan besi (III) klorida 1% dalam air atau etanol kepada larutan cuplikan, yang menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat. Semua senyawa fenol bnerupa senyawa aromatik sehingga semuanya menunjukkan serapan yang kuat di daerah spektrum UV. Selain itu, secara khas senyawa fenol menunjukkan geseran batokrom pada spektrumnya bila ditambahkan basa. Karena itu, cara spektrometri penting, terutama untuk identifikasi dan analisis kuantitatif senyawa fenol (13).

Fenol menyerap di daerah UV pendek dan dapat dideteksi pada pelat silika gel yang mengandung indikator fluoresensi pada panjang gelombang 253 nm, terlihat sebagai bercak gelap dengan latar belakang berfluoresensi. Akan tetapi, biasanya lebih baik mendeteksinya dengan pereaksi yang lebih khas, yang terbaik pereaksi Folin-Ciocalteu (13).

Tanin merupakan sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit, tetapi secara kimia dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terkondensasi

(proantosianidin atau falvolan) dan tanin terhidrolisiskan (galotanin dan elagitanin). Tanin terkondensasi terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk senyawa dimer kemudian oligodimer. Tanin terhidrolisiskan terdiri dari dua kelas yaitu depsida galoilglukosa dan senyawa dimer asam galat (13).

Senyawa aktif dalam tumbuhan obat tertentu kemungkinan adalah tanin. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat enzim seperti transkriptase dan DNA topoisomerase (13).

Bate-Smith dalam Robinson menyatakan bahwa sistem pelarut terbaik untuk memisahkan senyawa fenol ialah asam asetat-asam klorida-air (30:3:10). Beberapa kelompok peneliti menggunakan kromatografi kertas untuk campuran tanin. Bercak ditunjukkan memakai uap amonia dan diperiksa dengan sinar ultraviolet, atau dengan penyemprotan memakai larutan besi (III) klorida (15).

II.6 Kromatografi lapis Tipis

Salah satu metode pemisahan dan pemurnian kandungan tumbuhan dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *kromatografi lapis tipis* (KLT). Adapun kelebihan penggunaan metode ini adalah dapat dihasilkannya pemisahan yang lebih sempurna, kepekaan yang lebih tinggi dan dapat dilaksanakan dengan cepat (16).

Kromatografi Lapis Tipis memiliki prinsip pemisahan yang disebut proses adsorpsi dan partisi. Kedua-duanya dipengaruhi oleh perbedaan

(proantosianidin atau falvolan) dan tanin terhidrolisiskan (galotanin dan elagitanin). Tanin terkondensasi terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk senyawa dimer kemudian oligodimer. Tanin terhidrolisiskan terdiri dari dua kelas yaitu depsida galoilglukosa dan senyawa dimer asam galat (13).

Senyawa aktif dalam tumbuhan obat tertentu kemungkinan adalah tanin. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat enzim seperti transkriptase dan DNA topoisomerase (13).

Bate-Smith dalam Robinson menyatakan bahwa sistem pelarut terbaik untuk memisahkan senyawa fenol ialah asam asetat-asam klorida-air (30:3:10). Beberapa kelompok peneliti menggunakan kromatografi kertas untuk campuran tanin. Bercak ditunjukkan memakai uap amonia dan diperiksa dengan sinar ultraviolet, atau dengan penyemprotan memakai larutan besi (III) klorida (15).

II.6 Kromatografi lapis Tipis

Salah satu metode pemisahan dan pemurnian kandungan tumbuhan dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *kromatografi lapis tipis* (KLT). Adapun kelebihan penggunaan metode ini adalah dapat dihasilkannya pemisahan yang lebih sempurna, kepekaan yang lebih tinggi dan dapat dilaksanakan dengan cepat (16).

Kromatografi Lapis Tipis memiliki prinsip pemisahan yang disebut proses adsorpsi dan partisi. Kedua-duanya dipengaruhi oleh perbedaan

polaritas zat terlarut yang dipisahkan. Hal ini disebabkan karena polaritas merupakan faktor yang menentukan daya larut dan terjadinya adsorpsi zat terlarut (16).

Proses adsorpsi dipengaruhi oleh kekuatan ikatan antara zat terlarut dan fase diam (adsorben) dan kekuatan untuk memisahkan zat terlarut dari fase diam (adsorben). Ada empat macam adsorben yang umum dipakai ialah silika gel (asam silikat), alumina (*aluminium oxide*), kieselguhr (*diatomaceous earth*), dan selulosa. Adsorben yang paling umum digunakan adalah silika gel dan alumina, keduanya bersifat polar. Kedua adsorben tersebut akan mengadsorpsi zat terlarut yang bersifat lebih polar daripada yang bersifat non polar. Silika gel yang bersifat asam dapat memisahkan hampir semua senyawa, sedangkan alumina yang bersifat basa dapat memisahkan senyawa steroid, alkaloid, terpen. Untuk kieselguhr yang bersifat netral dapat memisahkan gula sedangkan selulosa dapat memisahkan senyawa fenolik seperti flavonoid (16)

Proses partisi sangat tergantung dari daya larut zat dalam suatu pelarut. Pada proses partisi sistemnya terdiri dari dua jenis pelarut yang berbeda polaritasnya, hal ini menyebabkan dua jenis pelarut tersebut tidak tercampur. Tidak semua zat terlarut memiliki kelarutan yang sama dalam kedua jenis pelarut tadi. Pelarut (fase gerak) akan melarutkan zat terlarut yang kelarutannya lebih besar (16).

Terlepasnya zat terlarut dari adsorben oleh pelarut ialah karena tendensi kelarutannya. Fenomenanya disebut elusi, selain itu terjadi juga

fenomena penggeseran tempat karena adanya kompetisi adsorben dan pelarut terhadap zat terlarut (16).

Proses elusi dilakukan dengan mencelupkan dasar plat KLT yang telah ditotolkan sampel dan umumnya dikerjakan dalam tempat yang tertutup. Pemilihan sistem pelarut (fase gerak) didasarkan atas prinsip *like dissolves like* yang berarti untuk memisahkan zat terlarut yang bersifat non polar digunakan sistem pelarut yang non polar, dan sebaliknya. Proses elusi (pengembangan) dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu : (16)

1. Pengembangan satu dimensi

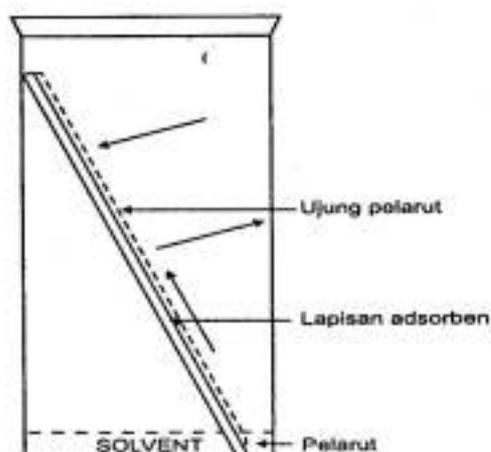
Dalam cara ini pengembangan berjalan hanya satu arah dengan menggunakan satu macam sistem pelarut.

2. Pengembangan dua dimensi

Pengembangan dikerjakan dua arah (dua dimensi). Untuk pengembangan cara ini, sampel diteteskan di pojok kanan bawah dari plat KLT yang berukuran 20 X 20 cm, kira-kira 2 cm dari tepi kanan dan dari bawah. Setelah pengembangan pertama selesai, plat dikeringkan. Setelah kering, plat dikembangkan dengan menggunakan sistem pelarut yang kedua dengan memutar arah plat 90° .

3. Pengembangan ganda

Pengembangan dengan cara dikerjakan searah atau satu dimensi, tetapi dilaksanakan beberapa tahap (umumnya dua tahap) dengan menggunakan sistem pelarut yang berbeda.



Gambar 2. Cara Pengembangan

Lapis tipis sering mengandung indikator fluoresensi yang ditambahkan untuk membantu penampakan bercak. Indikator fluoresensi ialah senyawa yang memancarkan sinar tampak jika disinari dengan sinar berpanjang gelombang lain, contohnya sinar ultraviolet. Jika senyawa pada bercak yang akan ditampilkan mengandung ikatan rangkap terkonjugasi atau cincin aromatik jenis apa saja, sinar UV yang mengeksitasi tidak dapat mencapai indikator fluoresensi, dan tidak ada cahaya yang dipancarkan. Hasilnya ialah bercak gelap dengan latar belakang yang bersinar. Indikator fluoresensi yang paling sering digunakan ialah sulfida anorganik yang memancarkan cahaya jika disinari pada 254 nm. Beberapa senyawa organik bersinar atau berfluoresensi sendiri jika disinari pada 254 nm atau 360 nm dan dapat terlihat dengan mudah (17).

Pemisahan suatu senyawa yang dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis tergantung pada jenis pelarut, adsoben, dan sifat daya serap masing-masing zat terlarut. Zat yang terlarut akan terbawa oleh fase diam

(adsorben) dengan kecepatan Bergeraknya komponen terlarut dalam fase gerak (pelarut), ini adalah dasar untuk mengidentifikasi zat yang akan dipisahkan, perbandingan kecepatan ini dinyatakan dengan Rf (Retardation Factor) dengan persamaan (16):

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa terlarut}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}}$$

II.7 Spektrofotometri Sinar Tampak dan Ultraviolet

Pengukuran absorbansi atau transmitansi dalam spektroskopi ultraviolet dan daerah tampak digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif spesies kimia. Absorbansi spesies ini berlangsung dalam dua tahap, yang pertama yaitu $M + hv = M^*$, merupakan eksitasi spesies akibat absorpsi foton (hv) dengan waktu hidup terbatas ($10^{-8} - 10^{-9}$ detik). Tahap kedua adalah relaksasi dengan berubahnya M^* menjadi spesies baru dengan reaksi fotokimia. Absorpsi dalam daerah ultraviolet dan daerah tampak menyebabkan eksitasi elektron ikatan. Puncak absorpsi (λ_{maks}) dapat dihubungkan dengan jenis ikatan-ikatan yang ada dalam spesies. Spektroskopi absorpsi berguna untuk mengkarakterisasi gugus fungsi dalam suatu molekul dan untuk analisis kuantitatif (17).

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adanya alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika

energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diremisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (18).

Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembanding (18) :

1. *Sumber* : Sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Arus cahaya tergantung pada tegangan lampu,

$i = KV^n$, i = arus cahaya, V = tegangan, n = eksponen.

2. *Monokromator* : Digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian, ini dapat digunakan celah. Jika celah posisinya tetap, maka prisma atau gratingnya yang dirotasikan untuk mendapatkan λ yang diinginkan.

3. *Sel absorpsi* : Pada pengukuran di daerah tampak kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini.

4. *Detektor* : Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.

Cara kerja spektrofotometer secara singkat adalah sebagai berikut.

Tempatkan larutan pembanding, misalnya blangko dalam sel pertama

sedangkan larutan yang akan dianalisis pada sel kedua. Kemudian pilih fotosel yang cocok 200 nm-650 nm (650 nm-1100 nm) agar daerah λ yang diperlukan dapat terliputi. Dengan ruang fotosel dalam keadaan tertutup "nol" galvanometer didapat dengan memutar tombol *dark-current*. Pilih h yang diinginkan, buka fotosel dan lewatkan berkas cahaya pada blangko dan "nol" galvanometer didapat dengan memutar tombol sensitivitas. Dengan menggunakan tombol transmitansi, kemudian atur besarnya pada 100%. Lewatkan berkas cahaya pada larutan sampel yang akan dianalisis. Skala absorbansi menunjukkan absorbansi larutan sampel (18).

Komposisi pereaksi FC (Folin Ciocalteu), yaitu : (19)

- Natrium Tungstat P (Na_2WO_4 P)	100 g
- Natrium Molibdat (Na_2MoO_4 P)	25 g
- Asam Fosfat (H_2PO_4 P)	50 ml
- Asam Klorida (HCl P)	100 ml
- Litium Sulfat (LiSO_4 P)	150 g
- Brom P (Br_2 P)	
- Air Suling	1000 ml

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan

III.1.1 Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan porselen, chamber, corong, eksikator, erlenmeyer, gelas arloji, labu tentukur (*Pyrex*), oven listrik (*Memmert*), pengaduk magnetik, penyaring vakum, perangkat kromatografi lapis tipis (KLT), rotavapor (*Buchi*), sentrifus (*KS 8000 Kubota*), spektrofotometer UV-Vis (*Lab Med*), timbangan analitik (*Sartorius*).

III.1.2 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air-kloroform LP, air suling, asam asetat, asam tannat (*Sigma-Aldrich*), *n*-butanol, daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk), etanol 70% dan 95%, etil asetat, FeCl_3 , Folin Ciocalteu (*E. Merck*), kloralhidrat, kloroform, lempeng KLT G-60 F₂₅₄ (*E. Merck*), *n* - heksan, natrium karbonat, metanol.

III.2 Penyiapan sampel

Sampel daun kelor diambil dari tiga daerah yaitu desa Kabba kecamatan Ballocci Kabupaten Pangkep, desa Belokallong kecamatan Binamu kabupaten Jeneponto dan desa Lea kecamatan Tellusiattangnge kabupaten Bone. Daun kelor yang diperoleh dilakukan pengujian organoleptik dan makroskopiknya, lalu dicuci, dibersihkan, dikeringkan (diangin-anginkan), dilakukan pemeriksaan mikroskopik, setelah itu diserbukkan hingga diperoleh serbuk simplisia derajat halus 4/18.

III.3 Pembuatan dan penyiapan Ekstrak

Serbuk simplisia sebanyak 1 kg dari masing-masing daerah dimasukkan kedalam wadah maserasi yang berbeda kemudian ditambahkan cairan penyari etanol 70% sebanyak 4 L selama 3 x 24 jam (3 kali maserasi). Maserat disaring dan ekstrak yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan rotavapor, selanjutnya diuapkan hingga mengental. Ekstrak kental yang diperoleh dimasukkan dalam wadah dan ditimbang berat ekstrak masing-masing. Rendemen yang diperoleh dihitung dengan cara membandingkan berat ekstrak (g) yang diperoleh terhadap berat simplisia (g) yang ditimbang.

III.4 Penetapan parameter spesifik

III.4.1 Parameter Identitas Ekstrak

Parameter identitas ekstrak dilakukan dengan memberikan identitas objektif dari nama tumbuhan. Deskripsi tata nama mencakup nama ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, dan nama Indonesia tumbuhan, serta senyawa identitas yang terkandung dalam tumbuhan (7).

III.4.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan awal yang sederhana seobjektif mungkin. Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk (padat, serbuk, kering, kental, cair), warna (kuning, coklat, dll), bau aromatik, tidak berbau, dll), dan rasa (pahit, manis, kelat, dll) (7,22).

III.4.3 Uji Senyawa Terlarut dalam Pelarut Tertentu

Pengujian dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

III.4.3.1 Kadar Senyawa yang Larut dalam Air

a. Pembuatan air-kloroform LP

Air-kloroform LP dibuat dengan mengkocok 2,5 ml kloroform P dengan 900 ml air sampai larut dan diencerkan dengan air hingga 1000 ml (19).

b. Uji Kadar Senyawa yang Larut dalam Air

Simplisia dan ekstrak masing-masing 1 gram dimaserasi terpisah dengan 20 ml air- kloroform LP selama 24 jam dengan menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Hasil ekstraksi kemudian disentrifus selama beberapa menit, kemudian 4 ml filtratnya diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, residu dipanaskan pada suhu 105° C selama 1 jam lalu dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit kemudian ditimbang, dilakukan pemanasan sampai bobot tetap (7,14).

III.4.3.2 Kadar Senyawa yang Larut dalam Etanol

Simplisia dan ekstrak masing-masing 1 gram dimaserasi terpisah dengan 20 ml etanol (95%) selama 24 jam menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama kemudian dibiarkan selama 18 jam. Hasil ekstraksi kemudian disentrifus selama beberapa menit, kemudian 4 ml filtratnya diuapkan hingga kering dalam cawan

menit, kemudian 4 ml filtratnya diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, residu dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam lalu dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit kemudian ditimbang, dilakukan pemanasan hingga bobot tetap (7,14).

III.4.4 Uji kandungan Kimia (polifenol)

III.4.4.1 Uji pendahuluan

Ekstrak daun kelor dilarutkan dalam etanol 70%, masukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan pereaksi larutan FeCl_3 , amati warna larutan.

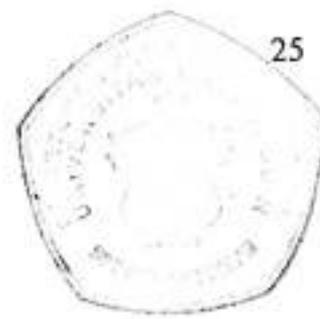
III.4.4.2 Uji Penegasan polifenol

Ekstrak etanol dipartisi dengan menggunakan etil asetat, sehingga diperoleh ekstrak yang larut dalam etil asetat dan ekstrak yang tidak larut dalam etil asetat. Ekstrak etanol, ekstrak tidak larut etil asetat dan yang larut dalam etil asetat masing-masing dilarutkan dengan kloroform – metanol 1 : 1, kemudian ditotolkan pada lempeng silika gel $\text{G}_{60} \text{F}_{254}$ kemudian dielusi dengan n-butanol – asam asetat – air dengan perbandingan 9 : 1 : 5. Deteksi bercak dilakukan pada sinar UV 254 nm dan 366 nm serta dengan menggunakan pereaksi semprot FeCl_3 .

III.4.5 Penetapan Kadar Total Polifenol (20)

a. Pembuatan Larutan Natrium Karbonat

Natrium Karbonat sebanyak 15 gram dilarutkan dalam 50 ml air suling, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 100,0 ml dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga batas tanda. Larutan kemudian didiamkan selama satu malam.



b. Pembuatan Larutan Standar Asam Tannat

Asam tannat sebanyak 0,500 gram dimasukkan kedalam labu tentukur 100 ml, dilarutkan dengan 10 ml air suling, lalu dicukupkan volumenya sampai batas tanda. Larutan standar asam tannat dipipet sebanyak 50,0 μ l; 100,0 μ l; 150,0 μ l; 200,0 μ l; dan 250,0 μ l hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 2,5; 5 ; 7,5 ; 10; 12,5 bpj. Masing-masing dimasukkan dalam labu tentukur 10,0 ml, ditambah dengan 500,0 μ l pereaksi FC (Folin Ciocalteu), dihomogenkan selama 1 menit dan ditambah 2,0 ml Na_2CO_3 (15% b/v), dihomogenkan selama 1 menit lalu dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda (10,0 ml). Selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi kecil dan ditutup dengan aluminium foil dan diletakkan didalam penangas air 50°C selama 5 menit, kemudian didinginkan, diukur serapan pada panjang gelombang maksimum.

c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Spektrogram

Larutan standar asam tannat konsentrasi : 10 bpj diukur dengan panjang gelombang dari 600 – 720 nm sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum 650 nm.

d. Pembuatan Larutan Sampel

Ekstrak ditimbang seksama 10,0 mg didalam gelas arloji, dimasukkan dalam labu tentukur 5,0 ml, dihomogenkan 1 menit dan ditambah air suling sampai 5,0 ml. Selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi kecil dan ditutup dengan aluminium foil kemudian disentrifus 3000 rpm selama 20 menit, lalu supernatan dipisahkan.

Supernatan sampel 1 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 10,0 ml, ditambah dengan 500 μ l pereaksi FC (Folin Ciocalteu), dihomogenkan selama 1 menit dan ditambah 2,0 ml Na_2CO_3 (15% b/v), dihomogenkan selama 1 menit lalu dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda (10,0 ml). Selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi kecil dan ditutup dengan aluminium foil dan diletakkan didalam penangas air 50°C selama 5 menit, kemudian didinginkan, diukur serapan pada panjang gelombang maksimum.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

(1) Parameter Identitas Ekstrak

- Deskripsi Tata Nama

(a) Nama Ekstrak : Ekstrak kental daun kelor (Extractum Moringae Spissum)

(b) Nama Latin : *Moringa oleifera* Lamk

(c) Bagian Tumbuhan : Daun

(d) Nama Indonesia : Kelor

- Senyawa Identitas adalah polifenol

(2) Organoleptik

- Bentuk : Kental

- Warna : Hijau kecoklatan

- Bau : Khas

- Rasa : Pahit

(3) Senyawa terlarut dalam pelarut tertentu

(a) Kisaran kadar senyawa simplisia yang larut dalam air

- Pangkep : 5,82 %b/b

- Jeneponto : 5,42 %b/b

- Bone : 4,94 %b/b

(b) Kisaran kadar senyawa simplisia yang larut dalam etanol

- Pangkep : 2,02 %b/b

- Jeneponto : 3,06 %b/b

- Bone : 2,92 %b/b

(c) Kisaran kadar senyawa ekstrak yang larut dalam air

- Pangkep : 18,27 %b/b

- Jeneponto : 15,30 %b/b

- Bone : 18,63 %b/b

(d) Kisaran kadar senyawa ekstrak yang larut dalam etanol

- Pangkep : 14,50 %b/b

- Jeneponto : 14,01 %b/b

- Bone : 10,46 %b/b

(4) Uji kandungan kimia ekstrak

Kandungan kimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) yang tidak larut etil asetat.

Penjerap : Silika gel 60 F₂₅₄

Cairan Pengembang : Butanol : Asam setat : Air (9 : 1 : 5)

Deteksi : UV 254 nm, UV 366, larutan FeCl₃ 2 %

Penampak noda sinar UV 254 nm dan 366 nm dan larutan FeCl₃ menunjukkan empat noda.

(5) Penetapan Kadar Senyawa Polifenol

Kadar senyawa polifenol yang diperoleh dari ketiga daerah

- Pangkep : 3,14 %b/b

- Jeneponto : 2,33 %b/b

- Bone : 3,52 %b/b

IV.2 Pembahasan

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) merupakan salah satu makanan fungsional yang selain digunakan sebagai makanan pelengkap juga berperan penting dalam pengobatan penyakit. Tanaman kelor dapat diperoleh dari berbagai daerah karena mudahnya tumbuh dan berkembang, sehingga banyak digunakan oleh masyarakat menengah kebawah terutama dalam pengobatan penyakit. Oleh karena itu, untuk mendapatkan jaminan terhadap mutu, keamanan dan khasiatnya maka perlu dilakukan standardisasi terhadap ekstrak daun kelor.

Pemilihan sampel penelitian berasal dari tiga kabupaten yaitu kabupaten Pangkep, Jeneponto, dan Bone. Dimana pada ketiga daerah ini terdapat populasi tanaman kelor yang cukup memadai dan juga mewakili faktor lingkungan seperti tanah, energi (cahaya, temperatur, cuaca), dan materi (air, senyawa organik dan anorganik).

Pemeriksaan organoleptik, makroskopik dan mikroskopik daun kelor sangat penting dilakukan untuk mengetahui kebenaran simplisia karena mengingat banyaknya pemalsuan atau penggantian simplisia sebagai bahan baku dalam pembuatan obat. Pemeriksaan organoleptik meliputi pengujian morfologi yaitu bentuk, warna, bau dan rasa. Pemeriksaan makroskopik untuk mengetahui organ atau bagian tumbuhan yang digunakan, dan pengujian mikroskopik untuk mengetahui kebenaran komposisi atau fragmen penyusun sebagai ciri spesifik dari suatu simplisia. Dari hasil pengamatan simplisia daun kelor diperoleh hasil

daunnya merupakan daun mejemuk menyirip, yang anak daunnya berbentuk bulat telur atau oval, berwarna hijau, mempunyai bau yang spesifik dan berasa pahit. Dari hasil pengamatan mikroskopik diperoleh ciri spesifik berupa jaringan mesofil dengan sel minyak. Data ini sesuai dengan yang tercantum dalam buku *Materia Medika Indonesia*.

Dilakukan pula penetapan kadar senyawa simplisia yang larut dalam pelarut tertentu, pelarut yang digunakan adalah air-kloroform LP dan etanol (7,14). Kadar senyawa simplisia yang larut dalam air-kloroform LP dari daerah Pangkep adalah 5,82% sedangkan yang larut dalam etanol 2,02%, untuk daerah Jeneponto yang larut dalam air-kloroform LP adalah 5,42%, dalam etanol 3,06% dan untuk daerah Bone yang larut dalam air-kloroform LP adalah 4,94%, dalam etanol 2,92% (tabel 4 dan 5). Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar senyawa simplisia yang larut dalam air-kloroform LP lebih besar dibandingkan kadar senyawa yang larut dalam etanol. Ini berarti bahwa kadar senyawa kimia yang bersifat polar lebih besar dibandingkan kadar senyawa kimia yang bersifat kurang polar. Dari ketiga daerah tersebut, daerah Pangkep yang memberikan hasil kadar senyawa simplisia yang larut dalam air-kloroform LP paling besar dan kadar yang larut dalam etanol yang paling rendah.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap simplisia dilakukan proses penyarian, metode yang digunakan adalah maserasi, hal ini didasarkan atas mudahnya melarutkan kandungan komponen kimia daun kelor pada

pelarut organik dan kemungkinan rusaknya kandungan komponen kimia yang lain jika dilakukan pemanasan. Cairan penyari yang digunakan adalah etanol 70% karena etanol merupakan cairan penyari yang dianjurkan dalam prosedur standarisasi bahan baku karena pertimbangan ekonomis, selektivitasnya, dan sifatnya yang kurang toksik (7). Rendemen ekstrak daun kelor dari daerah Pangkep diperoleh 18,219%, Jeneponto 19,32% dan Bone 19,58% (tabel 6). Ketiga hasil rendemen yang diperoleh dari masing-masing daerah menunjukkan hasil yang tidak berbeda yaitu ada pada kisaran 18,21 – 19,58%.

Penetapan parameter standar mutu spesifik ekstrak etanol daun kelor meliputi pemeriksaan identitas, organoleptik, kelarutan senyawa dalam pelarut air kloroform LP dan etanol, pemeriksaan golongan senyawa secara kromatografi lapis tipis, dan penetapan kadar total polifenol (7).

Pemeriksaan identitas merupakan suatu cara untuk mendeskripsikan tata nama ekstrak yang meliputi nama ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan dan nama Indonesia tumbuhan. Nama ekstrak yaitu ekstrak kental daun kelor (*Extractum Moringae Spissum*), nama latin tumbuhan yaitu *Moringa oleifera* Lamk, bagian tumbuhan yang digunakan adalah bagian daunnya, sedangkan nama Indonesia tumbuhan yaitu kelor (*Moringa oleifera*).

Uji organoleptik merupakan pengenalan awal yang sederhana meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa. Hasil pemeriksaan organoleptik

ekstrak daun kelor dari ketiga sampel tersebut menunjukkan bahwa masing-masing ekstrak berupa ekstrak yang kental, berwarna coklat kehijauan, berbau khas dan berasa pahit (tabel 1).

Uji senyawa terlarut dalam pelarut tertentu bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan. Pelarut yang digunakan adalah air-kloroform LP dan etanol (7,14). Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar senyawa ekstrak yang larut dalam air-kloroform LP lebih besar dibandingkan kadar senyawa yang larut dalam etanol. Ini berarti bahwa kadar senyawa kimia yang bersifat polar lebih besar dibandingkan kadar senyawa kimia yang bersifat kurang polar. Hal ini dibuktikan dengan besarnya kadar polifenol yang diperoleh. Senyawa polifenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida yang memiliki cincin aromatik dengan dua atau lebih gugus hidroksil (13). Kadar senyawa polifenol yang paling tinggi diperoleh dari daerah Bone yaitu 3,52%, data ini sesuai dengan tingginya kadar senyawa ekstrak yang larut dalam air-kloroform LP yaitu 18,63% sedangkan yang larut dalam etanol cukup rendah yaitu 10,46%, untuk daerah Pangkep diperoleh kadar polifenol sebanyak 3,14 % dengan kadar ekstrak yang larut dalam air-kloroform LP sebanyak 18,27%, kadar ekstrak yang larut dalam etanol 14,50% dan untuk daerah Jeneponto memberikan kadar senyawa polifenol yang terendah yaitu 2,33%, ini sesuai dengan rendahnya kadar senyawa yang larut dalam air-

kloroform LP yaitu 15,30% dan kadar senyawa yang larut dalam etanol cukup tinggi yaitu 14,01%

Adanya kemungkinan perbedaan kadar senyawa polifenol yang dihasilkan dari sampel yang satu dengan sampel yang lainnya dapat disebabkan oleh berbagai faktor antara lain : tempat tumbuh. Perbedaan tempat tumbuh suatu tanaman akan berbeda pada iklim, unsur hara tanah dan lingkungan yang kemudian akan mempengaruhi kandungan komponen kimia dari tanaman tersebut. Faktor yang lain dapat berasal dari umur tanaman (7).

Uji kandungan kimia ekstrak dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis, dimana sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji pendahuluan dengan menggunakan reagen FeCl_3 pada tabung reaksi yang hasilnya menunjukkan positif polifenol ditandai dengan terbentuknya warna biru kehitaman (13). Kemudian untuk memisahkan senyawa polifenolnya, maka dilakukan partisi dengan menggunakan etil asetat sehingga diperoleh lapisan yang larut etil asetat dan lapisan tidak larut etil asetat. Senyawa polifenol yang merupakan senyawa polar akan berada pada lapisan yang tidak larut etil asetat. Pada pemeriksaan kandungan kimia ekstrak daun kelor secara analisis kromatografi lapis tipis (KLT) dengan larutan pengembang n-butanol—asam asetat—air (9:1:5) didapatkan profil noda dari ketiga sampel ekstrak daun kelor yang menunjukkan warna yang sama. Deteksi uap ammonia memberikan

terang sedangkan pada lampu UV 254 nm, 366 nm dan dengan pereaksi semprot FeCl_3 memberikan warna gelap (hitam).

Penetapan kadar total polifenol dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi FC (Folin Ciocalteu) (20). Metode ini didasarkan pada reaksi asam fosfomolibdat oleh fenol dalam suasana alkali (21). Larutan standar yang digunakan adalah asam tannat. Asam tannat merupakan campuran dari asam gallat bebas dengan ester glukosa yang berwarna kuning kecoklatan, berupa serbuk amorf dan memiliki kelarutan yang tinggi dalam air (15,21).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V. 1 Kesimpulan

Berdasarkan parameter spesifik yang telah dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) yang berasal dari daerah Pangkep, Je'nepono, dan Bone, maka dapat ditetapkan parameter spesifik yang meliputi pemeriksaan organoleptik, identitas, kadar senyawa yang larut dalam air dan etanol, uji kandungan kimia (polifenol) dan penentuan kadar total polifenol sebagaimana pada hasil penelitian. Nilai yang diperoleh dari setiap parameter merupakan nilai standar mutu simplisia dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) untuk daerah Pangkep, Je'nepono, dan Bone.

V. 2 Saran

Disarankan melakukan penetapan kadar golongan senyawa yang lain yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.).

DAFTAR PUSTAKA

1. Heyne, K., 1926. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Edisi II. Terjemahan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 1987. Departemen Kehutanan, Jakarta. 840-842
2. Thomas, A. N. S. 1992. *Tanaman Obat Tradisional*. Kanisius, Yogyakarta. 66-67
3. Fahey, J.W. 2005. *Moringa oleifera : A Review of the Medica for Its Nutritional, Therapeutic, and prophylactic Properties, part 1. Trees For Life Journal. Vol.1 no.5.*
4. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1989. *Material Medika dan Terapi*. Edisi V. Departemen Kesehatan republik Indonesia, Jakarta. 348
5. Al Rasyid, H. 1986. *Pengolahan Bahan Baku untuk Sediaan Fitofarmaka*. Makalah disajikan pada Seminar Pengembangan dan Pemanfaatan Fitofarmaka, serta Simposium Penelitian Tumbuhan Obat V dan Expo Jamu 1986. Universitas Airlangga. Surabaya, 21-23 Juli.
6. Bonati, A. 1991. *How and Why Should We Standardize Phytopharmaceutical Drugs for Clinical Validation ? J. of Ethnopharmacology. Vol. 32 : 195-197.*
7. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1-8, 30-38
8. Tjitrosoepomo, G., 1994. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
9. Sastroamidjojo, S. 1988. *Obat Asli Indonesia*. PT. Dian Rakyat. Jakarta. 282,283
10. Tjitrosoepomo, G., 1985. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
11. Van Steenis, C.G.G.S. 1975. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*, Terjemahan oleh Surjowinoto dkk. PT. Pradnya Pramita. Jakarta. 210

12. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1979. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta. 9
13. Harborne, J. B. 1973. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Menganalisa Tumbuhan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro. 1987. ITB. Bandung. 8,13, 21
14. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. xxxiii.
15. Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. 1995. Penerbit ITB. Bandung. 71,72,78
16. Adnan, M. 1997. *Teknik Kromatografi Untuk Analisa Bahan Makanan*. Penerbit ANDI Yogyakarta. Yogyakarta. 15
17. Gritter, R. J., Bobbit, J. M., Schwarting, A. E. 1985. *Pengantar Kromatografi*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. 1991. Penerbit ITB. Bandung. 14,16
18. Khopkar, S. M. 1985. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan oleh A. Saptorahardjo. 2002. Penerbit UI-Press, Jakarta 201-203,215-218
19. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 1125
20. Singh R, P, Murthy C. K. N, Jayaprakasha G. K. 2002. Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum*) Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol 50. No 81-86
21. Waterman P. G and Mole S. 1994. *Analysis of Phenolic Plant Metabolites* Blacwell Scientific Publications . Oxford. UK
22. World Health Organization. 1998. *Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials*. Geneva. 10-11

Tabel 1. Data uji organoleptik ekstrak etanol daun kelor

Asal Tanaman	Organoleptik			
	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
Pangkep	Kental	Hijau-coklat	Khas	Pahit
Jeneponto	Kental	Hijau-coklat	Khas	Pahit
Bone	Kental	Hijau-coklat	Khas	Pahit

Tabel 2. Data Hasil Penetapan Kadar Ekstrak yang Larut dalam Air

No.	Kode sampel	Bobot Ekstrak (g)	Residu (g)	Kadar ekstrak larut air (%)	Rata-rata (%) b/b
1.	Pangkep-1	1,0010	0,1828	18,26	18,27 ±2
	Pangkep-2	1,0034	0,1968	19,61	
	Pangkep-3	1,0025	0,1701	16,96	
2.	Jeneponto-1	1,0090	0,1497	14,83	15,30±1,40
	Jeneponto-2	1,0015	0,1627	16,24	
	Jeneponto-3	1,0020	0,1488	14,85	
3.	Bone-1	1,0041	0,1919	19,11	18,63±0,41
	Bone-2	1,0029	0,1856	18,50	
	Bone-3	1,0014	0,1832	18,29	
Kisaran kadar ekstrak yang larut dalam air yaitu 15,30 – 18,63 %b/b					

Tabel 3. Data Hasil Penetapan Kadar Ekstrak yang Larut dalam Etanol

No.	Kode sampel	Bobot Ekstrak (g)	Residu (g)	Kadar ekstrak larut etanol (%)	Rata-rata (%) b/b
1.	Pangkep-1	1,0038	0,1460	14,54	14,50±1,46
	Pangkep-2	1,0026	0,1553	15,48	
	Pangkep-3	1,0058	0,1358	13,50	
2.	Jeneponto-1	1,0027	0,1543	15,38	14,01±1,65
	Jeneponto-2	1,0080	0,1470	14,58	
	Jeneponto-3	1,0061	0,1216	12,08	
3.	Bone-1	1,0002	0,1095	10,94	10,46±0,88
	Bone-2	1,0007	0,0988	9,87	
	Bone-3	1,0031	0,1061	10,57	
Kisaran kadar ekstrak yang larut dalam etanol yaitu 10,46 – 14,50 %b/b					

Tabel 4. Data Hasil Penetapan Kadar Simplisia yang Larut dalam Air

No.	Kode sampel	Bobot Ekstrak (g)	Residu (g)	Kadar ekstrak larut Air (%)	Rata-rata (%) b/b
1.	Pangkep-1	1,0022	0,0569	5,67	5,82 ±0,70
	Pangkep-2	1,0009	0,0630	6,29	
	Pangkep-3	1,0006	0,0553	5,52	
2.	Jeneponto-1	1,0032	0,0595	5,93	5,42 ±0,92
	Jeneponto-2	1,0020	0,0604	6,03	
	Jeneponto-3	1,0006	0,0430	4,30	
3.	Bone-1	1,0020	0,0417	4,16	4,94 ±0,89
	Bone-2	1,0002	0,0474	4,74	
	Bone-3	1,0006	0,0595	5,94	
Kisaran kadar simplisia yang larut dalam air yaitu 4,94 – 5,82 %b/b					

Tabel 5. Data Hasil Penetapan Kadar Simplisia yang Larut dalam Etanol

No.	Kode sampel	Bobot Ekstrak (g)	Residu (g)	Kadar ekstrak larut etanol (%)	Rata-rata (%)b/b
1.	Pangkep-1	1,0015	0,0238	2,37	2,02 ±0,91
	Pangkep-2	1,0007	0,0143	1,42	
	Pangkep-3	1,0022	0,0229	2,28	
2.	Jeneponto-1	1,0006	0,0313	3,12	3,06 ±1,23
	Jeneponto-2	1,0011	0,0389	3,88	
	Jeneponto-3	1,0013	0,0219	2,18	
3.	Bone-1	1,0015	0,0389	3,88	2,92 ±0,89
	Bone-2	1,0008	0,0280	2,79	
	Bone-3	1,0005	0,0210	2,09	
Kisaran kadar simplisia yang larut dalam etanol yaitu 2,02 – 3,06 %b/b					

Tabel 6. Hasil ekstraksi dan penetapan rendemen ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

NO.	Sampel	Simplisia (Kg)	Vol.Cairan Penyari (L)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%) b/v
1.	Pangkep	1	4	182,19	18,219
2.	Jeneponto	1	4	193,27	19,327
3.	Bone	1	4	195,80	19,580
Kisaran hasil rendemen ekstrak etanol daun kelor yaitu 18,219 – 19,58 %b/v					

Tabel 7. Nilai Rf KLT ekstrak etanol daun kelor yang tidak larut etil asetat

Noda	Sampel	Rf	Warna			
			I	II	III	IV
1	Pangkep	0,60	Kuning	Hitam	Hitam	Hitam
2		0,42	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
3		0,31	Kuning	Biru-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
4		0,12	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
1	Jeneponto	0,60	Kuning	Hitam	Hitam	Hitam
2		0,42	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
3		0,31	Kuning	Biru-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
4		0,12	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
1	Bone	0,60	Kuning	Hitam	Hitam	Hitam
2		0,42	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
3		0,31	Kuning	Biru-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam
4		0,12	Kuning	Hijau-Hitam	Hitam	Hijau-Hitam

Keterangan : Rf = Retardation Factor

I = Uap Ammonia

II = UV 254 nm

III = UV 366 nm

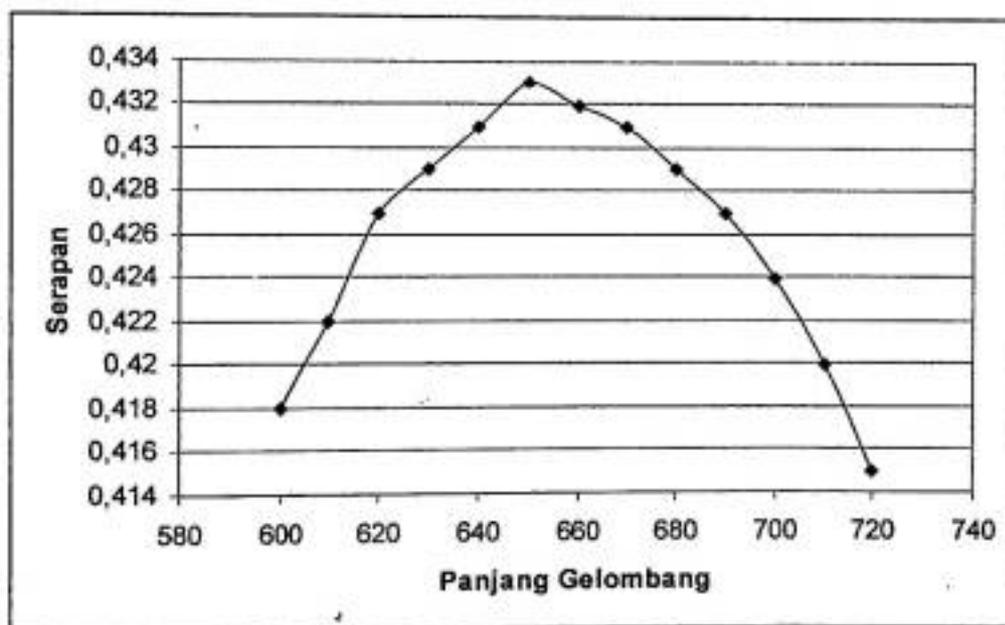
IV = Pereaksi semprot FeCl₃

Fase Diam : Silika gel 60 F₂₅₄

Fase Gerak : n-Butanol:Asam asetat:Air (9:1:5)

Tabel 8. Data panjang gelombang maksimum spektrogram

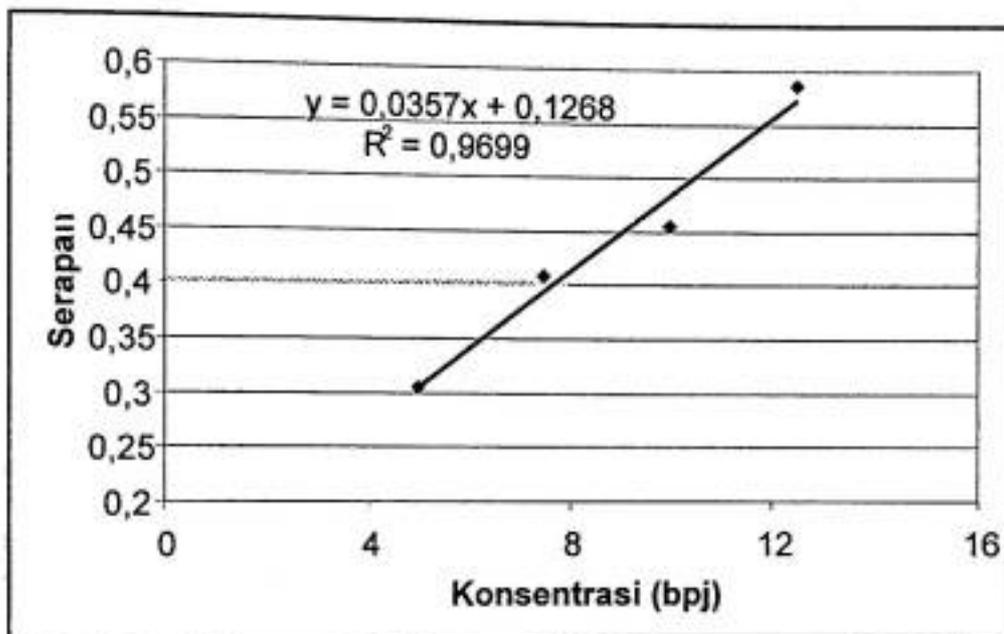
Panjang Gelombang	Serapan (Absorban)
600	0,418
610	0,422
620	0,427
630	0,429
640	0,431
650	0,433
660	0,432
670	0,431
680	0,429
690	0,427
700	0,424
710	0,420
720	0,415



Gambar 3. Panjang gelombang maksimum spektrogram (600 - 800 nm)

Tabel 9. Data nilai serapan asam tannat

Konsentrasi (bpj)	Serapan (Absorban)
5	0,305
7,5	0,409
10	0,455
12,5	0,587

**Gambar 4.** Kurva baku asam tannat menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 650 nm

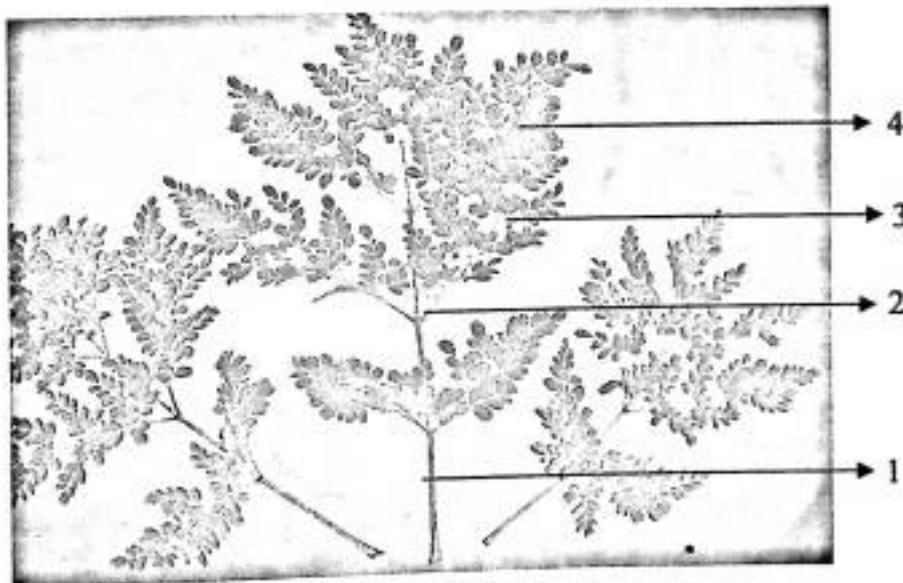
Tabel 10. Data nilai serapan dari sampel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

NO.	Kode Sampel	Serapan	Kadar (%)b/b
1.	Pangkep-1	0,343	3,14
	Pangkep-2	0,341	
	Pangkep-3	0,370	
2.	Jeneponto-1	0,254	2,33
	Jeneponto-2	0,318	
	Jeneponto-3	0,308	
3.	Bone-1	0,345	3,52
	Bone-2	0,406	
	Bone-3	0,384	
Kisaran kadar total polifenol = 2,72 – 3,74 %b/b			



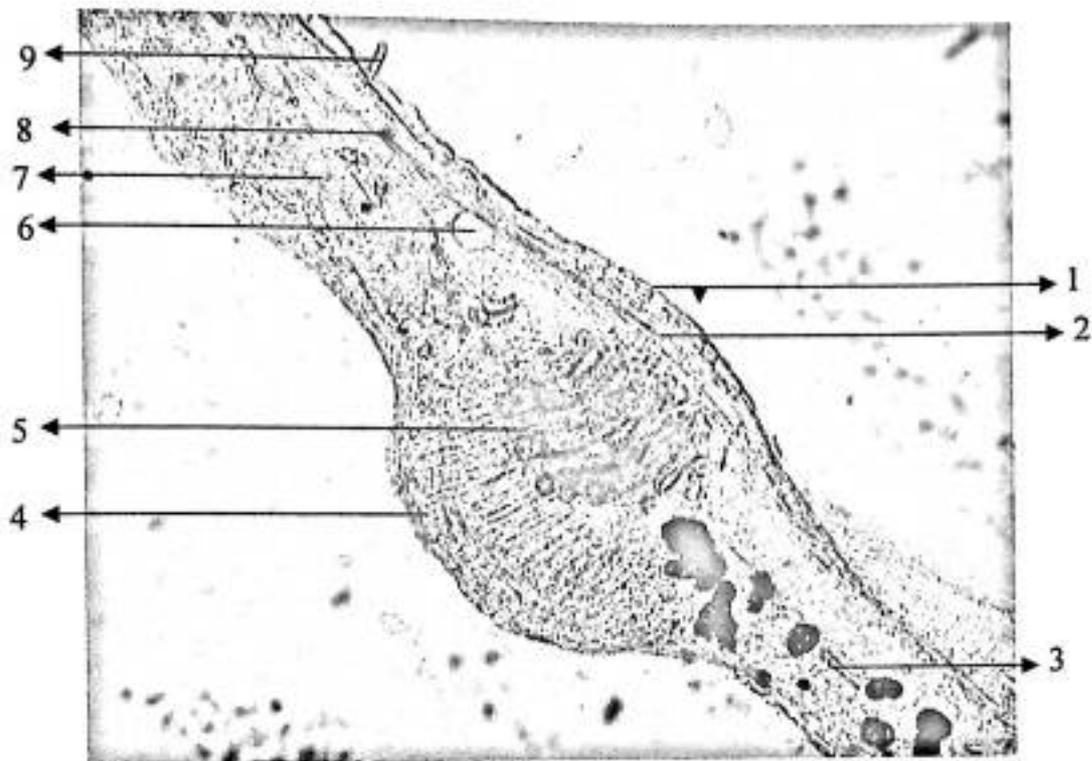
Gambar 5. Foto tanaman kelor

Keterangan : 1. Daun
 2. Batang
 3. Bunga
 4. Buah



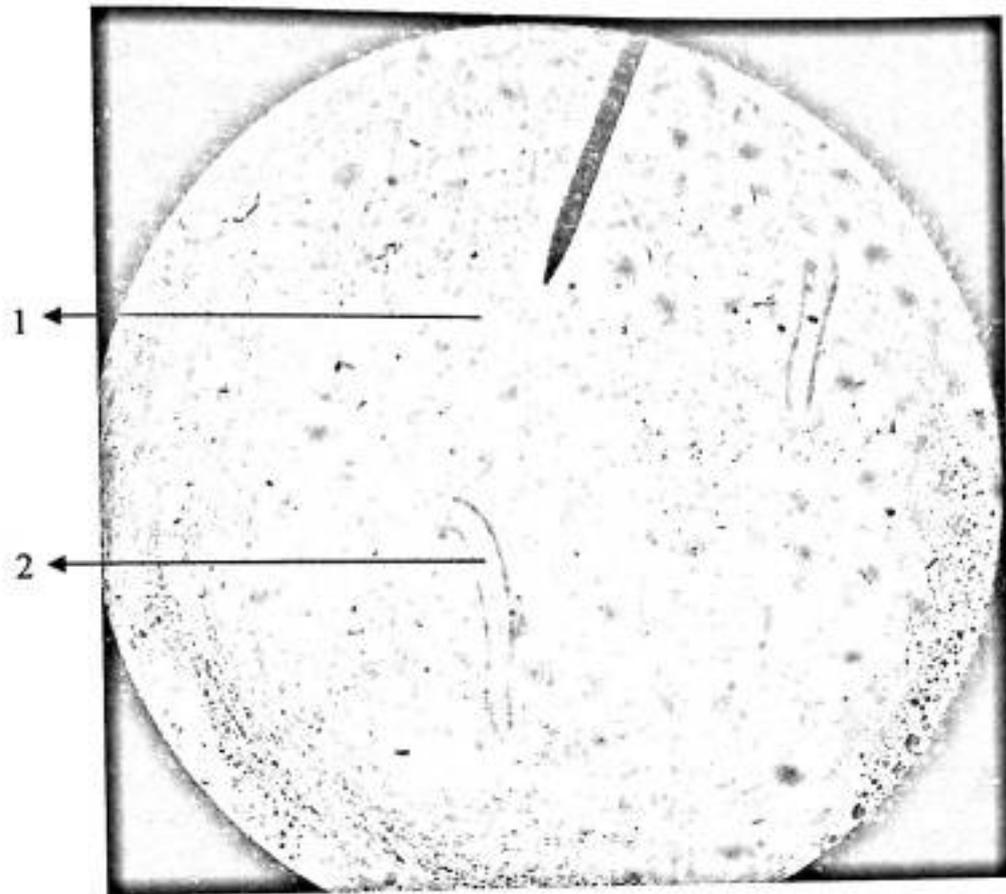
Gambar 6. Foto daun kelor

Keterangan : 1. Ibu tangkai daun
 2. Tangkai daun
 3. Anak tangkai daun
 4. Daun



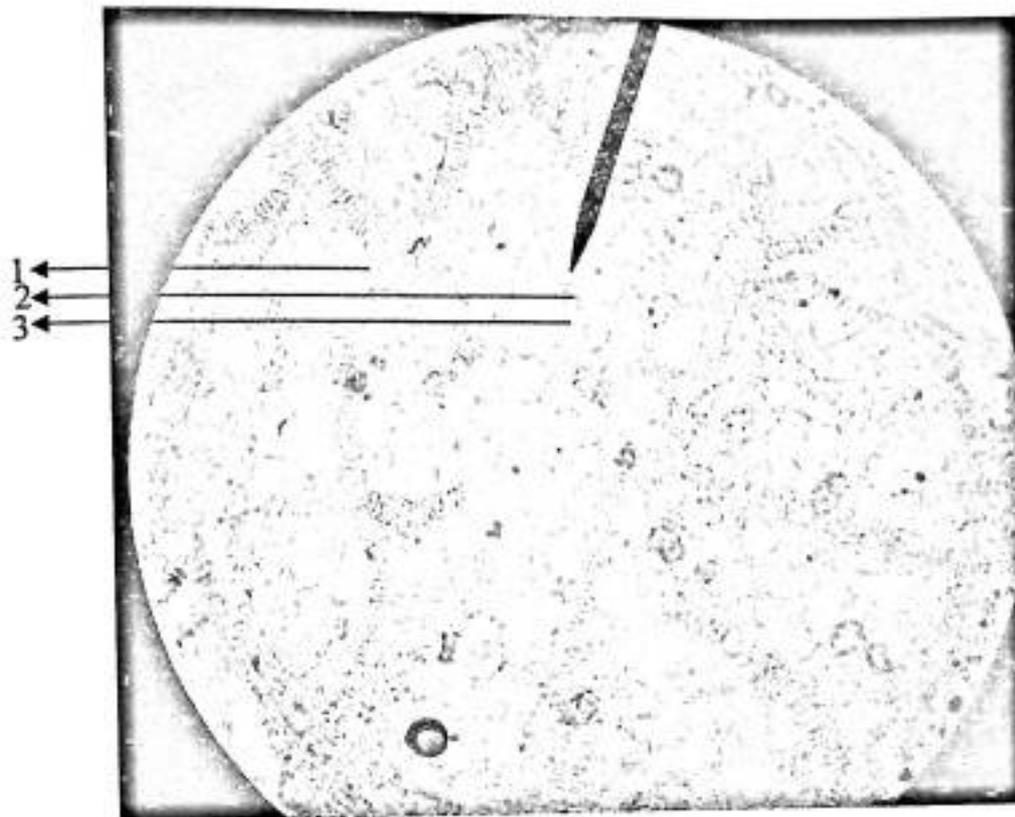
Gambar 7. Penampang melintang daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

- Keterangan :
1. Epidermis atas
 2. Jaringan palisade
 3. Berkas pembuluh
 4. Epidermis bawah
 5. Berkas pembuluh
 6. Sel minyak
 7. Jaringan bunga karang
 8. Kristal Ca oksalat
 9. Rambut penutup



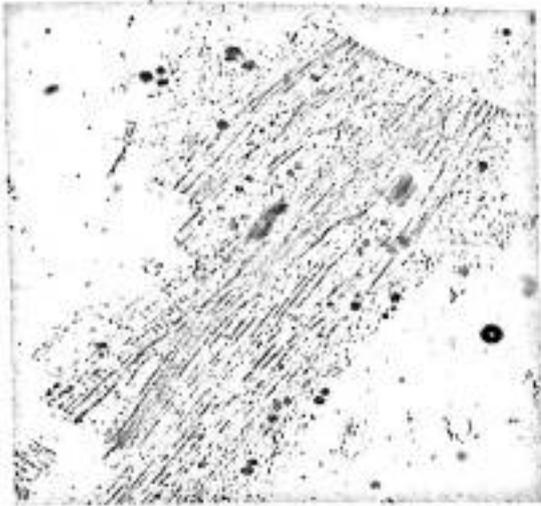
Gambar 8. Penampang epidermis atas daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

Keterangan : 1. Sel epidermis
2. Rambut penutup



Gambar 9. Penampang epidermis bawah daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

- Keterangan :
1. Sel epidermis
 2. Stomata tipe anomositik
 3. Sel tetangga



(A)

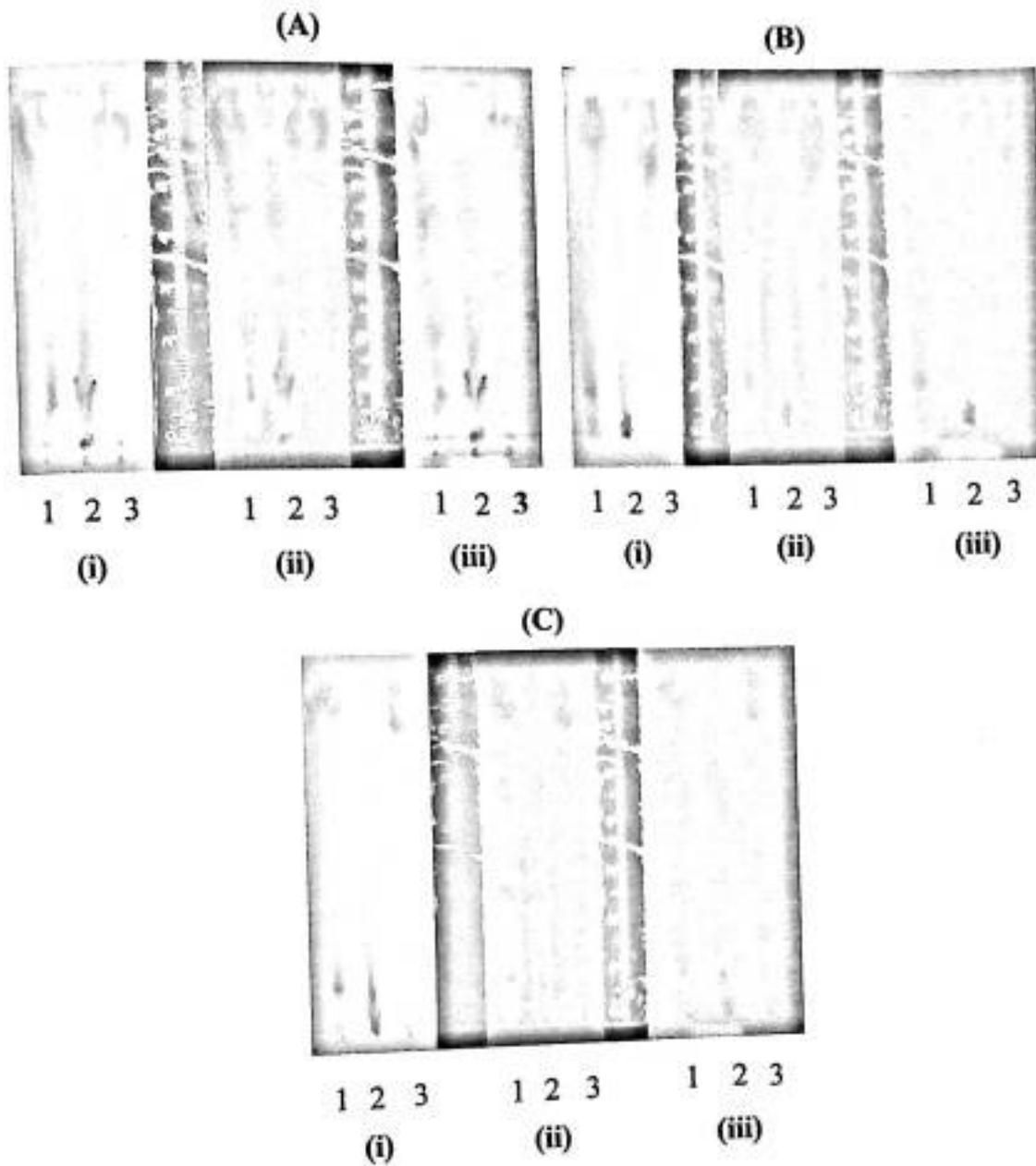


(B)

Gambar 10. Fragmen dalam serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

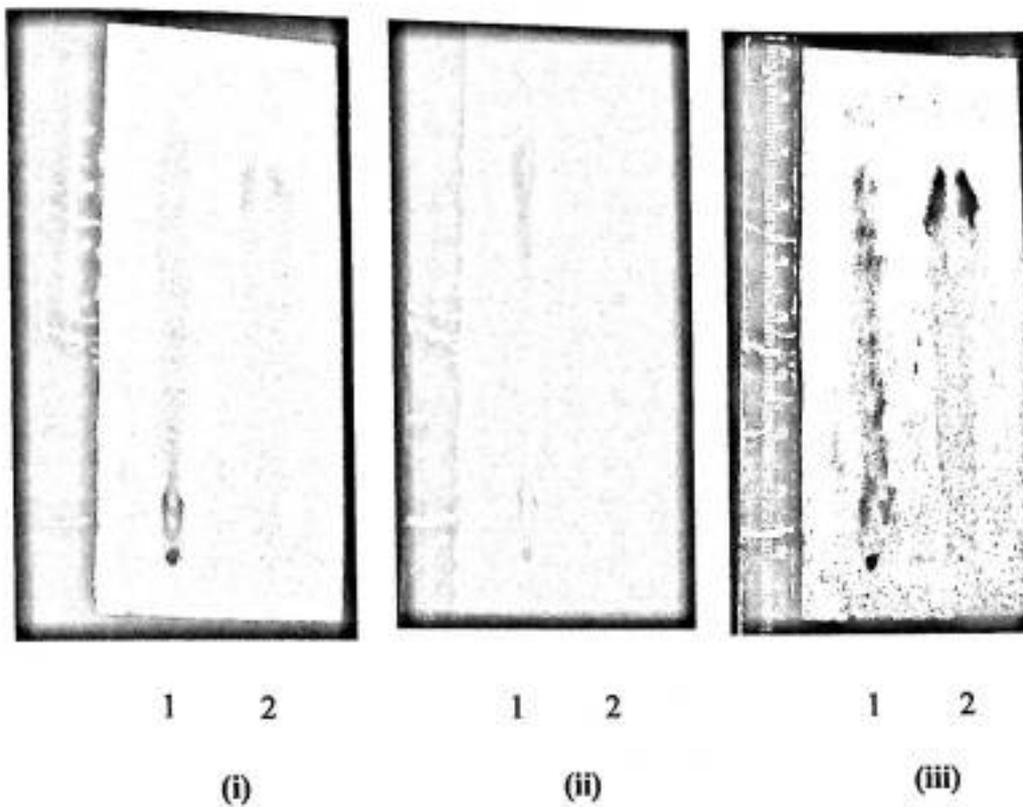
Keterangan ; A. Berkas pembuluh

B. Rambut penutup



Gambar 11. Profil KLT

- Keterangan :
- A. Daun kelor Pangkep
 - B. Daun kelor Jeneponto
 - C. Daun kelor Bone
 - 1. Ekstrak etanol
 - 2. Ekstrak tidak Larut Etil Asetat
 - 3. Ekstrak Larut Etil Asetat
 - (i). Penampak noda sinar UV 254 nm
 - (ii). Penampak noda sinar UV 366 nm
 - (iii). Pereaksi semprot FeCl_3
 - Fase diam : Silika gel 60 F 254
 - Fase gerak : Butanol-Asam asetat-Air (9:1:5)

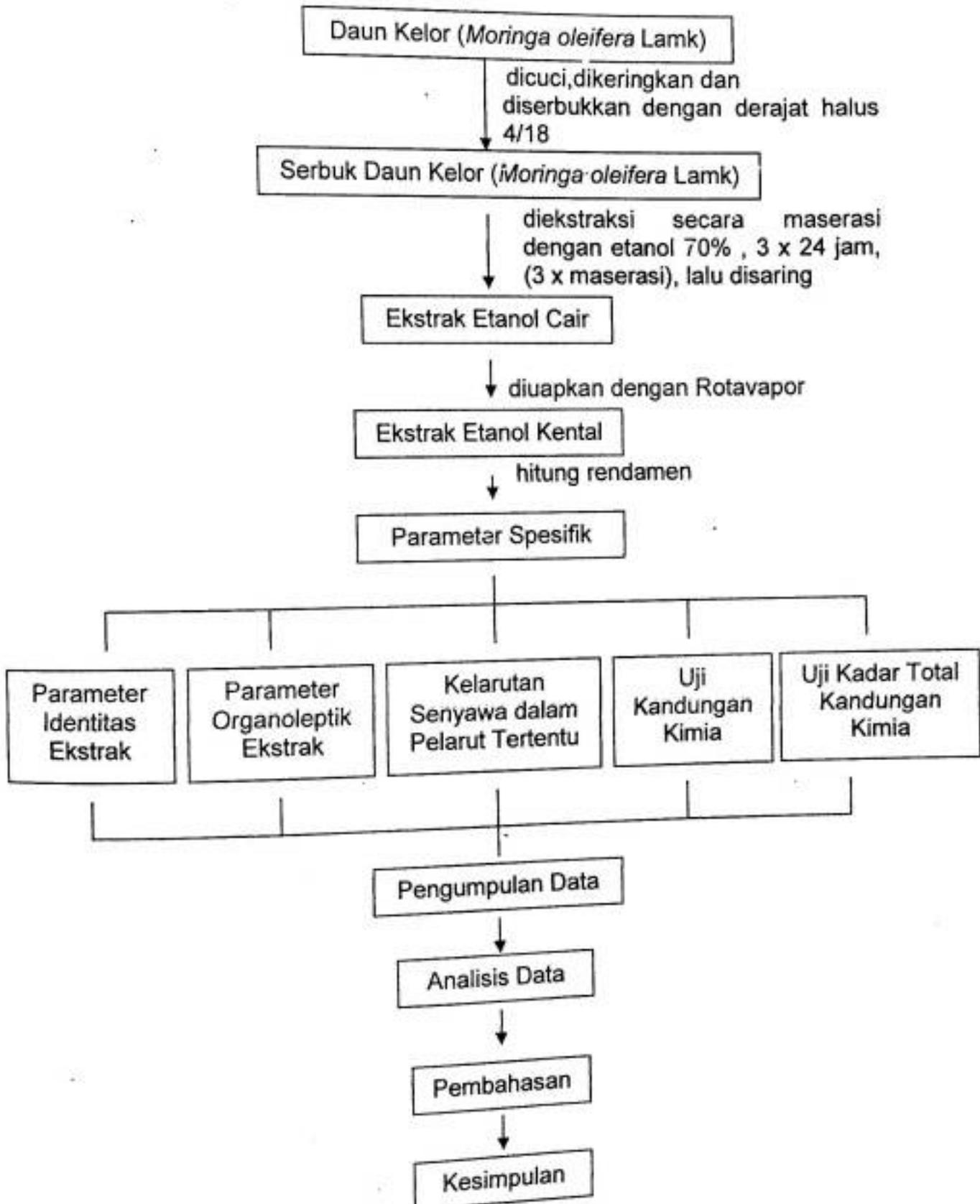


Gambar 12. Profil KLT

Keterangan : 1. Ekstrak etanol daun kelor
 2. Asam tannat
 (i). Penampak noda sinar UV 254 nm
 (ii). Penampak noda sinar UV 366 nm
 (iii). Pereaksi semprot FeCl_3 2%
 Fase Diam : Silika gel GF 254
 Fase Gerak : n-Butanol : Asam asetat : Air (9:1:5)

Lampiran

1. Skema kerja



2. Contoh perhitungan kadar senyawa ekstrak etanol daun kelor
(*Moringa oleifera* Lamk) yang larut dalam pelarut tertentu

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot awal ekstrak} &= 1,0010 \text{ g} \\
 \text{Bobot cawan kosong} &= 57,0175 \text{ g} \\
 \text{Bobot cawan + ekstrak} &= 57,2003 \text{ g} \\
 \text{Bobot akhir ekstrak} &= 57,2003 \text{ g} - 57,0175 \text{ g} \\
 &= 0,1828 \text{ g} \\
 \text{Kadar senyawa (\%)} &= \frac{0,1828 \text{ g}}{1,0010 \text{ g}} \times 100\% \\
 &= 18,26 \% \text{b/b}
 \end{aligned}$$

3. Contoh perhitungan kadar total polifenol ekstrak etanol daun kelor
(*Moringa oleifera* Lamk)

$$\text{Persamaan, } Y = 0,0357 x + 0,1268$$

$$\text{Serapan sampel (Y)} = 0,3513$$

$$0,3513 = 0,0357 x + 0,1268$$

$$x = 6,28$$

$$\text{C sampel (x)} = 6,28 \text{ bpj}$$

$$\text{Berat sampel} = 10,0 \text{ mg}$$

$$\text{Faktor pengenceran (Fp)} = 5$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Polifenol} &= \frac{10/1000 \times C \times Fp}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{10/1000 \times 6,28 \times 5}{10,0} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 3,14 \%b/b$$

4. Contoh perhitungan rendemen ekstrak etanol daun kelor

(*Moringa oleifera* Lamk)

Rumus :

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

$$\begin{aligned} \text{Rendemen ekstrak Pangkep} &= \frac{182,19 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 18,219 \%b/v \end{aligned}$$