

Standardisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan

Yuri Pratiwi Utami, Burhanuddin Taebe, Fatmawati

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya Makassar, Sulawesi Selatan 90242

Artikel info

Diterima
Direvisi
Disetujui

Kata kunci

Morus alba L.
Standardisasi
Parameter spesifik
Parameter non spesifik

ABSTRAK

Daun Murbei (*Morus alba* L.) merupakan salah satu famili *Moraceae* yang sudah lama digunakan sebagai obat tradisional. Secara empiris masyarakat telah memanfaatkan murbei sebagai obat tradisional untuk flu, malaria, hipertensi, asma, palpitasi, diabetes, insomnia, vertigo, anemia, dan hepatitis. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menetapkan standar spesifik dan non spesifik dari ekstrak etanol daun murbei. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% dengan rendamen sebesar 19.52%. Parameter spesifik meliputi pengamatan organoleptik ekstrak kental menunjukkan, berwarna hijau tua, berbau khas, serta memiliki rasa pahit. Mengandung flavonoid, tanin, steroid, alkaloid. Dengan pola kromatogram yang menunjukkan adanya beberapa noda dan nilai Rf yang berbeda. Kadar senyawa yang larut dalam air sebesar 0,805%, sedangkan kadar senyawa yang larut dalam etanol sebesar 0,474%. Kadar abu total sebesar 6,89%. Parameter non spesifik meliputi kadar abu tidak larut asam sebesar 1,8575%. Berat jenis ekstrak sebesar 1,045 g/ml. Total cemaran bakteri yang memenuhi syarat ekstrak sebanyak $10,66 \times 10^{-2}$ koloni/g, dan total cemaran kapang sebanyak $13,6 \times 10^{-2}$ dan $14,3 \times 10^{-3}$ koloni/g.

ABSTRACT

Leaves of mulberry (*Morus alba* L.) is one of the *Moraceae* family that has long been used as traditional medicine. Empirically society have used of mulberry as a folk remedy for influenza, malaria, hypertension, asthma, hypertension drugs, palpitation, diabetes, insomnia, vertigo, anemia, and Hepatitis. The purpose of this study was establishing a specific and non-specific standards of the ethanol extract of mulberry leaves. The extract was obtained by maceration method using ethanol 70% with rendamen of 19.52%. Specific parameters include organoleptic observations such as, Dark Green color, distinctive smell, and has a bitter taste. Furthermore determine their flavonoids, tannins, steroids, alkaloids. Chromatogram pattern indicates the presence of some stains and Rf values are different. The compound Levels of water-soluble is 0.805%, while compound level of ethanol-soluble is 0.474%. Total ash content is 6.89%. Non-specific parameters include acid insoluble ash content is 1.8575%. The mass of extract specification 1.045 g/mL. Total bacterial contamination eligible extract as much is 10.66×10^{-2} colonies/g, and a total of mold contamination as much is 13.6×10^{-2} and 14.3×10^{-3} colonies/g.

Keyword

Morus alba L.
Standarditation
Specific parameters
non-specific parameters

Koresponden author

Yuri Pratiwi Utami
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya Makassar, Sulawesi Selatan 90242
Email:yuri_pratiwi@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 30.000 spesies tanaman tingkat tinggi. Hingga saat ini, tercatat 7000 spesies tanaman telah diketahui hasiatnya namun kurang dari 300 tanaman yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi secara regular. Sekitar 1000 jenis tanaman telah diidentifikasi dari aspek botani sistematik tumbuhan dengan baik. WHO pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk dunia masih menggantungkan sistem pengobatan tradisional yang mayoritas melibatkan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit dan lebih dari 80% penduduk dunia menggunakan obat herbal untuk mendukung kesehatan mereka. Fakta-fakta tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan obat memiliki arti penting yakni secara mendasar mendukung kehidupan maupun potensi perdagangan (Saifuddin, dkk 2011).

Penelitian ini mengacu pada penelitian dan pengembangan standarisasi tumbuhan obat, dikarenakan standarisasi merupakan tahapan penting dalam melakukan penelitian dan pengembangan obat bahan alam di Indonesia untuk menjamin mutu dan keamanan dari sediaan obat tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan standarisasi simplisia dan ekstrak secara kualitatif yang meliputi parameter non spesifik (susut pengeringan, kadar abu, kadar abu tidak larut asam dan kadar air), dan parameter spesifik ekstrak (organoleptis, pola kromatogram dan macam-macam kandungan metabolit sekunder).

Salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia yaitu tanaman murbei (*Morus alba* L.) suku *Moraceae*. Beberapa penelitian telah dilakukan pada tanaman murbei diantaranya daun murbei sebagai terapi alternatif yang dapat menurunkan kolesterol (Perry, 1980), murbei (*Morus alba* L.) memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Iqbal *et al.*, 2012) dan nefroprotektif (Nematbakhsh *et al.*, 2013). Tanaman murbei terutama daunnya dapat digunakan untuk mengobati DM, hipertensi, hiperkolesterolemia dan gangguan pada saluran cerna (Dalimartha, S. 2000).

Daun murbei mengandung ekdisteron, inokosteron, lupeol, beta-sitosterol, morasetin, isoquersetin, skopoletin, skopolin, α - β -hexenal, sis- λ -heksenal, benzaldehid, eugenol, linalool, benzyl alkohol, trigonellin, kholine, adenin, asam amino, tembaga, seng, zinc, vitamin (A, B1, C dan karoten), asam klorogenik, asam fumarat, asam folat, asam formiltetrahidrofolik (Agoes, 2010), Quercetin-3-(6-malonylglucoside) dan rutin sebagai antioksidan (Katsube *et al.*, 2006).

Berdasarkan banyaknya manfaat dari daun murbei tersebut, maka dilakukan penelitian dan penetapan standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun murbei.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Adapun Bahan-bahan yang digunakan antara lain yaitu ekstrak daun murbei (*Morus alba* L), etanol 95%, etanol 70%, FeCl₃, HCl pekat, HCl 2 N, H₂SO₄ 10%, asam asetat anhidrat, aquadest, aqua pro injeksi, eter, kloroform, lempeng silika GF 254, kertas saring, kertas

Wattman 42, serbuk Mg, Nutrien agar (NA), Potato Dextrose Agar (PDA), n-Heksan, NaCl, Na₂PO₄, pepton, pereaksi wagner, pereaksi dragendrof, pereaksi Mayer.

Preparasi Sampel

Daun murbei segar dipisahkan dari kotoran, dicuci bersih dengan air mengalir lalu ditiriskan. Daun murbei dipotong-potong kecil dan dikeringkan dilemari pengering, simplisia yang telah kering selanjutnya diserbukkan dan diayak dengan pengayak nomor 40.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia daun murbei dimaserasi dengan menggunakan etanol 70% selama 3x24 jam dan pada 6 jam pertama sekali-kali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi disaring dengan kain saring. Filtrat daun murbei yang diperoleh dipekatkan dengan cara di rotarifavor dan diangin-anginkan, kemudian dihitung % rendamen.

Proses Pengujian Parameter Spesifik

Penetapan organoleptik: yaitu dengan pengenalan secara fisik dengan menggunakan panca indera dalam mendeskripsikan bentuk, bau, warna, rasa, ukuran

Pengujian senyawa terlarut dalam pelarut tertentu dalam ekstrak terdiri dari kadar senyawa yang terlarut dalam air dan kadar senyawa yang terlarut dalam etanol 96%.

Kadar Senyawa Yang Larut dalam Air

Sejumlah 1 g ekstrak di larutkan dengan 25 mL kloroform selama 24 jam, menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama. Kemudian didiamkan selama 18 jam dan disaring. Di uapkan Filtrat hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara dan tersisa residunya, kemudian panaskan residu pada suhu 105°C hingga bobot tetap.

Kadar Senyawa Yang Larut dalam Etanol

Sejumlah 1 g ekstrak dilarutkan dengan 25 mL Etanol 96% selama 24 jam, menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama. Kemudian didiamkan selama 18 jam dan disaring cepat untuk menghindari penguapan etanol. Kemudian diuapkan hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara. Kemudian panaskan residu pada suhu 105°C hingga bobot tetap.

Uji Penapisan Fitokimia

Identifikasi alkaloid

Sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditetesi dengan HCl 2 N, lalu dibagi dalam beberapa tabung reaksi. Tiap tabung ditambahkan dengan masing-masing pereaksi. Pada penambahan pereaksi mayer, positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Pada penambahan pereaksi wagner, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan coklat. Pada penambahan pereaksi Dragendrof, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga.

Identifikasi Flavonoid

Sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dilarutkan dengan 1 mL etanol 70%, lalu ditambahkan serbuk magnesium, kemudian ditambahkan asam klorida pekat. Apabila terbentuk warna orange, merah atau kuning, berarti positif flavonoid (flavon, kalkon dan auron).

Identifikasi saponin

Sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 mL air panas, dinginkan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik. Positif mengandung saponin jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan pada penambahan 1 tetes HCl 2 N, busa tidak hilang.

Identifikasi Terpenoid dan steroid

Ekstrak dimasukkan sedikit dalam tabung reaksi kecil, lalu dikocok dengan sedikit eter. Lapisan eter diambil lalu diteteskan pada plat tetes, dan dibiarkan sampai kering. Setelah kering, ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan satu tetes asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna orange, merah atau kuning, berarti positif terpenoid. Tetapi apabila terbentuk warna hijau berarti positif steroid.

Identifikasi Tanin

Sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dikocok dengan air panas hingga homogen setelah itu ditambahkan FeCl_3 , jika menghasilkan biru karakteristik biru-hitam, berarti mengandung tanin pirogalol. Sedangkan untuk tanin katekol dianggap positif jika pada penambahan larutan FeCl_3 maka akan berwarna hijau atau biru-hijau dan endapan.

Pola kromatogram (KLT)

Lima gram ekstrak etanol daun murbei difraksinasi berturut-turut dengan pelarut yang memiliki rentang kepolaran berbeda (n-heksan, etil asetat, dan air) menggunakan corong pisah. Hasil fraksi diuapkan kemudian ditotolkan pada lempeng silika, selanjutnya dielusi dengan fase gerak yang cocok dengan perbandingan tertentu. Hasil penampakan noda dapat dilihat melalui lampu UV 254 nm, 366 nm dan juga dapat menggunakan pereaksi semprot kemudian dihitung nilai Rf.

Pengujian Parameter Non Spesifik**Penetapan Susut Pengerinan**

Ditimbang ekstrak sebanyak 1 g dan dimasukkan kedalam kurs porselin tertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditera. Sebelum ditimbang, ekstrak diratakan dalam kurs porselin, dengan menggoyangkan kurs hingga membentuk lapisan setebal 5-10 mm. Masukkan kedalam oven, buka tutupnya, keringkan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dinginkan dalam eksikator. Lakukan replikasi sebanyak 3 kali kemudian dihitung persentasenya.

Kadar Abu

Penetapan Kadar Abu Total. Sebanyak 1 gram ekstrak ditimbang seksama dimasukkan dalam kurs yang sebelumnya telah ditimbang. Setelah itu ekstrak dipijar dengan menggunakan oven hingga mendapatkan bobot konstan. Kemudian ditimbang hingga bobot yang tepat.

Penetapan Kadar Abu yang Tidak Larut dalam Asam: Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu dididihkan dengan 25 ml asam sulfat encer selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut asam kemudian di saring dengan kertas saring bebas abu yang sebelumnya telah ditimbang dan residunya dibilas dengan air panas. Abu yang tersaring dengan kertas saring dimasukkan kembali kedalam kurs yang

sama. kemudian di masukkan kedalam oven hingga mendapatkan bobot yang tepat.

Bobot Jenis

Bobot jenis ekstrak ditentukan terhadap hasil pengenceran ekstrak 5% dalam pelarut etanol dengan alat piknometer. Digunakan piknometer kering, bersih dan telah dikalibrasi dengan menetapkan bobot piknometer dan bobot air yang baru dididihkan pada suhu 25°C , lalu dimasukkan kedalam piknometer yang telah diisi hingga suhu 25°C .

Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan dengan cara destilasi toluen. Toluena yang digunakan dijenuhkan dengan air terlebih dahulu. Kemudian ditimbang seksama ekstrak sebanyak 2 g dan dimasukkan kedalam labu alas bulat dan ditambahkan toluena yang telah dijenuhkan. Labu dipanaskan hati-hati selama 15 menit, setelah toluena mulai mendidih, penyulingan diatur 2 tetes/detik, lalu 4 tetes/detik. Setelah semua air tersuling dilanjutkan pemanasan selama 5 menit. Biarkan tabung penerima dingin hingga suhu kamar. Volume air dibaca sesudah toluena dan air memisah sempurna. Lakukan replikasi sebanyak tiga kali kemudian dihitung persentasenya.

Cemaran Mikroba

Sebanyak 1 g ekstrak dilarutkan dalam 10 mL pengencer yaitu larutan Aqua Pro Injection dikocok hingga homogen didapatkan pengenceran 10^{-1} . Disiapkan 3 tabung, lalu masukkan 9 mL pengencer pada masing-masing tabung. Dipipet sebanyak 1 mL dari pengencer 10^{-1} kedalam tabung pertama, kocok hingga homogen didapatkan pengenceran 10^{-2} , selanjutnya dilanjutkan dengan pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} .

Angka Lempengan Total (ALT)

Dipipet 1 ml dari tiap pengenceran ke dalam cawan petri yang steril (duplo), dengan menggunakan pipet yang berbeda dan steril untuk tiap pengenceran. Ke dalam tiap cawan petri dituangkan 15 ml media Nutrient Agar yang telah dicairkan kemudian cawan petri digoyang agar suspensi tercampur rata. Kemudian dibiarkan hingga campuran dalam cawan petri memadat. Cawan petri dengan posisi terbalik kemudian dimasukkan ke dalam lemari inkubator suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh dan dikalikan dengan faktor pengenceran. Dilakukan replikasi sebanyak tiga kali.

Kapang dan Khamir

Sebanyak 1 mL dari tiap pengenceran dipipet dengan pipet steril kedalam masing-masing cawan petri berisi 15 ml medium PDA. PDA yang masih cair lalu digoyang agar suspensi tersebar merata, lalu dingkubasi pada suhu 25°C selama 3 hari. kemudian diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh dan dikalikan dengan faktor pengenceran. Dilakukan replikasi sebanyak tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, di gunakan sampel daun murbei dari Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. Kebenaran identitas sampel dibuktikan dengan hasil determinasi yang menyatakan bahwa sampel yang digunakan merupakan tanaman murbei.

Tabel 4. Hasil penapisan golongan kandungan kimia ekstrak daun murbei

Golongan Senyawa		Hasil	Ket.
Alkaloid	+P. Mayer	-	-
	+P. Wagner	Endapan Coklat	+
	+P. Dragendrof	Endapan Jingga	+
Saponin		Tidak ada busa	-
Flavoniod		Endapan merah	+
Steroid		Hijau	+
Tanin		Kehitaman	+

Tabel 5. Hasil Profil KLT Ekstrak Etanol Daun Murbei

Eluen	Fraksi	Pola kromatogram					
		UV 366 nm		UV 254 nm		H ₂ SO ₄ 10%	
		Rf	Warna	Rf	Warna	Rf	Warna
n-Heksan : Et.Asetat (5:5)	n-Heksan	0,55	K			0,81	O
		0,54	Mm			0,94	C
		0,69	Mm	-	-		
		0,72	Mm				
		0,80	U				
	Et.Asetat	0,18	U			0,65	U
		0,34	K			0,92	C
		0,41	Mm	-	-		
		0,54	Mm				
		0,94	K				
	Air	0,05	Mm				
		0,2	U	-	-	-	-
		0,27	H				

Catatan : K (Kuning), Mm (Merah Muda), U (Ungu), H (Hijau), O (Orange)

Tahap penelitian diawali dengan proses ekstraksi dari simplisia dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Pemilihan maserasi sebagai metode ekstraksi yang digunakan didasari dari sifat beberapa senyawa yang diduga terkandung di dalam daun murbei yang tidak stabil pada suhu tinggi sehingga penggunaan metode ekstraksi panas dianggap kurang tepat. Selain itu metode maserasi juga tidak membutuhkan peralatan yang rumit dan mudah dalam pengerjaannya. Penggunaan etanol 70% sebagai larutan penyari karena memiliki kemampuan menyari senyawa pada rentang polaritas yang lebar mulai dari senyawa polar hingga non polar, tidak toksik dibanding dengan pelarut organik yang lain, lebih mudah diuapkan dibanding air, tidak mudah ditumbuhi mikroba dan relatif murah (Saifuddin, dkk. 2011).

Hasil ekstraksi daun murbei (*Morus alba* L.) diperoleh nilai rendamen sebesar 19,52% (Tabel 1). Penetapan standar mutu yang dilakukan meliputi parameter spesifik dan non spesifik terdiri atas identitas, organoleptik, kadar senyawa terlarut pada pelarut tertentu (air dan etanol), penapisan golongan kandungan kimia dan pola kromatogram. Sedangkan untuk penetapan standar non spesifik terdiri atas susut pengeringan, bobot jenis, kadar abu (kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam), kadar air, cemaran mikroba (angka lempeng total dan kapang/khamir).

Identifikasi

Penetapan identifikasi ekstrak meliputi nama ekstrak *Spiccum Morus*, nama lain tumbuhan *Morus alba* L., bagian tumbuhan yang digunakan *folium morus*, dan nama indonesia daun murbei.

Penetapan Organoleptik

Penetapan organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk fisik dari ekstrak daun murbei yang bertujuan sebagai pengenalan awal menggunakan panca indra dengan mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa (Depkes RI, 2000). Ekstrak daun murbei yang didapatkan mempunyai karakteristik hijau pekat, bau khas, rasa pahit dan berbentuk kental.

Penetapan Kadar Terlarut Pada Pelarut Tertentu

Penetapan kadar terlarut pada pelarut tertentu dilakukan dengan menggunakan etanol dan air. Pada pengujian ini terlihat bahwa ekstrak lebih larut didalam etanol yaitu 0,474±0,18 %, sedangkan dalam air sebesar 0,805±0,06%. pada penetapan kadar senyawa yang terlarut dalam air dan etanol ini bertujuan sebagai perkisaran kasar kandungan senyawa aktif yang bersifat polar (larut air) dan senyawa aktif yang bersifat semi polar-non polar (larut etanol) (Saifudin, dkk. 2011).

Penetapan kadar Kimia Ekstrak

Penapisan Golongan Kandungan Kimia

Penapisan fitokimia bertujuan untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak, serta dapat pula jadi gambaran kandungan ekstrak secara kualitatif (Khoirani, 2013). Penapisan fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak daun murbei asal kab. Soppeng Sulawesi Selatan memberikan hasil positif pada uji alkaloid di dapatkan hasil Positif terhadap uji Dragendroff dengan endapan yang berwarna jingga, hasil positif terhadap uji Wagner dengan endapan coklat, pada uji flavonoid positif menghasilkan endapan putih, uji steroid positif menghasilkan warna hijau kekuningan, uji tanin positif menghasilkan warna hitam.

Hasil Penetapan Standar Parameter Non Spesifik

Penetapan Susut Pengerinan

Penetapan susut pengerinan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batas maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengerinan. Nilai susut pengerinan yang diperoleh dari ekstrak etanol daun murbei asal kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan adalah sebesar 30,91%.

Penetapan Bobot Jenis

Penentuan bobot jenis ini bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan kimia yang terlarut pada suatu ekstrak (Depkes RI, 2000). Penentuan bobot jenis ekstrak dilakukan dengan menggunakan piknometer. Ekstrak yang digunakan adalah ekstrak telah diencerkan, yaitu 5% menggunakan etanol 70% sebagai pelarut.

Penetapan Kadar Abu

Penetapan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal. Ekstrak dipanaskan pada suhu tinggi hingga senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap, hingga tersisa unsur mineral dan unsur organik saja. Diperoleh kadar abu total dalam ekstrak murbei asal kabupaten Soppeng Sulawesi – Selatan sebesar 6,893% dengan nilai standar deviasi 0,40 dan nilai RSD adalah 5,8029%.

Penetapan Kadar Air

Pengukuran kadar dilakukan untuk menetapkan residu air setelah proses pengentalan atau pengerinan. Hasil penentuan kadar air ekstrak daun murbei sebesar 0,9973%. Maka nilai standar deviasi adalah 0,045 dan RSD adalah 4,5112%. Ekstrak etanol daun murbei ini merupakan ekstrak kental yaitu 5–30 %. (Voigt, 2004 & Saifudin dkk., 2011), serta memenuhi persyaratan kadar air dalam ekstrak tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 2008).

Penetapan Total Cemarannya Mikroba

Pengujian cemaran bakteri ini termasuk pada salah satu pengujian kemurnian ekstrak. Uji ini mencakup penentuan jumlah mikroorganisme yang diperbolehkan dan untuk menunjukkan tidak adanya bakteri tertentu didalam ekstrak. Pada ekstrak terdapat cemaran bakteri $28,66 \times 10^{-3}$ koloni/g ini berada dibawah batas maksimum yaitu Maks. 1×10^5 koloni/g menurut WHO (2016) tentang batasan cemaran mikroba yang diperbolehkan dalam obat herbal. Sedangkan untuk

pengujian cemaran kapang khamir di dapatkan hasil sejumlah $13,6 \times 10^{-2}$ dan $14,3 \times 10^{-3}$ koloni/g. Hasil yang didapat tidak memenuhi persyaratan yang di tetapkan oleh Badan POM RI (2014) batas maksimum kapang dan khamir yaitu Maks 1×10^{-3} koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin Ali. 2016. Surat keterangan analisis penelitian determinasi. Universitas Negeri Makassar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Laboratorium Biologi
- Agoes A. 2010. *Tanaman Obat Indonesia* Buku 3. Salemba medika. Jakarta. Indonesia
- BPOM RI. 2010. Acuan sediaan herbal, Volume Kelima edisi Pertama. Badan Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta. Hal 100
- Dalimartha S. 2000. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Jilid I. Jakarta. Trubus Agriwidya
- Dewoto HR. 2007. *Pengembangan obat tradisional indonesia menjadi fitofarmaka*. Departemen Farmakologi dan terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Percetakan Gaya Baru. Jakarta
- Depkes RI. 1995. *Materia medika Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta
- Depkes RI. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Cetakan Pertama. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan
- Depkes RI. 2013. *Farmakope herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Djide N. 2006. Analisis mikrobiologi farmasi. Makassar: Fakultas MIPA Universitas Hasanudin Makassar
- Iqbal S, Younas U, Chan KW, Sarfraz RA. 2012. Proximate composition and antioxidant potential of leaves from three varieties of mulberry (*Morus sp.*): A Comparative Study. pp 6651–6664
- Katsube T, Imawaka N, Kawano Y, Yamazaki Y, Shiwaku K, Yamane Y. 2006. Food chemistry antioxidant flavonol glycosides in mulberry (*Morus alba* L.) leaves isolated based on LDL antioxidant activity. *Food Chemistry*. 97(1), pp 25–31
- Mojab F, Kamalinejad M, Ghaderi N, Vahidipour HR. 2003. Phytochemical screening of some species of Iranian Plants. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. pp 77-82
- Nematbakhsh M, Hajhashemi V, Ghannadi A, Talebi A, Nikahd M. 2013. Protective effects of the *Morus alba* L. leaf extracts on cisplatin-induced nephrotoxicity in rat. *Research in Pharmaceutical Sciences*, 8(2). pp 71–77
- Perry LM. 1980. *Medicinal plants Oeast and South. East Asia*, The Mit Press. London
- Lawrence A. 1977. *Recherche clinique eroccidumtale L.*, Soc Med Atc Novu Lang. France 22(3). Hal 275-281
- Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. *Standardisasi bahan obat bahan alam*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Voight T. 1994. *Buku pelajaran teknologi farmasi Edisi V*. Universitas Gadjah Mada Press: Yogyakarta
- Widyaningrum H, Tim Solusi Alternatif. 2002. *Kitab tanaman obat Nusantara*. MedPress. Yogyakarta