

STANDARISASI SIMPLISIA KAYU BIDARA LAUT (*Strychnos ligustrina* Blume)

SIMPLICIA STANDARDIZATION OF KAYU BIDARA LAUT (Strychnos ligustrina Blume)

Mega Tri Utami¹, Misgiati²

Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang jl. Barito No 5
(email penulis korespondensi: faiz219@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Kayu Bidara Laut (*Strychnos ligustrina* Blume) memiliki banyak efek farmakologis sebagai obat tradisional. Standarisasi simplisia kayu bidara laut diperlukan untuk penyediaan bahan baku sediaan obat tradisional. Tujuan untuk mengetahui simplisia kayu bidara laut memenuhi standar mutu fisik dan skrining sesuai Farmakope Herbal Indonesia edisi II. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif.

Metode: Metode penelitian secara deskriptif. Langkah-langkah yang dilakukan adalah: (1) determinasi tanaman, (2) Pembuatan simplisia kayu bidara laut, (3) pengujian makroskopis simplisia, (4) pengujian mikroskopis dan mikroskopis, (5) kringing fitokimia, dan (6) pengujian mutu fisik.

Hasil: Determinasi menunjukkan familia loganiaceae, marga *Strychnos*. Hasil makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan FIH II. Kandungan metabolit sekunder golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenid, dan tannin. Mutu fisiknya berupa kadar air dan susut penegeringan $7,56\% \pm 0,02$; kadr abu total $3,47 \pm 0,002$; kadar abu tidak larut asam $0,05\% \pm 0,0001$.

Kata kunci : Standarisasi, simplisia, kayu bidara laut

ABSTRACT

Background: Kayu bidara laut (*Strychnos ligustrina* Blume) has many pharmacological effects as traditional medicine. Standardization of the simplicia of kayu bidara laut is needed for the supply of raw materials for traditional medicinal preparations. The aim is to find out that the simplicia of kayu bidara laut meets physical quality standards and is screened according to the Indonesian Herbal Pharmacopoeia II edition. This research belongs to the type of descriptive research.

Methods: Descriptive research method. The steps taken were: (1) plant determination, (2) manufacture of sea bidara wood simplicia, (3) macroscopic testing, (4) microscopic testing, (5) phytochemical screening, and (6) physical quality testing.

Results: The determination shows the family loganiaceae, the genus *Strychnos*. The macroscopic and microscopic results were in accordance with FIH II. The content of secondary metabolites belonging to the group of alkaloids, flavonoids, saponins, terpenids, acid insoluble ash, $0.05 \pm n$ tannins. Physical quality in the form of water content and drying shrinkage $7.56\% \pm 0.02$; total ash content 3.47 ± 0.002 ; acid insoluble ash content $0.05\% \pm 0.0001$

Keywords : Standardization, simplicia, kayu bidara laut

PENDAHULUAN

Sumber daya hutan Indonesia tersedia cukup tinggi dengan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang berguna untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Banyak diantara jenis tanaman di Indonesia yang digunakan masyarakat sebagai alternatif untuk kesehatan diantaranya sebagai upaya untuk mengobati, mencegah, dan mengurangi rasa sakit pada tubuh. Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya zaman, obat merupakan peran yang sangat penting dan diperlukan dalam pengobatan masyarakat. Sehingga maraknya produsen yang bersaing dalam memproduksi obat-obatan sintetik (Annisa, 2017). Kayu bidara laut (*Strychnos ligustrina* Blume) merupakan tanaman herbal yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit malaria (Syafii et al., 2017), antibakteri (Kurniawan et al., 2019), analgesic dan antiinflamasi (Silva-leite et al., 2017), antidiabet (Kurniadi, 2012), tonikum, demam, dan obat luka (Setiawan & Rostiwati, 2014) antioksidan, antikanker (Goyal et al., 2012). Kandungan metabolit sekunder kayu bidara laut *striknin*, *brusin* dan alkaloid lainnya (Setiawan & Rostiwati, 2014). Menurut Akhtar et al., (2016) golongan senyawa terpenoid, fenolik, flavonoid, dan alkaloid. Semua bagian tanaman bidara banyak digunakan dalam pengobatan tradisional seperti daun, buah, biji, akar, dan batang. Untuk menjamin keamanan dan keseragaman mutu dari bahan alam yang diformulasikan dalam suatu sediaan farmasi khususnya obat tradisional, maka diperlukan suatu proses standarisasi. Tujuan dari standarisasi untuk menjaga keamanan, stabilitas, dan mempertahankan konsistensi kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia (Utami et al., 2018)

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian standarisasi mutu fisik yang terdiri dari spesifik, non spesifik dan skrining fitokimia simplisia kayu bidara laut. Parameter spesifik adalah segala aspek yang tidak terkait dengan aktivitas farmakologis secara langsung namun mempengaruhi aspek keamanan dan stabilitas simplisia dan sediaan yang dihasilkan. Parameter non spesifik meliputi susut pengeringan, kadar air, kadar abu total, kadar susut pengeringan, dan kadar abu tidak larut asam. Secara spesifik berfokus pada senyawa atau golongan senyawa yang bertanggungjawab terhadap aktivitas farmakologis, diantaranya uji identitas, organoleptik, uji mikroskopis, uji makroskopis, skrining fitokimia, Pengujian tersebut diharapkan dapat memberikan informasi untuk dijadikan acuan serta rujukan ilmiah untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

METODE

Jenis penelitian

Jenis penelitian ini deskriptif, yaitu standarisasi simplisia kayu bidara laut, dengan parameter pengujian fisika dan skrining fitokimia

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di laboratorium farmakognosi Akademi Analisis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang. Waktu penelitian bulan maret sampai April 2022.

Alat dan Bahan

Tanaman kayu bidara laut dari Materia medica batu. Sampel yang digunakan 500 gram kayu bidara laut. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik (*Mettler Toledo*), oven (*Thermo Scientific/ Type: Heratherm OGS100*), beaker glass (pyrex), tanur (*Thermo Scientific: Thermoline Model F48010-33*), desikator, kertas saring bebas abu (Whatsman), alumunium foil, penjepit tabung reaksi, tabung reaksi, pipet tetes, dan cawan porselen. Bahan yang digunakan adalah simplisia kering kayu bidara laut, aquadest, kloroform (e-merck pa), etanol 96%, HCL (e-merck pa), reagen

wagner, reagen mayer, reagen dragendroff, Mg stearat, H₂SO₄, kloral hidrat 70%LP, FeCl₃, amoniak, asam sulfat, dan asam asetat anhidrat.

Prosedur Kerja

Pembuatan Simplisia

Potongan batang kayu bidara laut dicuci dengan air mengalir, selanjutnya ditiriskan. Setelah airnya berkurang dioven pada suhu 60°C sampai kering, didinginkan. Sebagian hasilnya diblender, sebagian dibiarkan dalam bentuk simplisianya.

Identitas

Pelaksanaan identitas dengan melakukan pendeskripsian tata nama yang terdiri dari nama simplisia, nama latin, bagian tumbuhan yang digunakan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010)

Uji Makroskopis

Pengamatan dilakukan sebelum simplisia kayu bidara laut dihaluskan. Uji dapat dilakukan dengan menggunakan kaca *lup* atau tanpa alat. Pengamatan bentuk, besar kayu(diukur dengan mistar), serutan atau serpihan, lurus/ melengkung/terpilin, tipis/ tebal, dan mudah dipatahkan/ tidak dengan diamatai permukaan patahannya.(Eliyanoor, 2012)

Pengamatan Mikroskopis

Simplisia yang sudah diserbuk, diletakkan di atas kaca objek, ditetesi larutan kloral hidrat 70% LP 2 tetes. Dipanaskan dengan cara melewatkan di atas api, dijaga tidak sampai kering. Diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010; Eliyanoor, 2012)

Skrining Fitokimia

Alkaloid Dengan Mayer

Serbuk simplisia ditambah kloroform dan ammonium hidroksida dipanaskan, disaring, selanjutnya ditambah asam sulfat 2N. Setelah dingin larutan ditambahkan serbuk NaCl 0,5 gram, diaduk dan disaring. Filtratnya ditambah pereaksi Meyer. Terbentuknya endapan putih adanya alkaloid (Harborne, 1996)

Alkaloid Dengan Wagner

Serbuk simplisia ditambah kloroform dan ammonium hidroksida, dipanaskan, disaring, selanjutnya ditambah asam sulfat 2N. Setelah dingin larutan ditambahkan serbuk NaCl 0,5 gram, diaduk dan disaring. Filtratnya ditambah pereaksi Wagner. Terbentuknya endapan coklat adanya alkaloid. (Harborne, 1996)

Alkaloid Dengan Dragendorf

Serbuk simplisia ditambah kloroform dan ammonium hidroksida, dipanaskan, disaring, selanjutnya ditambah asam sulfat 2N. Setelah dingin larutan ditambahkan serbuk NaCl 0,5 gram, diaduk dan disaring. Filtratnya ditambah pereaksi dragendorf. Terbentuknya endapan jingga adanya alkaloid (Harborne, 1996)

Saponin

Serbuk simplisia ditambahkan etanol 70%, disaring. Filtratnya dipanaskan sambil dikocok, ditambahkan asam klorida 2N. timbulnya buih menunjukkan adanya saponin (Harborne, 1996)

Tanin

Serbuk simplisia ditambahkan etanol 70%, dikocok, dipanaskan, dan disaring. Filtratnya ditambah larutan feriklorida 1%. Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tannin (Harborne, 1996)

Flavonoid

Serbuk simplisia ditambahkan etanol 70%, dikocok, dopanaskan, dan disaring. Filtratnya ditambah larutan asam klorida dan serbuk magnesium. Terbentuknya warna merah pada lapisan etanol menunjukkan adanya flavonoid (Harborne, 1996)

Terpenoid dan Steroid

Serbuk simplisia ditambahkan etanol 70%, disaring. Filtratnya ditambah asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat. Perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya senyawa steroid, dan terbentuknya warna kecoklatan antar muka menunjukkan adanya terpenoid (Harborne, 1996)

Kadar Air (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Kadar air ditentukan dengan pemanasan apada Oven. Timbang 5 gram serbuk simplisia, dimasukkan ke dalam krus kering yang telah ditara. Selanjutnya di panaskan pada 105°C selama 5 jam dengan menggunakan oven. Hasil pemanasan dimasukkan desikator sekitar 1 jam. Selanjutnya ditimbang sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut – turut didapat bobot tetap

$$\frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

Susut Pengerinan(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Timbang seksama 2 g simplisia yang sudah dihaluskan dalam dalam krus yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan dan ditara. Ratakan bahan dalam krus dengan menggoyangkan botol hingga lapisan setebal kurang lebih 5-10 mm, dimasukkan dalam ruang pengering pada suhu 105°C, tutup botol dibuka. Didinginkan ditimbang sampai bobot tetap (botol dalam kondidisi tertutup)

$$\frac{\text{berat sampel setelah dioven}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

Kadar Abu Total(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Timbang seksama 3g serbuk simplisia, dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara. Selanjutnya dipijarkan pada tanur selama 5 jam pada suhu 550°C hingga arang habis (menjadi abu). Hasilnya didinginkan pada desikator, setelah dingin ditimbang. Kadar abu total dihitung terhadap bahan uji, dinyatakan dalam %

$$\frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

Kadar Abu Tidak Larut Asam(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu total ditambah 25ml asam klorida encer LP selama 5 menit. Campuran disaring dengan kertas saring bebas abu, dicuci dengan air panas. Hasil di kertas saring dipindahkan dalam krus dan pijarkan pada tanur selama 5 jam dengan suhu 550°C hingga bobot tetap. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b

$$\frac{\text{berat abu tidak larut asam}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

HASIL

Identitas

Hasil pemeriksaan identitas nama simplisia *Strychnos ligrustina* Blumae. Nama Latin *Strychnos ligrustina* Blumae. Bagian tumbuhan yang digunakan kulit dan batang dari *Strychnos ligrustina* Blumae. Nama Indonesia adalah kayu bidara laut.

Uji Organoleptis

Tujuan pemeriksaan organoleptik memeberikan pengenalan awal terhadap simplisia dengan menggunakan panca indra (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010)

Tabel 1. Hasil organoleptis

Bentuk	Warna	Rasa	Bau
Serbuk	coklat muda	Pahit	Tidak Berbau



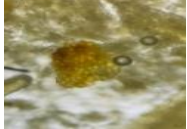
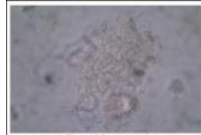
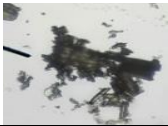
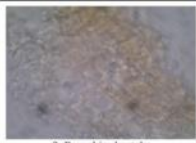
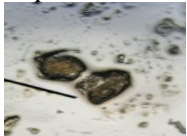
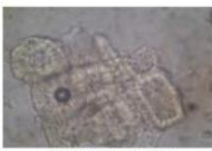


Uji Makroskopis

Tabel 2. Hasil Makroskopis

Bentuk	panjang, tebal dan lebar	Gambar simplisia pengamatan	Gambar simplisia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)
Memiliki bentuk panjang dan tipis dengan permukaan batang yang kasa	Simplisia kayu bidara laut memiliki panjang 12 cm, dengan lebar 1,3 cm, dan ketebalan 0,5 cm		

Uji Mikroskopis

Tabel 3. Hasil Mikroskopis

No	Pengamatan Fragmen serbuk kayu bidara laut perbesaran 400 kali (10x40)	Fragmen serbuk kayu bidara laut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017)
1.	Epidermis 	 1. Epidermis
2.	Parenkim Empulur 	 4. Parenkim empulur
3.	Parenkim Korteks 	 3. Parenkim korteks
4.	Kumpulan sklereida 	 2. Kumpulan sklereida
5.	Berkas pengangkut penebalan tipe tangga 	 5. Berkas pengangkut penebalan tipe tangga

Uji Skrining Fitokimia

Tujuan

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil pengamatan	Hasil	Pembanding	Kesimpulan
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+	Endapan putih (Marliana, S. D., et al., 2005)	Positif
	Wagner	Endapan coklat	+	Endapan coklat kemerahan (Marliana, S. D., et al., 2005)	Positif
	Dragendrof	Endapan coklat	+	Endapan coklat (Marliana, S. D., et al., 2005)	Positif
Tanin	Gelatin NaCl	Endapan Putih	+	Endapan Putih (Harborne, 1996)	Positif
Saponin	Air Panas + HCl 2N	Terbentuk busa	+	Ada busa (Harborne, 1996)	Positif
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl Pekat	Larutan berwarna merah	+	Larutan berwarna jingga atau merah (Harborne, 1996)	Positif
Terpenoid / Steroid	Kloroform + H ₂ SO ₄ + Asam asetat anhidrat	Uji terpenoid menghasilkan larutan berwarna coklat dan steroid larutan berwarna hijau kecoklatan	+	Terpenoid berwarna coklat-ungu dan steroid berwarna hijau kecoklatan (Harborne, 1996)	Positif

Uji Parameter Non Spesifik

Tabel 5. Hasil Parameter Non Spesifik

No	Parameter	Hasil ±SD
1	Kadar Air	7,9 ±0,10
2	Kadar Susut Pengeringan	7,56±0,02
3	Kadar Abu Total	3,46±0,15
4	Kadar Abu larut Asam	0,05±0,0001

PEMBAHASAN

Kayu bidara laut mempunyai potensi sebagai obat antimalarial, antidiabet, antibakteri, antipiretik, dan antiradang, sehingga dilakukan standarisasi bahan baku simplisia kayu bidara laut. Tujuan dari standarisasi untuk menjamin mutu dan keamanan simplisia tanaman obat. Penetapan standar mutu yang dilakukan adaah uji organoleptis, makroskopis, mikroskopis, skrining fitokimia, kadar air, kadar susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar abu larut asam.

Penentuan nilai standarisasi perlu acuan. Acuan standarisasi resmi untuk simplisia kayu bidara laut menggunakan Farmakope Herbal Indonesia II (2017) serta referensi yang lainnya, sehingga acuan hasil penelitian ini menggunakan persyaratan umum.

Tanaman yang dipilih untuk pembuatan simplisia adalah batang kayu dari bidara laut, termasuk ranting tanpa daun. Pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan kotoran pada

tanaman, kotoran akan mengikuti aliran air. Tanaman yang sudah dicuci, ditiriskan, dan dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C, tujuan suhu tersebut agar kandungan kimiawi tidak mengalami kerusakan, sehingga dapat mengurangi aktivitas farmakologinya.

Pengujian makroskopis bertujuan untuk mencari bentuk kekhususan morfologi dan warna simplisia dari kayu bidara laut (Eliyanoor, 2012). Pengujian mikroskopis bertujuan untuk menentukan fragmen pengenal yang terdapat pada kayu bidara laut, sehingga untuk mencegah pemalsuan simplisia (Eliyanoor, 2012). Pengujian makroskopis dengan pancaindra langsung untuk melihat secara organoleptis berupa bau, rasa, bentuk, ukurannya. Sedangkan mikroskopis dengan mikroskop, sebelumnya simplisia dibuat preparat pada kaca gelas objek. Pembuatan preparat menggunakan larutan kloral hidrat 10% untuk memperjelas pada saat pengamatan di bawah mikroskop, sedangkan proses pemanasannya untuk fiksasi sampel. Pengamatan mikroskopis melihat fragmen-fragmen penanda ada simplisia kayu bidara laut. Fragmen fragmen tersebut adalah berkas pengangkut dengan penenbalan bentuk tangga, sklereid, dan empulur. Fragmen ini sudah sesuai fragmen simplisia kayu bidara laut yang terdapat pada Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017).

Pengujian skrining fitokimia bertujuan untuk memberikan gambaran awal kandungan kimia yang terkandung dalam simplisia kayu bidara laut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Pengujian dengan tes uji warna dengan beberapa pereaksi untuk golongan senyawa alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, dan terpen. Hasil skrining fitokimia terdapat pada tabel 4.

Pengujian menggunakan reagen meyer, wagner, dan dragendrof menunjukkan adanya endapan, artinya simplisia tersebut mengandung golongan senyawa alkaloid. Penambahan HCl pada sampel bertujuan bahwa alkaloid bersifat basa, sehingga perlu diekstraksi yang bersifat asam (Harborne, 1996). Sebelum ditambahkan pereaksi-pereaksi tersebut ditambahkan NaCl yang berfungsi untuk mengikat/ melarutkan protein yang terdapat dalam simplisia. Adanya protein ini akan menyebabkan terjadinya endapan dengan adanya logam pada pereaksi alkaloid tersebut, sehingga memberikan reaksi yang positif palsu pada alkaloid (Santos, A.F., B.Q. Guevera, A.M. Mascardo, 1998)

Pengujian tannin menggunakan pereaksi gelatin dan NaCl terbentuknya endapan putih. Hal ini terjadi karena tannin dan gelatin membentuk kopolimer mantap yang tidak larut air, dengan penambahan NaCl akan memperbanyak endapan tersebut (Harborne, 1996). Adanya busa pada pengujian saponin merupakan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Rusdi, 1990).

Pengujian flavonoid menunjukkan positif. Pereaksi yang digunakan adalah HCl pekat dan serbuk magnesium bertujuan mereduksi/ memutus ikatan glikosida yang terdapat pada flavonoid, sehingga terbentuk endapan merah. Pengujian steroid dengan pereaksi Leberman_buarchard (asam sulfat dan asam asetat anhidrat) menghasilkan warna hijau kecoklatan, hal ini untuk mendeteksi gugus steroid.

Berdasarkan pengujian skrining fitokimia yang terdapat pada tabel 4 bahwa simplisia kayu bidara laut mengandung golongan alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Hal ini sudah sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017).

Pengujian selanjutnya adalah pengujian non parametrik, yang terdiri dari kadar air, kadar susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar abu larut asam. Pengujian kadar air 7,9% tidak lebih dari 10% ya, simplisia memenuhi syarat berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017). Tujuan pengujian kadar air agar simplisia tidak mudah ditumbuhi mikroba terutama jamur (Saifudin, A., V, R., HY, 2011).

Susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang tujuannya memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Parameter susut pengeringan pada dasarnya adalah pengukuran sisa zat yang setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit sampai berat konstan yang dinyatakan dalam nilai persen (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Pada suhu 105°C ini, air akan menguap dan senyawa-senyawa yang mempunyai titik didih yang lebih rendah dari air akan ikut menguap juga. Hasil susut pengeringan ini 7,56% memenuhi syarat tidak lebih dari 10%).

Kadar abu total menunjukkan hubungan dengan kandungan mineral suatu bahan. Oleh karena sangat sulit menentukan jumlah mineral dalam bentuk aslinya, maka biasanya dilakukan dengan penentuan sisa pembakaran garam mineral tersebut dengan cara pengabuan. Kadar abu total yang dihasilkan 3,46% , hasil ini memenuhi syarat (persyaratannya kurang dari 3,7%). Sedangkan kadar

abu tidak larut asam untuk menunjukkan jumlah silikat yang berasal dari pasir atau tanah. Hasilnya diperoleh 0,05% , memenuhi syarat (persyaratan kurang dari 0,1%).

KESIMPULAN DAN SARAN

Standarisasi simplisia kayu bidara laut (*Strychnos ligustrina* Blume) berdasarkan parameter spesifik yaitu skrining fitokimia mengandung golongan alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Parameter nonspesifik yaitu uji makroskopis, mikroskopis, kadar air 7,9%, kadar susut penengeringan 7,56%, jadar abu total 3,46%, kadar abu tidak larut asam 0,05%. Hasil parameter spesifik dan non spesifik ini sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dapat diberikan kepada kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi mulai dari pelaksanaan penelitian, penyusunan manuskrip, sampai ke tahap publikasi artikel hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., Ijaz, S., Khan, H. M. S., Uzair, B., Khan, B. A., & Khan, B. A. (2016). Ziziphus mauritiana leaf extract emulsion for skin rejuvenation. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(5), 929–936. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v15i5.5>
- Annisa. (2017). *Ensiklopedi Tanaman Obat Untuk Kesehatan*. Yogyakarta, Absolut.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (II).
- Eliyanoor, B. (2012). *Penuntun Praktikum Farmakognosi* (II). Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Goyal, M., Sasmal, D., & Nagori, B. (2012). Review on Ethnomedicinal uses, Pharmacological activity and Phytochemical constituents of *Ziziphus mauritiana*; (*Z. jujuba*; Lam., non Mill). *Spatula DD - Peer Reviewed Journal on Complementary Medicine and Drug Discovery*, 2(2), 107. <https://doi.org/10.5455/spatula.20120422080614>
- Harborne, J. B. (1996). Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan Diterjemahkan oleh: K. In *Padmawinata dan I. Soediro. Penerbit ITB, Bandung* (kedua). ITB.
- Kurniadi. (2012). *The Effect of Boiled Sea Jujube (Strychnos ligustrina Bl) on the Reduction of Blood Glucose Level in Rats Rendered to be Diabetic by the Induction with Alloxan*. 3(1), 98–111.
- Kurniawan, E., Dyah Jekti, D. S., & Zulkifli, L. (2019). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BATANG BIDARA LAUT (*Strychnos ligustrina*) TERHADAP BAKTERI PATOGEN. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 61–69. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1040>
- Marliana, S. D., V. Suryanti, dan S. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 16–31.
- Rusdi. (1990). *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Saifudin, A., V, R., HY, T. (2011). *Standarisasi Bahan Obat Bahan Alam*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Santos, A.F., B.Q. Guevera, A.M. Mascardo, and C. Q. E. (1998). *Phytochemical, Microbiological and Pharmacological, Screening of Medical Plants*. Manila: Research Center University of Santo Thomas.
- Setiawan, O., & Rostiwati, T. (2014). Bidara Laut (*Strychnos ligustrina* Blume. syn. *S. lucida* R. Br): HHBK Potensial di NTB dan Bali. In *Bogor: Forda Press*.
- Silva-leite, K. E. S., Assreuy, A. M. S., Mendonc, L. F., Damasceno, L. E. A., Queiroz, M. G. R. De, Mourão, P. A. S., Pires, A. F., & Pereira, M. G. (2017). *Polysaccharide rich fractions from barks of Ximenia americana inhibit peripheral inflammatory nociception in mice Antinociceptive effect of Ximenia americana polysaccharide rich fractions*. 27, 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.12.001>
- Syafii, W., Sari, R. K., Cahyaningsih, U., & Anisah, L. N. (2017). Aktivitas Antimalaria Ekstrak Kayu Bidara Laut. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis*, 14(1), 1–10. <http://ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/6>
- Utami, Y., Umar, A., ... R. S.-J. of P., & 2017, undefined. (2018). Standardisasi simplisia dan ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Jpms-Stifa.Com*, 1(2). <http://jpms-stifa.com/index.php/jpms/article/view/40>