

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Hasil penetapan karakterisasi tanaman segar daun Belimbing wuluh secara makroskopik yaitu berbentuk oval dengan lebar pada bagian bawah, panjang 5,6 – 6.1 cm, lebar 2,2 – 2,5 cm, berwarna hijau sampai hijau kecoklatan pada bagian atas dan hijau muda pada bagian bawah daun, ujung daun runcing, tepi daun rata, bagian bawah daun membulat, tulang daun menyirip, letak tumbuh daun tersebar dan memiliki tekstur kasar pada bagian atas dan halus pada bagian bawah daun. Hasil penetapan profil standarisasi spesifik simplisia Daun Belimbing wuluh secara organoleptis berupa serbuk berwarna hijau dan berbau khas. Hasil pengamatan mikroskopik simplisia Daun Belimbing wuluh mempunyai trikoma bentuk uniseluler non-glanduler, stomata tipe anomositik, berkas pembuluh bikolateral, kristal ca-oksalat berbentuk prisma, dan epidermis daun.
2. Hasil penetapan profil standarisasi spesifik didapatkan melalui pengamatan organoleptis simplisia Daun Belimbing wuluh berupa serbuk halus hingga kasar, berwarna hijau, dan memiliki bau yang khas. Hasil kadar sari larut etanol > 13%, kadar sari larut air > 20%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, kuinon, steroid dan triterpenoid. Hasil pengamatan profil kromatogram secara KLT dengan fase diam silika gel F254 dan fase gerak yang terpilih adalah toluen : etil asetat (3:1). Hasil spektrofotometri IR menunjukkan adanya

bilangan gelombang yang menunjukkan gugus fungsi O-H, C-H, C=C, C-C, C-N alifatik, gugus aromatis yang menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid, alkaloid dan polifenol. Hasil penetapan kadar flavonoid total > 0,012%, fenol > 0,18%, alkaloid > 0,35% .

3. Hasil penetapan profil standarisasi non-spesifik simplisia Daun Belimbing wuluh didapatkan nilai standarisasi berupa kadar abu total < 9%, kadar abu tak larut asam < 1,5%, kadar abu larut air < 5%, kadar susut pengeringan < 11%, penetapan pH menggunakan pelarut etanol didapatkan rentang pH 4,5-5,5. Penetapan pH menggunakan pelarut air didapatkan rentang 6,9-7,2.

5.2. Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk parameter standarisasi yang meliputi residu peptisida, cemaran logam berat, cemaran mikroba dan dilakukan uji isolasi salah satu kandungan senyawa serta dibuat suatu formulasi sediaan dari simplisia, ekstrak maupun isolat Daun Belimbing wuluh.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A. 1986, *Kimia Organik Bahan Alam*. Jakarta: Karnunika.
- Arief, P. 2009, *Belimbing*. CV Pustaka Grafika, Bandung.
- Anjani, P.P., Andrianty S. dan Widyaningsih, T.D. 2015, Pengaruh penambahan pandan wangi dan kayu manis pada teh herbal kulit salak bagi penderita diabetes, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, **(3)**: 203-214.
- Balai Pengawasan Obat dan Makanan RI. 2005, *Standarisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Salah Satu Tahapan Penting Dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia* Info POM, Info POM, **6(4)**, Jakarta: Balai Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Balai Pengawasan Obat dan Makanan RI. 2013, *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak* Vol. 2, Jakarta: Balai Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Brotosisworo, S. 1979, *Obat Hayati Golongan Glikosida*. Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta
- Burkey, R.W., Diamondstone, R.A., Velapoidi, dan Menis, O, 1974, Mechanisms of the *Liebermann-Burchard* and Zak Color Reaction for Cholesterol, *Clinical Chemistry*, **20(7)**: 974-801.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wem, H.M., Chern, J.C. 2002, Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods, *Journal of Food and Drug Analysis*, **10(3)** : 178-182.
- Cook, N. C. and Samman, S. 1996, *Review Flavonoids-Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effect And Dietary Sources*, J. Nutr. Biochem **(7)**: 66-76.
- Cuppett, S., M. Schrepf and C. Hall III. 1954, *Natural Antioxidant – Are They Reality dalam Foreidoon Shahidi: Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effect and Applications*, AOCS Press, Champaign, Illinois: 12-24.
- Dalimartha, S. 2008, *Atlas Tumbuhan Obat* jilid V, Puspa Swara, Jakarta, pp. 6-10.

- Darmadi, H. 2013, *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Alfabeta, Bandung.
- Departemen Kesehatan RI. 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat Dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1989, *Materia Medika Indonesia*. Jilid V, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2008, *Farmakope Herbal Indonesia I*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, pp. 41-44.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* cetakan I, Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Eccles, R. dan Weber, O. 2009, *Common Cold*. London: Springer.
- Ervina, M., Nawu, Y.E., and Esar, S.Y. 2016, Comparison of in vitro antioxidant activity of infusion, extract and fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) bark, *International Food Research Journal*, **23(3)**: 1346-1350.
- Faharani, G. B. 2009, *Uji Aktifitas Antibakteri Daun Belimbing Wuluh Terhadap Bakteri Streptococcus Aureus dan Achercia Coli secara Bioautografi*, FMIPA UI, Jakarta.
- Fahrnunda dan Pratiwi, R. 2015, 'Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)', *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam, Yogyakarta, Indonesia*, 220-224.
- Farnsworth, N.R. 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. **55(3)**: 258-259.
- Fessenden, R.J., Fessenden, J.S. 1999, *Kimia Organik*, Jilid 1, Edisi ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Fong, H.S. 1978, *Phytochemical Screening*. Department of Pharmacognosy and Pharmacology, College of Pharmacy, University of Illinois at the Medical Center, Chicago.
- Haeria. 2014, *Kimia Produk Alami*. Alauddin University Press, Makassar.
- Hagerman, A. E. 2002, *Tannin Handbook*. Departement of Chemistry and Biochemistry. Miami; Miami University Press.

- Haslam, E. 1996, Natural Polyphenol (Vegetable Tannins) As Drugs And Medicines: Possible Modes Of Action, *Journal of natural product*. Pp. 205-215.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung.
- Harborne, J.B. 2006, *Metode Fitokimia* Cetakan Keempat Diterjemahkan Oleh Kosasih Padmawinata, Iwang Sudiro. Terbitan II, Penerbit ITB, Bandung.
- Haqiqi, S. H. 2008, *pH Meter Elektroda*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Hayati, E.K. 2007, *Dasar-Dasar Analisis Spektroskopi*. Universitas Negeri Islam (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Hayati, E. K., Fasyah, A.G., Sa'adah, L. 2010, 'Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*)', *Skripsi*, Sarjana Kimia, Universitas Negeri Islam (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Hayati E. K., Jannah A., dan Mukhlisoh W. 2010, 'Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) Terhadap Efektivitas Antibakteri Secara *In Vitro*, *Skripsi*, Sarjana Kimia, Universitas Negeri Islam (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., and Williamson, E.M. 2004, 'Methods in natural product chemistry' in *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 2nd edition, Churchill Livingstone, London.
- Hermanto, C., Indriani, N.L.P., Hadiati, S. 2013, *Keragaman dan Kekayaan Buah Tropika Nusantara*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Hernani., Winarti, C., dan Marwati, T. 2009, Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Hewan Uji, *Jurnal Pascapanen* **6(1)**: 54-61.
- Husun, S. 2018, 'Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) dari Tiga Daerah yang Berbeda', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

- Ikan, R. 1969, *Natural products (A laboratory Guide)*, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem.
- Ismawan, B. 2010, *Herbal Indonesia Berkhasiat: Bukti Ilmiah dan Cara Racik*. PT. Trubus Swadaya, Depok.
- Jaafar, F.M., Osman, C. P., Ismail, N. H. Dan Awang, K. 2007, Analysis Of Essential Oils Of Leaves, Stems, Flowers And Rhizomes Of *Etlingera Elatior (Jack)* R. M. S. Smith. *The Malaysian Jurnal Of Analytical Sciences*, **11 (1)**, 269-273.
- John, B., Sulaiman, C T., George, S., Reddy, V.R.K. 2014, Spectrophotometric Estimation of Total Alkaloids in Selected Justicia Species, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* , **6(5)**: 647-648.
- Jones, W.P., Kinghorn, A.D. 2006, Extraction of Plant Secondary Metabolites. In: *Sharker, S.D. Latif Z., Gray A.L, eds. Natural Product Isolation*. 2nd edition. Humana Press. New Jersey, United States of America.
- Kaufman, P. (eds). 1999, *Natural Products from Plants*, CRC Press LLC, United States of America.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011, *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Khopkar, S.M. 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Penerbit UI-Press.
- Kristianti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M. dan Kurniadi, B. 2008, *Buku Ajar Fitokimia*, Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lestari, E.E., dan Kurniawaty, E. 2016, Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus. *Majority Volume 5*. Nomor 2.
- Lidyawati, S., dan Ruslan, K. 2006, Karakteristik Simplisia dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*). Penelitian Obat Bahan Alam Sekolah Farmasi ITB, Bandung.
- Materia Medica Batu. 2014, Profil singkat materia medica batu, diakses tanggal 8 November 2018, <https://materiamedicabatu.wordpress.com/profil/>.

- Markham, K.R. 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Kosasih P., ITB, Bandung, pp. 1,15.
- Marliana, S.D., Suryanti, Venty dan Suyono. 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, *Jurnal Biofarmasi*, **3(1)**: 26-31.
- Matsjeh. 1996, *Kimia Organik II*, UGM Press, Yogyakarta.
- McMurry, J. 2008, *Organic Chemistry 7th Edition*, Thomson Learning Inc., United States of America.
- Middleton, E.J. 1998, Effect of plant flavonoids on immune and inflammatory cell function, *Advances in Experimental medicine and Biology*, 175-182.
- Mutmainah, S. 2014, 'Uji Efek Antidiare Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mencit Jantan Dengan Metode Transit Intestinal', *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ngalam.id. 2013, Geografi Kota Batu, diakses tanggal 20 November 2018, <http://ngalam.id/read/1158/geografi-kota-batu/>.
- Noer, S. 2016, Uji Kualitatif Fitokimia Daun *Ruta Angustifolia*, *Jurnal Faktor Exacta*, **9(3)**: 200-206.
- Panjaitan, R.S., Kadiwijati, L.R., Seto, D. dan Hengky. 2017, Uji Aktivitas ANtibakteri Ekstrak etanol 70% Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*, *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, **2(1)**: 81-90.
- Pavia, D.L., Lampman, G.M., and Kriz, G.S. 1979. *Introduction to Spectroscopy: A Guide for Students of Organic Chemistry*, W. B. Saunders Co, Philadelphia.
- Prajitno A. 2007, 'Uji Sensitivitas Flavonoid Rumput Laut *Euchema conttonii* sebagai Bioaktif alami Terhadap Bakteri *Vibrio harveyi*', Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, *Jurnal Protein*, **3** : 66-71.
- Pubinfo. 2014, *Balai penelitian tanaman rempah dan obat*, diakses tanggal 9 November 2018, <http://www.pubinfo.id/instansi-920-balittro--balai-penelitian-tanaman-rempah-dan-obat.html>.
- Purwaningsih, E. 2007, *Multiguna Belimbing Wuluh*. Ganeca Exact, Jakarta.

- Robinson, T. 1995, *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Rohman, A. 2009, *Kromatografi untuk Analisis Obat*, Graha Ilmu, Yogyakarta, pp. 15-19, 45-53.
- Rouessac F., and Rouessac A. 1807, '*Chemical Analysis*', Second Edition, University of Le Mans, France, pp.212-214.
- Sa'adah, L. 2010, 'Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)', *Skripsi*. Sarjana Kimia, Universitas Negeri Islam (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Saifuddin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H.Y. 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam* Edisi I, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sanches and Natália. 2008, *Evaluation of FT-IR (UATR and transmission) techniques for determination of AN content in NBR samples. Polímeros* [online]. **18(3)** : 249-255.
- Sarah, Z. & Djamil, R. 2014, 'Ekstrak dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Simplisia Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius* Poepp.)', *Simposium PERHIPBA XVI*, Universitas Sebelas Maret, Solo.
- Sari, M. dan Suryani, C. 2014, 'Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro', *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya, Medan, Indonesia*. 325-332.
- Sari, P.D. 2015, 'Efek Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kontraksi Otot Polos Ileum Marmut Jantan (*Cavia porcellus*) Terisolasi', *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sastrohamidjojo, H. 2007, *Spektroskopi*. Liberty Yogyakarta, Yogyakarta.
- Seidel, V. 2008, *Initial and Bulk Extraction*, In: Sarker, S. D., Latif, Z. and Gray, A. I., editors, *Natural Products Isolation 2nd Ed.*, Humana Press, New Jersey, United States of America.
- Seigler, D. S. 1998, *Plant Secondary Metabolism, 1st edition*. Springer Science & Business Media, New York, pp 456-457.
- Setyowati, W.A.E., Ariani, S.R.D., Ashadi, Mulyani, B., Rahmawati, C.P. 2014, 'Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas

- Petruk', *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI, Surakarta, Indonesia*, 271-280.
- Simbala, H.E.I. 2009, Analisis Senyawa Alkaloid Beberapa Jenis Tumbuhan Obat Sebagai Bahan Aktif Fitofarmaka, *Pasific Journal*, **1(4)**: 489-494.
- Stahl, E. 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Padmawinata, K. dan Soediro I., Bandung: ITB.
- Steenis, dkk. 2008, *Flora*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sumarno. 2001, *Teori Dasar Kromatografi*, Universitas Gadjah Mada Fakultas Farmasi, Yogyakarta.
- Sutardjo, R, M, Edhi. 1999, *Pengobatan Tradisional*. Aneka Ilmu, Semarang.
- Syah, B.W. dan Purwani, K.I. 2016, Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*, *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, **5(2)**: 2337-3520
- Talia, S. 2017, 'Standarisasi Simplisia Kering Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dari Tiga Daerah yang Berbeda', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Wagner, H. and Bladt, S. 1995, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas, Second Edition*, German, Springer, 6, 152, 197.
- Watson, D.G. 2015, *Pharmaceutical Analysis: Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists*, Elsevier Health Sciences, China.
- Wulandari, L., Retnaningtyas, Y., Nuri ., and Lukman, H. 2016, Analysis of Flavonoid in Medicinal Plant Extract Using Infrared Spectroscopy and Chemometrics, *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, **Volume 2016**: 1-6.
- Yulianingsih, S.N.A.. Yuliani, R., Munawaroh, R. 2012, 'Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*', *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Yulianingtyas, A., Kusmartono, B. 2016, Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), *Jurnal Teknik Kimia* **10(2)**:58-64.
- Zakaria, Z.A., Zaiton, H., Henie, E.F.P., Jais, Mat .A.M., dan Zainuddin, Engku E.N.H. 2007, In Vitro Antibakterial Activity of *Averrhoa bilimbi* Leaves and Fruits Extracts. *Internasional Journal Of Tropical Medicine*. **2(3)**:96-100.
- Zuhra. 2008, Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgonus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. **3(1)**:7-10.