

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengamatan mikroskopis daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai kristal Ca Oksalat berbentuk roset, stomata tipe anomositik dan tipe daun dorsiventral/bifasial, rata-rata panjang daunnya 2,3-2,9 cm dan rata-rata diameter 2-2,7 cm. Daun kelor berbentuk oval, ujung daunnya terbelah dan pangkalnya rucing, warna permukaan atasnya hijau tua dan warna permukaan bawahnya berwarna hijau muda. Tekstur daunnya kesat, tulang daunnya menyirip dan tata letak duduk daunnya majemuk berhadapan.
2. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak adalah berkonsistensi kental, berwarna coklat kehitaman, beraroma khas aromatik. Hasil kadar sari larut air >43% dan kadar sari larut etanol >70%. Hasil pengamatan profil KLT, fase gerak yang terpilih adalah *n*-heksan:etil asetat:asam asetat (5:4:1). Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tanin/polifenol, saponin, kuinon, triterpenoid dan steroid. Hasil penetapan spektrum UV-Vis ekstrak etanol daun kelor dari tiga daerah berbeda didapatkan profil spektrum yang sama antar daerah. Hasil penetapan kadar flavonoid >0,2%, hasil penetapan kadar alkaloid adalah >0,6%, hasil penetapan kadar fenol adalah 3%.
3. Hasil penetapan profil standarisasi non spesifik ekstrak etanol daun kelor dari tiga daerah berbeda didapatkan nilai kadar air yaitu <22%, kadar abu total <4,6%, kadar abu larut air >4%, dan kadar abu tidak larut asam <1,6%, hasil penetapan pH adalah 5, dan hasil penetapan bobot jenis adalah 0,8112- 0,818 g/cm³.

5.2 Saran

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penetapan kadar air dapat dilanjutkan menggunakan metode destilasi toluena.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan kelengkapan beberapa parameter standarisasi meliputi pengujian cemaran logam berat, penetapan susut pengeringan, pengujian cemaran mikroba dan residu pestisida.
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penetapan profil kromatogram dengan Kromatografi Lapis Tipis dapat dilanjutkan dengan menggunakan fase gerak dengan indeks polaritas dengan rentang yang lebar.
4. Berdasarkan penelitian yang telah didapat maka perlu dilakukan uji isolasi salah satu kandungan senyawa serta lebih lanjut dibuat suatu formulasi sediaan dari ekstrak maupun hasil isolat senyawa dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S., A., 1986, *Kimia Organik Bahan Alam Materi IV, Ilmu Kimia Flavonoid*, Karunia Universitas Terbuka, Jakarta.
- Alegantina, S., 2013, Kualitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **3(1)**: 1-8.
- Ali, F. T., Hassan, N. S., and Abdrabou, R. R., 2105, Potential Activity of *Moringa oleifera* Leaf Extract and Some Active Ingredients Against Diabetes in Rats, *International Journal of Science and Engineering Research*, **6(5)**: 1491-1500.
- Almeida, D. K. C., Silva, M. R., Oleivera, M. C. F., Mafezoli, J., Mattos, M. C., Maora, A. F., Filho, M. O. M., and Barbosa, F., 2017, New Semisynthetic Derivatives of A Benzylisothiocyanate Isolated from *Moringa oleifera* and Evaluation of Their Cytotoxic Activity, *Qumica Nova*, **40(10)**: 1186-1190.
- Anitha, R. and Sandhiya, T., 2014, Occurrence of Calcium Oxalate Crystals in Leaflet of Medicinal Plant, *International Journal of Pharmacognosy*, **1(6)**: 389-393.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., and Gilani, A. H., 2007, *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses, *Phyter res.*, **21(1)** : 17-25.
- Azizah, O., Mukhtar, N., J., Ismail, N., S., and Chang, S., K., 2014, Phenolic, Flavonoid Content and Activities of Four Malaysian Herbal Plant, *International Food Research Journal*, **21(2)**: 759-766.
- Azwanida, N. N., 2015, A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation, *Medical Aromatic Plants*, **4(3)**: 1-6.
- Badan POM RI, 2005, *Standarisasi ekstrak tumbuhan obat Indonesia salah satu tahapan penting dalam pengembangan obat asli Indonesia*, Info POM. **6 (4)**, Jakarta: Badan POM RI.
- Badan POM RI, 2008, *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Citeureup*, Jakarta: Badan POM RI, hal. 58.
- Balasudram, N., Sundram, K., and Samman, S., 2006, Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity,

- occurrence, and potential uses, *Journal of Food Chemistry*, **99**: 191 - 203.
- Banu, R., and Nagarajan, H., N., 2014, TLC and HPTLC Fingerprint of leaf Extract of *Widelia chinensis* (Osbeck) Merril, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, **2(6)**: 29-33.
- Barnes, R. F., Nelson, C. J., Moore, K. J., and Collins, M., 2007, *Forages: the science of grassland agriculture*, Volume II. 6th edition, Wiley-Blackwell editors, New Jersey.
- Belay, K., and Sisay, M., 2014, Phytochemical Constituents and Physicochemicals Properties of Medcal Plant (*Moringa oleifera*) Around Bule Hora, *International Journal of and Scientific Reasearch*, **8(1)**: 88-98.
- Cairns, D., 2008, *Intisari Kimia Farmasi Edisi 2*, diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Rini Maya Puspita, EGC, Jakarta.
- Cook, N. C., and Samman, S., 1996, Review Flavonoid-Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effect, and Dietary Sources, *Journal of Nutrition Biochemistry*, **(7)**: 66-67.
- Day, R. A., and Underwood, A. L., 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 2007, *Kebijakan Obat Tradisional Nasional*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Direktorat Jendral POM, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fadhil, S., Reza, M., H., Roullah, G., and Reza, V., M., 2007, Spectropotometric Determination of Total Alkaloids in *Peganum harmala* L. Using Bromocresol Green, *Research Journal of Phytochemistry*, **1**:79-82.
- Farnsworth, N. R., 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plant, *Journal of Pharmaceutical Science*, **55**: 59.
- Encarcao, S., Marrofu, T., Silva, O., M., and Adelnia, B., A., 2013, Chemical Characterization and Determination of Antioksidant and Antimicrobial Activities of the Leaves of *Moringa oleifera*,

International Network Environmental Management Conflict, **(2)1**: 1-15.

- Elangovan, N., M., Dharajan, M., S., and Elangovan, I., 2015, Preliminary Phytochemical Screening and HPTLC Fingerprinting Profile of Leaf Extracts of *Moringa oleifera* and *Phyllanthus emblica*, *International Research Journal of Pharmaceutical and Biosciences*, **2(2)**: 32-40.
- Elangovan, M., Rajalaksmi, A., Dharajan, M., S., and Bhogireddy, N., 2014, Analysis of Phytochemicals, Antibacterial and Antioxidant Activities of *Moringa oleifera* Lam. Leaf Extract an in *Vitro* Study, *International Journal of Drug Development and Research*, **6(4)**: 173-180.
- Gad, H. A., El-Ahmady, S. H., Abou-Shour, M. I., and Al-Azizi, M. M., 2012, Application of Chemometrics in Authentication of Herbal Medicine: A Review, *Journal of Phytochemical Analysis*, **24(1)**: 1-24.
- Ghasi, S., Nwobodo, E., and Ofili, J., O., 2000, Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam. in high-fat diet fed Wistar rats. *Journal Ethnopharmacol*, **69**: 21– 25.
- Griffiths, P. R., 1975, *Chemical Infrared Fourier Transform Spectroscopy*, Wiley-Interscience, New York.
- Gritter, R. J., Bobbit, J. M., and Schwarting, E. A., 1985, *Pengantar Kromatografi*, Terjemahan: Padwinata, K., Edisi III, Institut Teknologi Bandung, Bandung, hal. 108.
- Grubben, G. J. H. and Denton, O. A., 2004, *Plant Resources of Tropical Africa 2*, PROTA Foundation, Netherlands.
- Hajnos, M., W., Sherma, J., and Kowalska, T., 2008, *Thin Layer Chromatography in Phytochemistry*, CRC Press, Florida.
- Hanum, C., 2008, *Teknik Budidaya Tanaman*, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Harbourne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia*, diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Kosasih Padwinata dan Inggid Sudiro, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harjono. S., 1992, *Spektroskopi Inframerah*, Edisi Pertama, Liberty, Yogyakarta.

- Hermawan, A., Nur, A. K., Sarmoko, Dewi, D., Putri, P., and Meiyanto, E., 2012, Ethanolic extract of *Moringa oleifera* increased cytotoxic effect of doxorubicin on HeLa cancer cells, *Journal of Natural Remedies*, **12(2)**: 108-114.
- Hidayat, S. dan Napitulu, R. 2015, *Kitab Tumbuhan Obat*, Agriflo, Jakarta, hal:197-198.
- Ikan, R., 1969, *Natural Products (A Laboratory Guide)*, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem.
- Illagan, J., R., Hurtada, W., A., Barrion, A., S., Estacio, M., A., and Dizon, E., I., 2016, *Moringa oleifera* Lam. Leaf Decoction in Alloxan-Induced Diabetic Mice, *Malaysian Journal Nutrition*, **22(2)**: 267-278.
- Jones, W. P., and Kinghorn, A. D., 2006, *Extraction of Plants Secondary Metabolites*, 2nd Edition, Human Press, New Jersey.
- Kunle, O. F., Egharevba, H. O., and Ahmadu, P. O., 2012, Standardization of Herbal Medicine - A Review, *International Journal of Biodiversity and Conservation* **4(3)**: 101-112.
- Lippipun, V. M, Kurokawa, R., Suttisri, P., Taweechoitiparr, P., Pramyothin, M., Hatori, K. and Shiraki, A., 2003, Efficacy of Thai medicinal plant extracts against herpes simplex virus type 1 infection *in vitro* and *in vivo*, *Antiviral Research*, **60**: 175-180.
- Lukman, H., Wulandari L., Retnaningtyas, Y., and Nuri, 2016, Analysis of Flavonoid in Medicinal Plant Extract Using Infrared Spectrofotometry and Chemometric, *Journal of Analytical Method in Chemistry*, **2016**: 1-6.
- Makonnen, E., Hunde, A., and Damecha, G., 1997, Hypoglycemic effect of *Moringa stenopetala* aqueous extract in rabbit, *Phytoter res*, **11**: 147-148.
- Mangmool, S., Vongsak, B., Sithisarn, P., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., and Gritsanapan, W., 2013, Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method, *Journal of Industrial Crops and Products*, **44**: 566-571.
- Markham, K. R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Kosasih Padmawinata, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Marliana, S. D., Suryanti, V., dan Suyono, 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dalam Ekstrak Etanol, *Jurnal Biofarmasi*, **3(1)**: 26-31.
- Materia Medika Batu, 2014, Profil Singkat UPT Materia Medica Batu, diakses tanggal 29 Agustus 2017, <https://materiamedicabatu.wordpress.com/profil/page/3>.
- Matsjeh, 1996, *Kimia Organik II*, UGM Press, Yogyakarta.
- Mehta, A., Aggrawal, B., 2008, Antiasthmatic activity of *Moringa oleifera* Lam.: A clinical study, *Indian Journal Pharmacology*, **40(1)**: 28-31.
- Mendieta, B. G., Miranda, F. S., Halling, M., 2012, Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization, *Agroforest system*, **87**:81-92.
- Mishra, G., Srivastav, S., Singh, P., and Verma, R., K., 2011, *Moringa olifera*- An important medicinal plant: A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Properties, *Der Pharmacia Lettre*, **3(2)**: 141-164.
- Pandey, A., Tripathi, P., Pandey, R. D., Gupta, P. P., Haider, J., Bhatt., S., and Singh, A. V., 2013, *Moringa oleifera* Lam. (Sahijan) - A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection, *Medical Aromatic Plants* 2012, **1(1)** : 1- 8.
- Pawaskar, S. M., and Sasangan, K. J., 2017, Pharmacognostical and Phytochemical Evaluation of *Moringa oleifera* Lam. Leaves, *International Journal of ChemTech Reasearch*, **10(4)**: 131-142.
- Pubinfo, 2014, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, diakses tanggal 15 Agustus 2017, <http://www.pubinfo.id/instansi-920-balitro-balai-penelitian-tanaman-rempah-dan-obat.html>.
- Rachh, P. R. and Dharamsii, A., 2012, Pharmacognostical Studies of *Moringa oleifera* Leaflet, *International Journal of Pharmaceutical Science*, **3(3)**: 124-133.
- Redha, A., 2010, Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis, *Jurnal Berlian*, **9(2)**: 196-202.

- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Kosasih Padwinata, Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rouessac, F., and Rouessac, A., 1807, *Chemical Analysis*, Second Edition, University of Le Mans, France.
- Saifudin, A., Rahayu, V., dan Taruna, H. Y., 2011, *Standarisasi Obat Bahan Alam*, Edisi pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sayeed, A., Khan, W., Parveen, R., Chester, K., and Parveen, S., 2017, Hypoglycemic Potential of Aqueous Extract of *Moringa oleifera* Leaf and *In Vivo* GC-MS Metabolic, *Journal of Front Pharmacol*, **8**:577-586.
- Schechter, I., Barzilai, I. L., and Bulatov, V., 1997, Online Remote Prediction of Gasoline Properties by Combined Optical Method, *Analytica Chimica Acta*, **339**: 193-199.
- Shamsa, F., Monsef, H., Ghamoosi, R., and Verdina-Rizzi, M., 2008, Spectrophotometric determination of total alkaloids in some Iranian medicinal plants, *Thailand Journal of Pharmaceutical Science*, **32** : 17-20.
- Sharma, V., and Paliwal, R., 2013, Preliminary phytochemical investigation and thin layer chromatography profiling of sequential extracts of *Moringa oleifera* leaf, *International Journal of Green Pharmacy*, **7(1)**: 41-45.
- Shintu, P.V., Radhakrisnan, V.V., Mohana, K. V., 2015, Pharmacognostic standardisation of *Maranta arundinacea* L. - An important ethnomedicine, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, **4(3)**: 242-246.
- Silverstein, R.M., Bassler, G. C., and Morrill, T.C., 1986, *Penyidikan Spektrometri Senyawa Organik*, Edisi 4, diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Hartono dan Purba, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Spandana, U., Pandev, S., Jammal, G., C., Babu., A., 2016, A Review on Meracle tree: *Moringa oleifera*, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, **5(6)**: 189-191.
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Kosasih Padwinata, dan Soediro, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Sumarno, 2001, *Kromatografi, Teori Dasar dan Petunjuk Praktikum*, Bagian Kimia Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, hal. 43-47, 55-58.
- Supriyanto, 1999, *Buku Ajar Kimia Analitik III*, FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Swathi, S., 2015, Phytochemical Screening and Studies of Moringa oleifera Extract and Anti-oxidant Activities, *International Journal Current Pharmaceutical Research*, **8(1)**: 46-49.
- Tahid, 1994, *Spektrofotometri Inframerah Transformasi Fourier No. II Tahun VII*, Warta Kimia Analitis, Bandung.
- Tjitrosoepomo, G., 2003, *Taksonomi Tumbuhan*, UGM, Yogyakarta.
- Toma, A., Deyno, S., 2014, Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Moringa oleifera*, *International Journal of Pharmacognosy*, **1(4)**: 222-231.
- Trivana, L., dan Karaouw, S., 2015, Identifikasi Hasil Hidrolisis *Virgin Coconut Oil* dengan Kromatografi Lapis Tipis, *Buletin Palma*, **16(2)**: 167-171.
- Wahyuningtyas, M., 2017, 'Parameter Standarisasi dari Tanaman Segar, Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Mangga (*Mangifera indica*) dari Tiga Daerah Berbeda', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Wagner, H., and Blatt, S., 1996, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas Second Edition*, Springer-Verlag, Berlin.
- Wang, Y., Gao, Y., Ding, H., Liu, S., Han, X., Gui, J., and Liu, D., 2017, Subcritical ethanol extraction of flavonoids from *Moringa oleifera* leaf and evaluation of antioxidant activity, *Journal of Food Chemistry*, **218**: 152-158.
- World Health Organization, 2002, *WHO Traditional Medicine Strategy 2002-2005*, Geneva.
- World Health Organization, 1998, *Quality Control for Medicinal Plant Materials*, Geneva.
- Zainab, Sulityani, N., dan Anisaningrum, 2016, Penetapan Parameter Standarisasi Non Spesifik dan Spesifik Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* L.), *Jurnal Media Farmasi*, **13(2)**: 212-226.

Zaini, N. C., Gunawan, I., 1978, *Cara-cara Skrining Fitokimia*, Kursus Penyegaran dalam Lustrum III, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya.