

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

1. Ekstraksi daun, ranting dan akar cendana dengan menggunakan metode *MAE* menghasilkan persen yield tertinggi pada daun sebesar 20,75 %.
2. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak volume enzim yang ditambahkan pada sampel maka persen yield yang didapat juga semakin banyak hingga maksimum kandungan minyak didalam sampel.
3. Komponen senyawa fenolik tertinggi terdapat pada hasil ekstrak dengan waktu ekstraksi 20 menit. Total komponen fenolik pada hasil ekstrak daun, ranting dan akar cendana ekstraksi tanpa *pre-treatment*, *pre-treatment* 1 mL enzim dan *pre-treatment* 5 mL enzim berturut-turut sebagai berikut 0,3125 GAE/g, 0,3490 GAE/g dan 0,3688 GAE/g.

V.2. Saran

Penelitian selanjutnya melakukan uji antibakteri pada hasil ekstrak daun, ranting dan akar cendana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Arisoesilaningsih, L. Hakim, S. Sudarto, and Y. N. Seran, "Dinamika Populasi Cendana (*Santalum album L.*) Di Hutan Dan Kebun Di Pulau Timor Barat, Nusa Tenggara Timur-Indonesia," *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, vol.7,no.1,2020,doi:10.24843/metamorfosa.2020.v07.i01.p 12.
- [2] M. Y. A. Ariyanti, "Cendana (*Santalum album L.*) sebagai tanaman penghasil minyak atsiri," *jurnal Kultivasi*, vol. 17, no. 1, 2018.
- [3] M. Bendahou *et al.*, "Antimicrobial activity and chemical composition of *Origanum glandulosum* Desf. essential oil and extract obtained by microwave extraction: Comparison with hydrodistillation," *Food Chemistry*, vol. 106, no. 1, pp. 132-139, 2008, doi: 10.1016/j.foodchem.2007.05.050.
- [4] V. Camele, "Microwave-assisted solvent extraction of environmental samples," vol. 19, no. 4, 2000.
- [5] A. Ayucitra, N. Indraswati, V. Mulyandasari, and Y. K. Dengi, "Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati," *Widya teknik*, vol. 10, no. 1, 2019.
- [6] N. N. F. Hanin and R. Pratiwi, "Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum L.*) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta," *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, vol. 2, no. 2, 2017, doi: 10.22146/jtbb.29819.
- [7] S. Botahala Loth , Arifuddin Widiastini , Arif Abdur Rahman and I. , Arafah Mery , Kartina Desy , Armah Zulfian , Yasser M. , Pratama Irham , Patarru Oktapianus , Santi, Hamsah Hasti A. w. Botahala Loth, Ed. *Deteksi Dini Metabolit Sekunder Pada Tanaman Mitra Cendekia Media*, 2020.
- [8] B. S. H. P. Moretta, *Extraction And Variont Of Essensial Oil Sandalwood From Westren Australian Sandalwood (*Santalum Spicatum*)*. 2001.

- [9] F. Mei, "Pembentukan Sel Sekretori Pada Daun Dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)," 2017.
- [10] A. I. M. Rizki Nisfi Ramdhini, Ismi Puji Ruwaida Pramita Laksitarahmi Isrianto, Nurul Huda Panggabean and I. E. Sukian Wilujeng, Sri Rezeki Fransiska Purba Eko Sutrisno, Irwan Lihardo Hulu, Sri Purwanti Budi Utomo, Dwie Retna Surjaningsih, A. Karim, Ed. *Anatomi Tumbuhan*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [11] M. I. Hudha, D. Mauludi, and KurniaNurhayati, "Pengambilan Minyak cendana menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation dengan Variasi Massa dan Perlakuan Bahan," vol. 2, no. 1, 2021.
- [12] D. Sondari and D. E. Puspitasari, "Teknologi Ekstraksi Fluida Superkritis dan Maserasi pada Zingiber Officinale Roscoe: Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia " *Jurnal Sains Materi Indonesia*, vol. 18, no. 2, pp. 70-84, 2016.
- [13] O. H. Nautiyal, "Subcritical carbon dioxide and conventional extraction techniques of Sandalwood oil: an industry project."
- [14] I. N. Wirajana, N. M. T. Juliasari, L. A. A. I. A. M., and B. W., "Suhu dan waktu Optimum Proses Ekstraksi Antosiani Dalam Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) dengan α -L-Arabinofuranosidas " *Jurnal Kimia*, vol. 13, no. 1, 2019, doi: 10.24843/JCHEM.2019.v13.i01.
- [15] Sahriawati, "Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhlet Dengan Variasi Jenis pelarut dan suhu Berbeda " *Jurnal Galung Tropika*, vol. 5, no. 3, pp. 164-170, 2016.
- [16] Zaituni, R. Khathir, and A. Raida, "The Distillation of Lemongrass Essential Oil by Using the Water-steam Method," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [17] N. Harimurti and D. Sumangat, "Aplikasi Fluida Superkritis Pada Ekstraksi Minyak Atsiri " *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapone*, 2005.
- [18] N. O. H, "Process optimization of sandalwood (*Santalum album*) oil extraction by subcritical carbon dioxide and

- conventional techniques," *Indian Journal of Chemical Technology*, vol. 21, pp. 290-297, 2014.
- [19] G. K. N. Nisa, Wahyunanto Agung HendrawanYusuf "Extraction Of Red Betel Leaf (Piper Crocatum) Methods Microwave Assisted Extraction (Mae)," *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, vol. 2, no. 1, 2012.
- [20] D. K. Sari, D. H. Wardhani, and P. Aji, "Pengujian Kandungan Fenol Kappahycus alvarezzi Dengan metode Ekstraksi Ultrasonik Denga Variasi suhu dan Waktu" 2012.
- [21] A. Widyasanti, H. Aryadi, and R. Dadan, "Pengaruh Perbedaan Lama Ekstraksi Teh Putih dengan Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) " *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* vol. 22, no. 2, 2018.
- [22] N. V. Magdalena and J. Kusnadi, "Antibakteri dari Ekstrak Kasar Daun Gambir (*Uncaria gambir var Cubadak*) Metode *Microwave Assisted Extraction* Terhadap bakteri Patogen " *Jurnal Pangan dan Agroindustri* vol. 3, no. 1, pp. 124-135, 2015.
- [23] A. Racotia, A. J. Buttressb, E. Binnerb, C. Doddsb, A. Trifana, and I. Calinescua, "Microwave assisted hydro-distillation of essential oils from fresh ginger root (*Zingiber officinale Roscoe*)."
- [24] A. Sharma, S. C. Verma, N. Saxena, N. Chadda, N. P. Singh, and A. K. Sinha, "Microwave- and ultrasound-assisted extraction of vanillin and its quantification by high-performance liquid chromatography in *Vanilla planifolia*," *J Sep Sci*, vol. 29, no. 5, pp. 613-9, Mar 2006, doi: 10.1002/jssc.200500339.
- [25] I. R. Dini and I. Munifah, "Karakter Enzim Selulase Ekstrak kasar Dari Bakteri yang Diisolasi Dari Limbah Rumput Laut " *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* vol. 6, no. 3, 2014, doi: 10.17969/jtipi.v6i3.2315.
- [26] S. J. D. A. Rahayu Rita Dwi "Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Enzimatik Oleh Kapang, Kamir, dan Bakteri " vol. 4, pp. 59–63, 2011.
- [27] N. Nurjanah, T. I. Baharuddin, and T. Nurhayati, "Ekstraksi Kolagen Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) menggunakan Enzim Pepsin dan Papain," *Jurnal*

- Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 24, no. 2, pp. 174-187, 2021, doi: 10.17844/jphpi.v24i2.35410.
- [28] W. Trilaksani, B. Riyanto, T. Nurhayati, J. Santoso, and I. A. H. Kurniawan, "Integrasi Sentrifugasi Suhu Rendah dengan Optimasi Ekstraksi Enzimatis Minyak Mata Tuna menggunakan Response Surface Methodology," *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 24, no. 3, pp. 395-406, 2022, doi: 10.17844/jphpi.v24i3.36652.
- [29] A. K. Chaturvedi, "Extraction of Nutraceuticals from Plants by Microwave Assisted Extraction," *Systematic Reviews in Pharmacy*, vol. 9, no. 1, pp. 31-35, 2018, doi: 10.5530/srp.2018.1.6.
- [30] C. S. Eskilsson and B. Erland, "Analytical-scale microwave-assisted extraction," *Journal of Chromatography*, vol. 902, pp. 227–250, 2000.
- [31] A. Handaratri and Y. Yuniati, "Kajian Ekstraksi Antosianin dari Buah Murbei dengan Metode Sonikasi dan Microwave," *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: 10.33366/rekabuana.v4i1.1162.
- [32] A. M. Mansora, J. S. Lima, F. N. Anib, H. Hashima, and H. Shin, "Characteristics of Cellulose, Hemicellulose and Lignin of MD2 Pineapple Biomass," vol. 27, 2019, doi: 10.3303/CET1972014.
- [33] L. Hotni, Y. Elvi, and Yelmida, "Isolasi Lignin dari jerami Padi dengan Metode Klason " *Jurnal Fakultas Teknik*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [34] R. R. Anto, "Pengaruh penambahan bubuk kayu manis (*cinnamomum burmannii*) Terhadap Sifat Kimia Dan Total Mikroba Pada Nugget Ayam " *jurnal Agropolitan*, vol. 5, no. 1, 2018.
- [35] C. Harmoko, K. I. Sucipto, and E. S. H. Retnoningtyas, Sandy Budi "Vinyl Functionalized Cubic Mesoporous Silica Nanoparticles as Supporting Material to Enhance Cellulase Enzym Stability," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 11, no. 5, 2016.
- [36] H. T. Prayoga Rian Adi , Muhammad "Pengaruh Kadar Air terhadap Yield Minyak Atsiri Daun Kayu Putih," *Jurnal*

- Teknologi dan Inovasi Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 001-006, 2022.
- [37] K. L. U. Nugraheni Krisnawati Setyaningrum , Utami Rohula ,Ananditho Baskara Katri "Pengaruh perlakuan pendahuluan Dan Variasi Metode Destilasi " *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 9, no. 2, 2016.
- [38] Elis Nina Herliyana, L. F. Maryam, and Y. S. Hadi, "*Schizophyllum commune* Fr. Sebagai Jamur Uji Ketahanan Kayu Standar Nasional Indonesia pada Empat Jenis Kayu Rakyat : Sengon (*P. falcataria*), Karet (*H. brasiliensis*), Tusam (*P. merkusii*), Mangium (*A. mangium*)," *Jurnal Silvikultur Tropika* vol. 2, no. 3, 2011.
- [39] T. N. Syahri, "Analisis Kimia 75 Jenis Kayu dari Beberapa Lokasi di Indonesia," *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol. 5, no. 1, pp. 6-11, 1988.
- [40] L. R. Lynd, P. J. Weimer, W. H. van Zyl, and I. S. Pretorius, "Microbial cellulose utilization: fundamentals and biotechnology," *Microbiol Mol Biol Rev*, vol. 66, no. 3, pp. 506-77, table of contents, Sep 2002, doi: 10.1128/MMBR.66.3.506-577.2002.
- [41] H. P. Purkan, Sumarsih S "Produksi Enzim Selulase dari aspergillus niger Menggunakan Sekam Padi," *Jurnal Ilmu Dasar*, vol. 16, no. 2, pp. 95-102, 2015.
- [42] K. b. Rujiyanti Lisan Mella, Pratiwi Ery, "Pengaruh Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon* L.) Berbantu Gelombang Ultrasonik Terhadap Yield, Fenolik, Flavonoid, Tanin dan Aktivitas Antioksidan."
- [43] F. Y. Buanasari, Cholifah, Chakim Abdul "Potensi Metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) Dalam Mengekstrak Senyawa Aktif Dialam " *journal akfarnusaputera*, vol. 2, no. 1, 2019
- [44] Y. Liu, X.-R. She, J.-B. Huang, M.-C. Liu, and M.-E. Zhan, "Ultrasonic-extraction of phenolic compounds from *Phyllanthus urinaria*: optimization model and antioxidant activity," *Food Science and Technology*, vol. 38, no. suppl 1, pp. 286-293, 2018, doi: 10.1590/1678-457x.21617.

- [45] M. A. Rostagno and J. M. Prado, "Front Matter," in *Natural Product Extraction*, (Green Chemistry Series, 2013, pp. P001-P004.
- [46] A. S. Heni, Zaharah Titin Anita "Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan " *Jkk*, vol. 4, no. 184-90, 2015.
- [47] M. H. Kadji , M. R. J. Runtuwene, and C. Gayatri, "Uji Fitokimia Dan Aktifitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa DC*)."
- [48] Hilma, N. A. D. Putri, and L. Nilda, "Determination of Phenol and Total Flavonoid Content of Longan (*Dimoncarpus longan Lour*) Leaf Extract " *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, vol. 12, no. 1, pp. 80-87, 2021.
- [49] Jefriyanto Ismail , Max R.J. Runtuwene, and F. Feti, "Penentuan Total fenol dan Uji Antioksidan Pada Biji dan Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria Giseke*)," *Jurnal Ilmiah Sains*, vol. 12, no. 2, 2012.
- [50] Y. Budiyanto Agus, "pengaruh suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L*)," *jurnal pascapanen*, vol. 5, no. 2, pp. 37-44, 2008.
- [52] Ketaren, S. (1985). Pengantar teknologi minyak atsiri. *Balai Pustaka, Jakarta*, 21, 45-47.
- [53] Bazykina, N. I., Nikolaevskii, A. N., Filippenko, T. A., & Kaloerova, V. G. (2002). Optimization of conditions for the extraction of natural antioxidants from raw plant materials. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 36(2), 46-49.
- [54] Hanifah, I. *Optimasi Ekstraksi Lemak dari Rumput Laut Caulerpa lentillifera Menggunakan Cellulase Enzyme Assisted Extraction* (Doctoral dissertation, IPB University).