

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penggunaan ko-pelarut etanol menghasilkan perolehan ekstrak dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan air dan etil asetat.
2. Semakin tinggi laju alir CO₂ maka hasil ekstraksi yang dihasilkan semakin besar. Namun laju alir terlalu tinggi akan menghasilkan perolehan yang kurang maksimal, sehingga laju alir terbaik pada penelitian ini adalah 12 mL/menit.
3. Variasi terbaik yang menghasilkan aktivitas antioksidan terkuat yaitu menggunakan ko-pelarut etanol dan laju alir CO₂ sebesar 12 mL/menit.
4. Penggunaan ko-pelarut etanol dan laju alir 12 mL/menit juga menghasilkan kandungan polifenol terbaik pada semua variasi penelitian.
5. Kandungan antosianin yang dihasilkan pada penelitian ini relatif bernilai kecil.
6. Kandungan vitamin C tertinggi dihasilkan dengan penggunaan ko-pelarut air dibanding dengan penggunaan ko-pelarut etanol dan etil asetat.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian dengan variasi laju alir CO₂ dengan rentang yang lebih besar agar dapat dilihat pengaruh yang signifikan terhadap hasil ekstraksi.
2. Perlu dilakukan tahap pengeringan bahan baku secara mandiri untuk mencegah adanya kerusakan antioksidan akibat pengeringan yang berlebihan.
3. Perlu dilakukan pengecekan kadar ko-pelarut yang mungkin terbawa saat proses ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Airgas. 2021. "Safety Data Sheet Nitrogen." diakses melalui <https://www.airgas.com/msds/001040.pdf> pada 26 Januari 2022, 10.18.
- Andrade, Katia S., Ricardo T. Goncalvez, Maraschin, M., Ribeiro-do-Valle, R. 2011. "Supercritical Fluid Extraction from Spent Coffee Grounds and Coffee Husks: Antioxidant Activity and Effect of Operational Variables on Extract Composition." *Talanta* 88:544-552.
- Angelia, Jessica. 2019. "Proses Ekstraksi Antioksidan dalam Kulit Ceri Kopi Arabika dengan Metode Maserasi." Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Ariadi, H.P., Sukatiningsih dan Windrati, W.S. 2015. "Ekstraksi Senyawa Antioksidan Kulit Buah Kopi: Kajian Jenis Kopi dan Lama Maserasi." Universitas Jember.
- Ariva, A.N., Widyasanti, A., Nurjanah, S. 2020. "Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Teh *Cascara* dari Kulit Kopi Arabika (*Coffea Arabica*)." JTIP: Universitas Padjajaran. Vol. 12. No. 01.
- Arlene. 2019. "Proses Ekstraksi Antioksidan dalam Kulit Ceri Kopi Arabika dengan Metode Soxhlet." Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Arpi, N., M Muzaiifa, Sulaiman, M. I., Andini, R., Kesuma, S.I. 2021. "Chemical Characteristics of Cascara, Coffee Cherry Tea, Made of Various Coffee Pulp Treatments." 7th International Conference on Sustainable Agriculture, Food and Energy 709.
- Artanti, Anif Nur., dan Renita Lisnasari. 2018. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal bebas DPPH." *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*: Universitas Sebelas Maret.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 01-3542-2004. "Kopi Bubuk." Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Cahyani, Diah Indri. 2017. "Uji Stabilitas Vitamin C Pada Sediaan Minuman Bervitamin Dengan Metode Potensiometri." Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ciummo, Brenna. 2014. "What is Cascara?" diakses melalui <https://www.freshcup.com/what-is-cascara/> pada 6 September 2021, 02.00.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. "Statistik Perkebunan Indonesia (Kopi 2016-2020)." diakses melalui <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=212> pada 25 Mei 2021, 19.00
- Elfariyanti, Ernita silviana, Santika, M. 2020. "Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi di Kota Banda Aceh." *Lantanida Journal* 8 No 1: 1-95.
- Fischersci. 2007. "Material Safety Data Sheet Ethyl Acetate." diakses melalui <https://fscimage.fishersci.com/msds/08750.htm> pada 19 Januari 2022, 15.09.

- Fitriana, Yolla A.N., Fitri, Ardhista S. 2020. Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titrasi Iodometri. Sainteks: Universtas Ahmad Dalan dan Universitas Muhammadiyah Purwokerto Vol. 17 No. 1.
- Geremu, Melkayo., Yetenayet Bekele Tola, dan Sualeh, A. 2016. “*Extraction and Determination of Total Polyphenols and Antioxidant Capacity of Red Coffee (Coffea Arabica L.) Pulp of Wet Processing Plants.*” *Chemical and Biological Technologies in Agriculture. Agric* 3:25.
- Harahap, M.R. 2017. “Identifikasi Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Berasal Dari Provinsi Aceh.” Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh. Indonesia.
- Hariyandi, P. 1996. “Katalisis Enzimatis Dalam Pelarut Organik.” *J. Ilmu dan Tek. Pangan.* Vol 1. No. 1. pp: 52-60
- Heeger, Andrea., Agnieszka K.C., Cantergiani, E., Andlauer, W. 2017. “*Bioactives of Coffee Cherry Pulp and Its Utilisation for Production of Cascara Beverage.*” *Food Chemistry.* Diakses melalui <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067> pada 7 Juni 2021, 13.00
- International Coffee Organization. 2020. “*Coffee Production.*” diakses melalui <https://www.ico.org/prices/po-production.pdf> pada 21 Mei 2021, 19.00.
- Ivanovic, J. Dilas, S. Jadrantin, M. Vajs, V. Babovic, N. Petrovic, S. Zizovic, I. 2009. “*Supercritical Carbon Dioxide Extracion od Antioxidants from Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) and Sage (Salvia officinalis L.).*” *Journal of the Serbian Chemical Society* 74(7) 717-732.
- Izzani, M. 2020. “Pengaruh Ekstrak Bekatul Terfermentasi dengan *Rhizopus Oryzae* Terhadap Histologi Hepar Mencit (*Mus musculus*) Diabetes.” Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Indonesia.
- Kataoka, H. 2018. “*Pharmaceutical Analysis | Sample Preparation.*” *Shujitsu University. Okayama. Japan.*
- Kholifah, Kholifah. (2014). “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Edwardsiella tarda* Penyebab Penyakit *Edwardsiellosis* Pada Ikan.” Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kumalaningsih, S. 2006. “Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber Manfaat, Cara Penyediaan, dan Pengolahan.” Surabaya: Trubus. Agrisarana.
- Labchem. 2016. “Acetate Buffer pH 4.5, for Cyanide. Safety Data Sheet.” diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC10040.pdf> pada 26 Januari 2022, 13.28.
- Labchem. 2016. “Buffer Solution pH 1.00. Safety Data Sheet.” diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC12180.pdf> pada 26 Januari 2022, 11.19.
- Labchem. 2018. “Ethyl Alcohol, 70 % v/v. Safety Data Sheet.” diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/VT270.pdf> pada 19 Januari 2022, 15.01.
- Labchem. 2020. “Sodium Carbonate, Anhydrous. Safety Data Sheet.” diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC22965.pdf> pada 26 Januari 2022, 14.36.

- Mauliyanti, Rezky. 2017. "Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Arthocarpus champeden*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat." Skripsi. UIN Alauddin. Makassar. Indonesia.
- Merck. 2021. "Safety Data Sheet for Etanol Absolut." 107017. diakses melalui https://www.merckmillipore.com/ID/id/product/msds/MDA_CHEM-107017 pada 19 Januari 2022, 13.45.
- Merck. 2021. "Safety Data Sheet for Ethanol 96%." 159010. diakses melalui https://www.merckmillipore.com/ID/id/product/msds/MDA_CHEM-159010?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F. pada 19 Januari 2022, 13.49.
- Molyneux, Philip. 2003. "The uses of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity." *Songklanakarinn J. Sci. Technol* 26: 211-219.
- Fatin Najwa, R. dan Azrina, A. 2017. "Comparison of Vitamin C Concentration in Citrus Fruits by Titration and High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Methods." *Malaysia: International Food Research Journal* 24(2): 726-733
- Oktaviani, Lina., Dea Indriani Astuti, Rosmiati, M., Abduh, M.Y. 2020. "Fermentation of Coffee Pulp Using Indigenous Lactic Acid Bacteria with Simultaneous Aeration to Produce Cascara with A High Antioxidant Activity." *Heliyon* vol 6.
- Ordenez-Santos, L.E dan Vazquez-Riascos, A. 2010. "Effect of Processing and Storage Time on The Vitamin C and Lycopene Contents of Nectar of Pink Guava (*Psidium Guajava L.*)". *Colombia: Archivos Latinoamericanos De Nutricion*
- Parchem. 2015. "Safety Data Sheet (Gallic Acid)." diakses melalui <https://www.parchem.com/siteimages/Attachment/GHS%20Gallic%20Acid%20MSDS.pdf> pada 26 Januari 2022, 14.07.
- Perry, R.H., dan Green, D.W. 1984. "Perry's Chemical Engineers Hand Book." 6th.ed. Mc. Graw Hill Co. *International Student Edition*. Kogakusha. Tokyo.
- Prastiwi, M.S. dan Rachmadiarti, F. 2015. "Profil Miskonsepsi Siswa Pada Subtopik Difusi Kelas XI." Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Praxair. 2020. "Carbon dioxide Safety Data Sheet." P-4574. diakses melalui <https://amp.generalair.com/MsdsDocs/PA4574S.pdf> pada 19 Januari 2022, 15.44.
- Purwaniati, Ahmad Rijalul Arif, Yuliantini, A. 2020. "Analysis of Total Anthocyanin Content in Telang Flowers Preparations (*Clitoria ternatea*) With pH Differential Method Using Visible Spectrophotometry." Universitas Bhakti Kencana.
- Putri, F. 2017. "Isolasi Pektin Dari Kulit Pisang Kepok (Musas Balbisiana ABB) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCL Encer." Politeknik Negeri Sriwijaya. Surabaya. Indonesia
- Radzali, S.A. Markom, M. Saleh, N. Md. 2020. "Co-Solvent Selection for Supercritical Fluid Extraction (SFE) of Phenolic Compounds from *Labisia pumila*". *MDPI*.
- Rahardjo, P. 2012. "Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Raharjani, S.A. Arlene., Angelia, J., Kumalaputri, A.J. Chahyadi, A., Abduh, M.Y. 2021. "Effect of Extraction Conditions on Yield and Bioactive Compounds of Coffee Pulp Extract." *Biological and Natural Resources Engineering Journal*. Vol. 5. No. 2.
- Reichardt, Christian. 2003. "Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry 3rd edition." Weinheim.
- Riyanto, Dwi. 2018. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi Kapasitas 50 Kg/ Jam Berpenggerak Motor Bensin." Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rostagno, Mauricio A., Juliana M. Prado. 2013. *Natural Product Extraction: Principles and Applications*. Cambridge: RSC Publishing.
- Sari, Anita. 2017. "Ekstraksi Cair-Cair Menggunakan Pengkelat EDTA untuk Meningkatkan Kadar Zingibern dalam Minyak Atsiri Jahe (*Liquid-Liquid Extraction using EDTA Placer to Increase Zingibern Level in Ginger Essential Oil*)." Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang. Indonesia.
- Sasongko, A., R Wahyu Nugroho, Setiawan, C.E., Utami, I.W., Pusfitasari, M.D. 2018. "Aplikasi Metode Non Konvensional Pada Ekstraksi Bawang Dayak." *Jurnal Teknologi Terpadu* Vol.6 No.1
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. 2015. "Antioksidan Alami dan Sintetik." *Andalas University Press*. Padang, pp 1-112.
- Sholichah, E., Rizky Apriani, Desnilasari, D., Karim, M.A., Harvelly. 2019. "Produk Samping Kulit Kopi Arabika dan Robusta Sebagai Sumber Polifenol Untuk Antioksidan dan Antibakteri." *Balai Besar Industri Hasil Perkebuna*, pp 1-10.
- Sigma-Aldrich. 2022. "Safety Fata Sheet 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl." diakses melalui <https://www.sigmaaldrich.com/ID/en/product/aldrich/d9132> pada 26 Januari 2022, 11.12.
- Simanihuruk, K. dan Sirait. 2010. "Silase Kulit Buah Kopi Sebagai Pakan Dasar Pada Kambing Boerka Sedang Tumbuh." *Loka Penelitian Kambing Potong PO*. Box 1. Sei Putih. Sumatera Utara.
- Smartlab. 2018. "Lembar data Keselamatan Bahan." diakses melalui [http://smartlab.co.id/assets/pdf/MSDS_IODINE_SOLUTION_0.05_M_\(INDO\).pdf](http://smartlab.co.id/assets/pdf/MSDS_IODINE_SOLUTION_0.05_M_(INDO).pdf) pada 26 Januari 2022, 14.38.
- Sondari, D., dan Puspitasari, E.D. 2016. "Teknologi Ekstraksi Fluida Superkritis dan Maserasi Pada *Zingier Officinalle Roscoe*: Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia." Tangerang: Jusami.
- Sulasmi, E.S. Nugraha, L.A. Sari, M.S. Suhadi. 2018. "Skrining Fiokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Senyawa Aktif Kalakai (*Stenochlaena palustris (Burm.F) Berddome*) di Taman Nasional Baluran." Malang: Universitas Negeri Malang.
- Suloi, A.N.F., Nurul Fitriani Syam, Jufri, N., Sari, R., Mahendradatta, M. 2019. "Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Upaya Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga di Desa Latimojong, Kabupaten Enrekang." *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol 5 (3): 246-250.

- Suryo, Nikita Angeline. 2022. "Studi Awal Ultrasonikasi Dalam Ekstraksi Fenolik dan Flavonoid Dari Daun Kelor." Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Suzery, M., Sri Lestari, Cahyono, B. 2010. "Penentuan Total Antosianin Dari Kelopak Bunga Roselia (*Hibiscus Sabdariffa L*) Dengan Metode Maserasi dan Sokshletasi." Jurnal Sains & Matematika. Vol 18. No.1.
- Tahir, M. Hikmah, N. Rahmawati. 2015. "Analisis Kandungan Vitamin C dan β -Karoten Dalam Daun Kelor (*Moringa oleifra Lam.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS." Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.
- Thermofisher. 2022. "Safety Data Sheet." diakses melalui <https://www.fishersci.fi/store/msds?partNumber=10191520&productDescription=500ML+Folin+%2526+Cicalteu%2527s+phenol+reagent%252C+pure&countryCode=FI&language=en> pada 26 Januari 2022, 14.27.
- Thorarensen, A., Paul Balbo, Banker, M.E., Czerwinski, R.M., dkk. 2020. "The Advantages of Describing Covalent Inhibitor In Vitro Potencies by IC_{50} at A Fixed Time Point. IC_{50} Determination of Covalent Inhibitors Provides Meaningful Data to Medicinal Chemistry for SAR Optimization." *Bioorganic & Medicinal Chemistry*.
- Turner, Charlotta. 2006. "Overview of Modern Extraction Techniques for Food and Agricultural Samples." Sweden: Departement of Analytical Chemistry.
- Utami, I.R. dan Orbayinah, S. 2013. "Pengaruh Pemberian Seduhan Teh Kelopak Bunga *Hibiscus sabdariffa L* terhadap Kalor Kolestrol Total Perokok Aktif." *Mutiara Medika* 13 (3): 167-172.
- Virdhani, M.H. 2019. "Pecinta Kopi Wajib Tahu Bedaya Robusta dan Arabika." diakses melalui <https://www.jawapos.com/lifestyle/14/04/2019/pencinta-kopi-wajib-tahu-bedanya-robusta-dan-arabika/> pada Juli 2021.
- Yousef, L.F., Jitan, S.A., Alkhoori, S.A. 2018. "Phenolic Acids from Plants: Extraction and Application to Human Health." *Studies in Natural Products Chemistry*. Vol 58.
- Zhang, Q.W., Lin, L.G., and Ye, W.C. 2018. "Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review." *Chinese Medicine* 13:20.