

LEACHING KALIUM DARI ABU KULIT COKLAT (*Theobroma cacao L.*) MENGUNAKAN PELARUT AIR

LEACHING OF POTASH FROM CACAO HUSK ASH (*Theobroma cacao L.*) USING WATER AS SOLVENT

Lilis Sukeksi*, Rizka Dwi Hidayati, Aulia Bismar Paduana

Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara

Jl. Almamater Kampus USU Medan 20155, Indonesia

*E-mail : lilissukeksi79@yahoo.com

Abstrak

Belakangan ini banyak perhatian yang berhubungan dengan penggunaan bahan kimia berasal dari biomassa seperti kalium dari kulit buah coklat. Kalium ini dapat digunakan sebagai sumber alkali untuk industri sabun. Kulit buah coklat tersebut diproses dengan *leaching* menggunakan air sebagai pelarut untuk menghasilkan alkali kalium. Tahap pertama, kulit buah coklat dikeringkan pada 105 °C selama 24 jam. Kulit buah coklat kering dihancurkan menggunakan *ball mill* dan menghasilkan bubuk kulit coklat kemudian dibakar dalam *furnace* pada suhu 600 °C selama 6 jam sehingga menghasilkan abu kulit coklat. Variabel massa abu kulit coklat yang digunakan dalam proses ini adalah 5 g, 7,5 g dan 10 g dan variabel waktu *leaching* adalah 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Sementara variabel suhu *leaching* adalah 45 °C, 55 °C dan 65 °C. Kondisi suhu terbaik dalam proses ini adalah 65 °C, waktu *leaching* terbaik 60 menit, dengan hasil konsentrasi kalium sebesar 1,01 N dan kandungan kalium sebagai kalium hidroksida adalah 39,91% yang dianalisa menggunakan *Atomic Absorption Spectroscop* (AAS).

Kata kunci: *leaching*, kulit coklat, kalium, konsentrasi, pH

Abstract

Recently much attention has been dedicated to generate of useful chemicals from biomass, such as potassium alkali from cacao husk. This potassium can be used as sources of alkali for soap manufacturing. The cacao husks were treated by leaching using water as a solvent to produce alkali potash. First step, the cacao husks and then were dried at 105 °C for 24 hours. The dried of cacao husk was crashed using ball mill and resulting husk powder were burned in a furnace at 600 °C for 6 hours and resulting the husk ash powder. The husk ash powder mass variables used in this leaching process were 5 g, 7.5 g and 10 g and the leaching time variables were 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. Meanwhile the leaching temperature variables were 45 °C, 55 °C and 65 °C. The best temperature condition in this process was 65 °C and leaching time 60 minutes, with the result of potash concentration was 1,01 N and the amount of potash as a potassium hydroxide is 39,91% was analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

Keywords: *leaching*, cacao husk, potash, concentration, pH

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil coklat terbesar ke tiga di dunia [19]. Produksi coklat di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan mencapai 3,5% setiap tahunnya dimana pada tahun 2016 mencapai 760.429 ton [3,20]. Sekitar 70 – 75% dari buah coklat merupakan kulit yang menjadi limbah dari pengolahan coklat [2]. Dewasa ini, limbah kulit coklat belum termanfaatkan sepenuhnya sehingga menjadi permasalahan

terhadap pencemaran lingkungan. Penggunaan kulit coklat terbatas sebagai bahan pembuatan pupuk dan sebagai bahan pakan ternak [4].

Kulit coklat mengandung logam alkali seperti kalium, kalsium, natrium dan magnesium dalam bentuk berbagai garam [5]. Apabila kulit coklat tersebut dibakar maka mineral yang terkandung di dalamnya akan teroksidasi menjadi oksida logam dan apabila bereaksi dengan karbon dioksida akan membentuk kalium karbonat [6]. Kandungan

abu dari kulit coklat sebesar 10,8% dengan kandungan mineral seperti kalium, natrium, magnesium kalsium masing – masing sebanyak 41%, 2,1%, 0,06% dan 0,16% [7]. Kalium yang terdapat pada abu dapat diperoleh dengan proses ekstraksi padat cair (*leaching*). Abu kulit coklat diekstraksi menggunakan pelarut air sehingga kalium yang terdapat pada abu akan larut dalam air dan membentuk kalium hidroksida [18].

Sejauh ini, penelitian tentang pengambilan alkali dari limbah kulit coklat telah banyak dikembangkan. Simpson, dkk (1985) melakukan penelitian tentang ekstraksi kalium dari kulit coklat dengan proses pembakaran menggunakan insinerator selama 8 jam dan furnace pada suhu 600°C. Kalium yang diperoleh dari hasil ekstraksi sebesar 43,5% [6]. Peneliti lain, Yahaya, dkk (2012) juga melakukan penelitian dengan bahan baku yang sama yaitu limbah kulit coklat yang dibakar dengan insinerator pada 450°C kemudian diekstraksi selama 1 jam. Filtrat yang dihasilkan memiliki kandungan kalium sebesar 37,44% [17]. Selain itu, Afrane juga melakukan *leaching* kalium dari abu kulit coklat dengan menggunakan pelarut air. Peneliti menggunakan *furnace* untuk proses pembakaran bahan baku pada suhu yang bervariasi antara 400°C – 1000°C. Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil yang maksimum pada suhu pembakaran 600°C dan rasio bahan : pelarut pada proses *leaching* 1:30 dengan waktu ekstraksi 30 menit [13].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan limbah kulit coklat dengan pelarut air sebagai bahan baku untuk memperoleh kalium melalui proses *leaching*.

Teori

Kulit buah coklat merupakan limbah utama dari pengolahan biji coklat [12] sehingga semakin meningkatnya produk biji coklat ini mengakibatkan semakin meningkatnya kulit buah coklat yang terbuang [9]. Keberadaan limbah tersebut sering kali tidak dimanfaatkan secara baik dan kadang dibiarkan begitu saja menjadi sampah pertanian. Limbah kulit buah coklat yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak dimanfaatkan [7]. Beberapa teknologi telah dikembangkan untuk mengolah kulit buah coklat menjadi

pakan ternak, kompos, dan produk lainnya [3]. Teknologi lain untuk dapat memanfaatkan limbah tersebut adalah sebagai sumber kalium dengan cara mengekstrak garam kalium yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan sabun.

Kulit coklat mengandung berbagai jenis mineral seperti magnesium, kalsium, kalium natrium dan lainnya. Saat kulit coklat dibakar, mineral yang ada pada bahan akan teroksidasi membentuk oksida logam. Seperti kalium akan teroksidasi membentuk kalium oksida dan bereaksi dengan karbon dioksida membentuk kalium karbonat yang menjadi hasil dari pembakaran. Produk lainnya yang terbentuk selama pembakaran adalah bikarbonat dan hidroksida. Bikarbonat terbentuk oleh reaksi dari karbonat dengan uap air yang dihasilkan selama pembakaran, sedangkan hidroksida berasal dari hidrolisis karbonat [13]. Dengan pemanfaatan kulit coklat ini akan meningkatkan kesinambungan dan tidak hanya akan membuat lingkungan bebas dari limbah pertanian tapi juga akan menyelamatkan lingkungan dari efek berbahaya dari polusi yang sering diasosiasikan dengan penggunaan bahan kimia sintetis [6].

Ekstraksi adalah suatu metode operasi yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut [8]. Prinsip metode ekstraksi adalah berdasarkan perbedaan koefisien distribusi zat terlarut dalam dua larutan yang berbeda fasa dan tidak saling bercampur. Metode serta pelarut yang digunakan untuk memperoleh ekstrak menjadi faktor penting dalam optimasi proses ekstraksi komponen bioaktif dari alam [15]. Pada proses pengambilan kalium dari kulit coklat dilakukan dengan ekstraksi padat cair (*leaching*). Ekstraksi termasuk proses pemisahan melalui dasar operasi difusi. Secara difusi, proses pemisahan terjadi karena adanya perpindahan *solute*, searah dari fasa diluen ke fasa *solven*, sebagai akibat adanya beda potensial diantara dua fasa yang saling kontak sedemikian, hingga pada suatu saat, sistem berada dalam keseimbangan. Pelarut adalah bahan cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap, meninggalkan substansi terlarut yang

didapatkan. Pelarut yang digunakan adalah aquades karena kalium mudah larut dalam air [5]. Proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh preparasi bahan, suhu dan kelembaban padatan.

Kalium merupakan unsur yang tergolong kedalam logam alkali yang merupakan unsur paling mudah bersenyawa dengan unsur atau zat lainnya, mudah larut dan mudah terfiksasi dalam tanah. Untuk memperoleh alkali kalium, abu tanaman yang telah diperoleh dari dekarbonasi di ekstraksi sehingga menghasilkan kalium hidroksida (KOH) [14]. Kalium hidroksida adalah salah satu bahan baku yang paling penting dalam banyak industri kimia. Kalium hidroksida adalah basa kuat yang banyak digunakan dalam industri seperti bahan baku pada industri pupuk, fosfat, kimia agro (*agro chemical*), baterai *alkaline*, industri tekstil dan juga digunakan pada industri sabun. Proyeksi kebutuhan kalium hidroksida dalam negeri semakin meningkat seiring dengan peningkatan industri - industri yang menggunakannya [13].

Metodologi Penelitian

Bahan Baku

Kulit coklat yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari petani coklat di daerah Padang Panjang, Sumatera Barat. Kulit coklat dikeringkan dengan oven pada suhu 105 °C selama 24 jam. Kemudian kulit coklat dihancurkan dengan *ball mill* dan diayak menggunakan ayakan 50 mesh. Bubuk kulit coklat dibakar dengan *furnace* pada suhu tinggi yaitu 600 °C selama 6 jam.

Prosedur Ekstraksi

Abu kulit coklat sebanyak 5 g, 7,5 g dan 10 g dimasukkan kedalam labu leher satu yang dilengkapi dengan *magnetic stirrer*. Lalu ditambahkan pelarut aquades sebanyak 50 ml kedalam labu dan dipanaskan pada *hot plate* pada suhu 45 °C, 55 °C dan 65 °C selama 30 menit, 60 menit dan 90 menit dengan kecepatan pengadukan 250 rpm. Hasil ekstraksi dipisahkan dengan kertas whatman no 1 untuk memperoleh ekstrak kalium.

Analisis Kimia

Analisis pH dan Normalitas Ekstrak

Untuk analisis pH menggunakan instrumen pH meter dan analisis normalitas ekstrak dengan metode titrasi di laboratorium penelitian, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

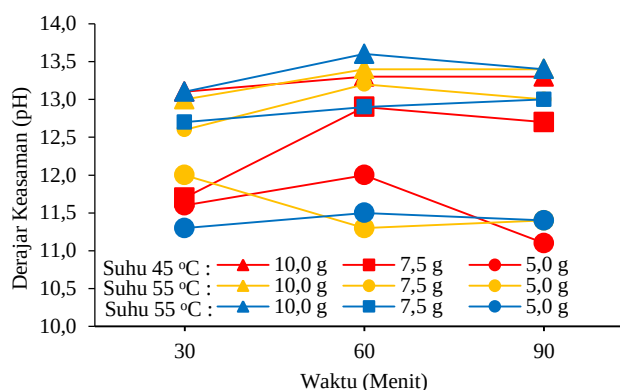
Kadar Kalium dalam Ekstrak

Kadar kalium dalam ekstrak dianalisis dengan menggunakan instrumen *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) (AA-7000 series, Shimadzu Corporation, Japan).

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Variasi Massa, Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap pH Ekstrak

Gambar 1. Pengaruh Massa abu, Suhu dan

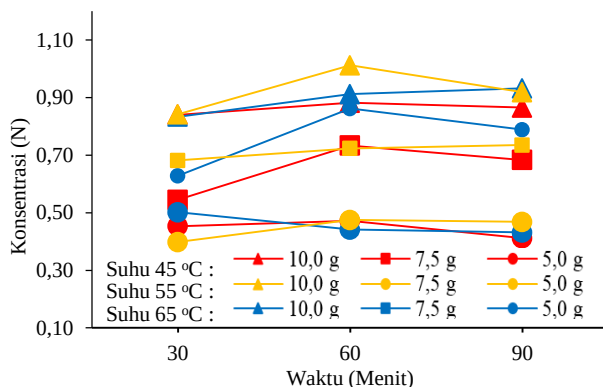


Waktu Ekstraksi terhadap pH Ekstrak Alkali pada Berbagai Suhu

Gambar diatas menunjukkan hubungan massa abu, suhu dan waktu ekstraksi terhadap pH ekstrak, dimana terlihat bahwa pH semakin meningkat seiring meningkatnya massa suhu dan waktu. Semakin banyak massa maka akan semakin banyak perpindahan massa yang terjadi [16]. Sama halnya dengan waktu ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi dari abu kulit coklat maka nilai pH yang dihasilkan akan cenderung meningkat begitu juga dengan kenaikan temperatur disebabkan oleh naiknya energi panas yang terdapat pada pelarut sehingga akan semakin banyak melarutkan komponen kimia pada abu kulit coklat yang bersifat basa [2]. Penurunan terjadi dibeberapa titik dimana hal ini dapat disebabkan karena

adanya perubahan kualitas pada sampel abu sebelum dilakukan proses ekstraksi.

Pengaruh Variasi Massa, Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Normalitas Ekstrak



Gambar 2 Pengaruh Massa Abu dan Waktu Ekstraksi terhadap Konsentrasi Ekstrak Alkali pada Berbagai Suhu

Gambar diatas menunjukkan hubungan massa, abu, suhu dan waktu ekstraksi terhadap normalitas ekstrak dimana terlihat bahwa konsentrasi semakin meningkat seiring meningkatnya massa, suhu dan waktu. Semakin bertambahnya jumlah abu yang digunakan menyebabkan nilai konsentrasi dari ekstrak yang dihasilkan menjadi meningkat.

Begitu juga dengan meningkatnya waktu ekstraksi dimana konsentrasi ekstrak akan meningkat karena kuantitas bahan yang terekstrak akan semakin meningkat sampai titik jenuh larutan. Hal ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan oleh Yulianti, dkk., (2014) bahwa kenaikan waktu proses akan menghasilkan kenaikan nilai rendemen, begitu pula lamanya waktu ekstraksi akan meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam bahan [10].

Hal yang sama juga terjadi pada suhu dimana semakin tinggi suhu ekstraksi akan meningkatkan solubilitas pelarut dan dapat memperbesar pori padatan, sehingga pelarut akan melarutkan komponen padatan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Afrane (1992) bahwa *yield* dari kalium akan semakin bertambah seiring meningkatnya suhu dan jumlah massa abu. Begitu juga dengan waktu ekstraksi dimana semakin lama waktu ekstraksi

maka *yield* yang dihasilkan akan bertambah [13].

Analisis Kadar Kalium Menggunakan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)

Hasil analisis kandungan kalium menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) pada ekstrak abu kulit coklat diperoleh sebesar 39,91%. Hasil ini menunjukkan bahwa pada abu kulit coklat mengandung unsur alkali yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan oleh Yahaya, dkk., (2012) bahwa kandungan kalium pada kulit coklat yang diperoleh dari ekstraksi adalah 41 % [17]. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Esther dkk., (2015) dimana kandungan kalium pada kulit coklat adalah sebesar 40 % [11].

Kesimpulan

1. pH ekstrak abu kulit coklat yang dihasilkan berkisar pada 11,1 sampai 13,6.
2. Konsentrasi alkali dari abu ekstraksi abu kulit coklat tertinggi diperoleh pada massa abu 10 g, suhu ekstraksi 65 °C dan waktu ekstraksi 60 menit sebesar 1,01 N.
3. Hasil analisa ekstrak abu kulit coklat menggunakan AAS diperoleh kandungan kalium sebesar 39,91 %.
4. Kandungan kalium pada abu kulit coklat dapat digunakan sebagai sumber alkali dalam pembuatan sabun.

Daftar Pustaka

- [1] A. Kumar, Extraction Of Caustic Potash From Coffee Husk : Process Optimization Through Response Surface Methodology, *International Journal Chemical Science*, vol. 11, no. 3, pp. 1261–1269, 2013.
- [2] A. M. Ibrahim, Yunianta, dan F. H. Sriherfyna, Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 2, pp. 530–541, 2015.
- [3] A. S. Mulyatni, A. Budiana, dan D. Taniwiryo, Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal menara Perkebunan*, vol. 80, no. 2, pp. 77–84, 2012.

- [4] Badan Pusat Statistik, Statistik Perkebunan Indonesia Kakao, 2016.
- [5] B. Irawan, Peningkatan Mutu Minyak Nilam Dengan Ekstraksi Dan Destilasi Pada Berbagai Komposisi Pelarut, Universitas Diponegoro, 2010.
- [6] B. Simpson, J. Oldham, dan A. Martin, Short Communication Extraction of Potash from Cacao Pod Husks, *Journal Agriculture wastes*, vol. 13, pp. 69–73, 1985.
- [7] C. Erika, The Extraction Of Pectin From Cacao (*Theobroma Cacao L.*) Pod Husks Using Ammonium Oxalate, *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, vol. 5, no. 2, pp. 2–7, 2013.
- [8] D. Maulida dan N. Zulkarnaen, Skripsi Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran, n-Heksana, Aseton, Dan Etanol, Universitas Diponegoro, 2010.
- [9] D. N. Azizah, E. Kumolowati, dan F. Faramayuda, Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*), *Kartika Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 2, no. 2, pp. 45–49, 2014.
- [10] D. Yulianti, B. Susilo, dan R. Yulianingsih, Pengaruh Lama Ekstraksi Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni M.*) Dengan Metode Microwave, *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, vol. 2, no. 1, pp. 35–41, 2014.
- [11] E. Gyedu-akoto, D. Yabani, J. Sefa, dan D. Owusu, Natural Skin-care Products: The Case of Soap Made from Cacao Pod Husk Potash, *Science International Journal*, vol. 4, no. 6, pp. 365–370, 2015.
- [12] F. T. Jaya, Adsorpsi Emisi Gas CO, NO, dan NO_x menggunakan Karbon Aktif dari Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) pada Kendaraan Bermotor Roda Empat, Universitas Hasanuddin, 2014.
- [13] G. Afrane, Leaching of Caustic Potash From Cacao Husk Ash, *Journal Bioresource Technology*, vol. 41, pp. 101–104, 1992.
- [14] H. O. Ogunsuyi dan C. A. Akinlawo, Quality Assessment of Soaps Produced from Palm Bunch Ash-Derived Alkali and Coconut Oil, *Journal Applied Science Environment Management*, vol. 16, no. 4, pp. 363–366, 2012.
- [15] I. R. Rais, Ekstraksi Andrografolid dari *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees Menggunakan Ekstraktor Soxhlet, *Jurnal Pharmacia*, vol. 4, no. 1, pp. 85 – 92, 2014.
- [16] Jayanudin, A. Z. Lestari, dan F. Nurbayanti, Pengaruh Suhu Dan Rasio Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Viskositas Natrium Alginat Dari Rumput Laut Cokelat (*Sargassum sp.*), *Jurnal Integritas Proses*, vol. 5, no. 1, pp. 51–55, 2014.
- [17] L. E. Yahaya, A. A. Ajao, C. O. Jayeola, R. O. Igbinadolor, dan F. C. Mokwunye, Soap Production from Agricultural Residues - a Comparative Study, *American Journal Chemistry*, vol. 2, no. 1, pp. 7–10, 2012.
- [18] R. R. Ginanjar, A. Ma'ruf, dan A. H. Mulyadi, Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Menggunakan Pelarut NaOH, *Prosiding Seminar Nasional Hasil - Hasil. Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP*, vol. 3, pp. 306–312, 2014.
- [19] Sartini, M. N. Djide, dan N. Duma, Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Sebagai Sumber Bahan Aktif Untuk Sediaan Farmasi, *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, vol. 7, no. 2, pp. 69–73, 2012.
- [20] Z. Daud, A. S. M. Kassim, A. M. Aripin, H. Awang, dan M. Z. M. Hatta, Chemical Composition and Morphological of Cacao Pod Husks and Cassava Peels for Pulp and Paper Production, *Australian Journal Basic Application Science*, vol. 7, no. 9, pp. 406–411, 2013.