

Ekstraksi KOH dari Abu Tandan Kosong Sawit Menggunakan Sistem Bertahap Banyak Beraliran *Co-Current*

Riris Ulima¹⁾, Zulfansyah²⁾, Zuchra Helwani²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Kimia, ²⁾Dosen Teknik Kimia

Laboratorium Perancangan dan Pengendalian Proses

Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

Email : riris.ulima3522@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Utilization of oil palm empty fruit bunches is still limited. One alternative to utilizing oil palm empty fruit bunch is by extracting potassium hydroxide from oil palm empty fruit bunch ash. This research aims to determine the effect of extraction time and temperature using the co-current flow method on potassium concentration. The dry ashes of oil palm empty fruit bunches was sieved with a 100 mesh sieve then extracted using water as a solvent at temperatures of 50°C, 65°C, 80°C and extraction times 30, 60, 90 minutes. The results showed that at an extraction temperature of 80°C and extraction time of 90 minutes, the highest potassium concentration was 6.888 ppm. The concentration of potassium increases with increasing temperature and extraction time.

Keywords : ash, co-current, extraction, potassium

1. Pendahuluan

Industri *crude palm oil* (CPO) di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pertumbuhan industri CPO ini tampak dalam jumlah produksi dan ekspor dari Indonesia serta pertumbuhan luas area perkebunan sawit. Pada tahun 2015 produksi CPO sebesar 31,07 juta ton, tahun 2016 sebesar 31,73 juta ton, tahun 2017 sebesar 37,96 juta ton, tahun 2018 sebesar 42,88 juta ton, tahun 2019 sebesar 45,86 juta ton dan diperkirakan laju produksi CPO pada tahun 2020 sekitar 49,11 juta ton [Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, 2019].

Tandan kosong sawit (TKS) merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan oleh industri sawit. Satu ton tandan buah segar (TBS) yang diolah di pabrik akan menghasilkan minyak sawit

(CPO) sebesar 22%, minyak inti sawit (PKO) sebesar 5%, air sebesar 12%, lumpur sebesar 22% dan sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serabut, serta cangkang biji yang jumlahnya masing-masing 22%, 11%, dan 6% [Sitepu, 2011]. Dengan demikian, setiap satu ton TBS akan menghasilkan CPO dan TKS dalam jumlah yang sebanding. Sehingga semakin banyak produksi CPO, maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan.

Pemanfaatan TKS selama ini masih sangat terbatas. TKS sering digunakan sebagai mulsa di lahan perkebunan dan sebagai pupuk organik [Widiastuti dan Panji, 2007]. Selain itu, TKS juga sering digunakan sebagai substrat dalam budidaya jamur, bahan bakar boiler, serta dibakar dan abunya dimanfaatkan sebagai pengganti

pupuk [Saletes *et al*, 2004]. Pemanfaatan limbah TKS dengan cara tersebut belum optimal dan tidak memberi nilai tambah ekonomi bagi pabrik CPO. Salah satu pemanfaatan TKS yang mampu menghasilkan produk yang memiliki harga jual yang lebih tinggi adalah dengan mengekstraksi kalium dari abu tandan kosong sawit.

Beberapa peneliti yang telah mengekstraksi kalium dari abu limbah pertanian, seperti abu kayu, abu kulit cokelat, abu tandan kosong sawit, dan lain-lain. Afrane [1992] mengekstraksi kalium dari abu kulit cokelat dengan metode *single stage*. Variabel yang digunakan adalah diameter partikel (0,14, 0,25, 0,36, dan 0,51 mm), temperatur pengabuan (400, 500, 600, 700, 900 °C), temperatur pelarut (40, 50, 70, 80, 90 °C), volume pelarut (ml/10 gr abu) (100, 200, 400, 500, 600), kecepatan pengadukan (0, 125, 416, 800, 1100 rpm), dan waktu *leaching* (5, 10, 20, 30 menit). Hasil maksimum diperoleh pada suhu pengabuan 600 °C, diameter partikel 0,1 mm, kecepatan pengadukan lebih dari 500 rpm, waktu *leaching* lebih dari 25 menit, temperatur pelarut 90°C, serta ratio abu terhadap pelarut lebih dari 1:30.

Kumar [2013] mengekstraksi KOH dari kulit kopi dengan tujuan mengoptimalkan proses melalui metologi permukaan respon. Metologi permukaan respon digunakan untuk mempelajari pengaruh temperatur pengabuan (400, 500, 600, 700, 800, 1000 °C), ukuran partikel abu (40-200 µm, 200-355 µm, 355-500 µm), temperatur pelarut (20, 40, 55, 70 °C), dan kecepatan pengadukan (60, 120, 180, 480 rpm) terhadap *yield*, yang merupakan variabel berubah dalam penelitian ini. Proses *leaching* dilakukan dengan metode *single stage* dan waktu yang digunakan ialah 10 menit. Abu yang diperoleh memiliki kadar kalium sebesar 71,5 % (wt) dan kadar kalium karbonat sebesar 15,2 %. Kadar abu

yang diperoleh ialah 18 % (wt) pada suhu pengabuan 400-500°C. Untuk proses *leaching*, suhu pengabuan optimum ialah 600°C dengan ukuran partikel terkecil (40-200 µm), temperatur pelarut yang tinggi (70°C), sedangkan untuk kecepatan pengadukan diatas 100 rpm, konsentrasi larutan hampir konstan.

Samadhi *et al*. [2018] mengekstraksi kalium dari abu bambu hitam (*Gigantochloa atroviolaceae*). Bambu hitam di bakar dalam tungku pembakaran untuk memperoleh abu bambu, kemudian abu bambu di *reashing* pada suhu 500 °C dan abu bambu disaring menggunakan saringan dengan ukuran 100 mesh. Abu bambu diekstraksi menggunakan metode *cross-current* 2 tahap dan metode *counter-current* 3 tahap. Variabel yang digunakan adalah temperature pelarut (45, 60, dan 80 °C), waktu ekstraksi (1, 2, 3, 4, 5, 6 jam), dan ratio abu terhadap pelarut (1:5 dan 1:7,5). Total kalium yang terekstraksi adalah 12,9 % dari total abu dan kondisi optimum ekstraksi ditemukan pada suhu 78°C, waktu ekstraksi 4 jam, ratio abu terhadap pelarut 1:7,5. Hasil ekstraksi menggunakan metode *counter-current* memiliki konsentrasi dua kali lebih besar daripada menggunakan metode *cross-current*.

Untuk memaksimalkan pemanfaatan abu TKS, maka penelitian ini mencoba untuk mengekstraksi kalium yang terdapat dalam abu TKS dengan metode ekstraksi padat cair. Ekstraksi ini dilakukan menggunakan sistem bertahap banyak beraliran *co-current*. Pemilihan proses ini didasarkan pada konsentrasi kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem bertahap tunggal. Diharapkan dengan memvariasikan variabel yang berpengaruh dalam proses ekstraksi ini dapat menentukan kondisi operasi yang paling baik.

2. Metodologi Penelitian

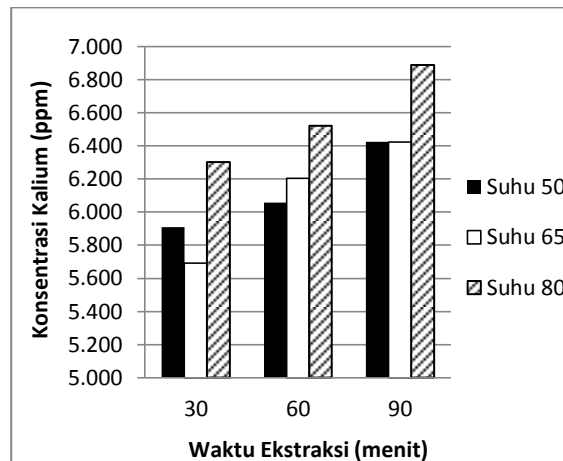
Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu TKS dan air sebagai pelarut (*solvent*). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia 500 ml, *magnetic stirrer*, *hot plate*, kertas saring, *stopwatch*, dan *flame photometry* atau spektrofotometri serapan atom (AAS).

Prosedur dari penelitian ini yaitu abu TKS dijemur hingga kering, lalu diayak dengan ayakan 100 *mesh*. 10 gram abu TKS yang telah di saring dimasukkan kedalam gelas kimia 500 ml, lalu ditambahkan dengan air sebanyak 100 ml dan diekstraksi selama 30 menit, dengan suhu pelarut 50°C dan kecepatan pengadukan 200 rpm. Ekstrak dan endapan (*rafinat*) yang diperoleh kemudian dipisahkan. Pada endapan (*rafinat*) ditambahkan pelarut baru dan diekstraksi kembali selama 30 menit. Demikian seterusnya hingga proses ekstraksi mencapai 5 kali pengontakkan. Proses ekstraksi dilakukan kembali dengan mengganti waktu ekstraksi (60 dan 90 menit) dan suhu ekstraksi (65°C dan 80°C). Setelah proses ekstraksi selesai, dilakukan analisa kadar kalium dengan *flame photometry* atau spektrofotometri serapan atom (AAS).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap konsentrasi kalium dapat dilihat pada Gambar 3.1. Dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa konsentrasi kalium yang diperoleh mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu ekstraksi, yaitu sebesar 513, 732 dan 586 ppm, masing-masing pada suhu 50°C, 65°C, dan 80°C. Peningkatan konsentrasi kalium ini dikarenakan semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin lama juga waktu kontak antara pelarut dengan padatan sehingga semakin banyak zat terlarut didalam padatan

yang akan terlarut di dalam pelarut [Nasir *et al*, 2009].



Gambar 3.1 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Konsentrasi Kalium Menggunakan Sistem *Co-Current* dan Abu TKS sebelum di *Reashing*

Selain itu, dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa kecenderungan dari konsentrasi kalium yang dihasilkan juga meningkat seiring dengan kenaikan suhu ekstraksi. Peningkatan konsentrasi kalium ini dikarenakan kelarutan zat terlarut didalam pelarut akan naik bersamaan dengan kenaikan temperatur. Temperatur akan mempengaruhi viskositas pelarut dan kelarutan solut. Semakin tinggi temperatur, maka viskositas pelarut akan semakin rendah dan laju pelarutan zat terlarut oleh pelarut semakin tinggi, serta laju difusi pelarut ke dalam serta ke luar padatan semakin tinggi pula [Nasir *et al*, 2009]. Akan tetapi, pada suhu 65°C dengan waktu ekstraksi 30 menit, konsentrasi kalium mengalami penurunan sebesar 219 ppm. Penurunan konsentrasi kalium ini dikarenakan abu yang bersifat higroskopis [Afrane, 1992], sehingga waktu simpan abu sebelum di ekstraksi akan mempengaruhi kelembaban abu.

Penelitian yang dilakukan sesuai dengan penelitian yang dilakukan Samadhi

et al. [2018] bahwa konsentrasi kalium akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi. Dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa konsentrasi kalium yang paling besar adalah 6.888 ppm, yang dihasilkan pada kondisi operasi dengan suhu ekstraksi 80°C dan waktu ekstraksi 90 menit.

4. Kesimpulan

Ekstraksi abu TKS pada suhu 80°C dan waktu ekstraksi 90 menit menghasilkan konsentrasi kalium tertinggi yaitu sebesar 6.888 ppm. Konsentrasi kalium meningkat seiring bertambahnya suhu dan waktu ekstraksi.

Daftar Pustaka

- Afrane, G. (1992). Leaching of caustic potash from cocoa husk Ash. *Bioresource technology*, 41(2), 101-104.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. (2019). Statistik perkebunan indonesia 2018-2020 : *Kelapa sawit*. Direktorat jenderal perkebunan, Kementrian pertanian. Jakarta.
- Kumar, A. (2013). Extraction of caustic potash from coffee husk: process optimization through response surface methodology. *International Journal of Chemical Sciences*, 11(3), 1261-1269.
- Nasir, S., Fitriyanti, dan Kamila, H. (2009). Ekstraksi dedak padi menjadi minyak mentah dedak padi (crude rice bran oil) dengan pelarut *n-hexane* dan *ethanol*. *Jurnal teknik kimia*, 16(2).
- Saletes, S., Caliman, J. P., dan Rahman, D. (2004). Study of mineral nutrient losses from oil palm empty fruit bunches during temporary storage. *Journal oil palm research*, 16, 11-12.
- Samadhi, T. W., Narcia, F., & Amril, H. (2018). Preliminary evaluation of potassium extraction from bamboo ash. *MATEC web of conferences*, Vol. 156.
- Sitepu, T. (2011). Analisa kebutuhan uap pada sterilizer pabrik kelapa sawit dengan lama perebusan 90 menit. *Jurnal dinamis*, II (8).
- Widiastuti, H., dan Panji, T. (2007). Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sisa jamur merang (*volvariella volvacea*) (TKSJ) sebagai pupuk organik pada pembibitan kelapa sawit. *Menara perkebunan*, 75(2), 70-79.