

PENGARUH KONSENTRASI DAN WAKTU AKTIVASI ADSORBEN *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE) TERHADAP LUAS PERMUKAAN

Ulfah Nurulita¹⁾, Elvi Yenie²⁾, David Andrio.³⁾

1) Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, 2,3) Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengujian dan Analisa Kimia
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Simpang Baru, Panam
Pekanbaru, 28293
E-mail: ulfahnurulita@gmail.com

ABSTRACT

Spent bleaching earth (SBE) is solid waste that is produced from the bleaching industry of palm oil (CPO). In principle, SBE can be regenerated and reused as an adsorbent, but its adsorption capability is limited. This weakness can be overcome through an activation process using one type of mineral acid such as hydrochloric acid (HCl). HCl as a chemical activator can reduce the moisture content in the resulting adsorbent and can dissolve impurities so that more adsorbent pores are formed. This study aims to determine the effect of the effect on HCl concentration and contact time of iodine activation number and SBE surface area.

Keywords: Adsorbent, Activation, HCl, Spent Bleaching Earth.

1. PENDAHULUAN

Perkebunan sawit di Indonesia telah berkembang pesat jumlahnya. Luas areal sawit di Indonesia adalah seluas 11,91 juta Ha, sedangkan pada tahun 2017 luas areal sawit di Indonesia meningkat menjadi 12,31 Juta Ha. (Direktorat Jendral Perkebunan, 2018). Dengan meningkatnya lahan sawit, tidak dipungkiri maka akan menyebabkan peningkatan produksi *Crude Palm Oil* (CPO).

Crude Palm Oil (CPO) yang dapat digunakan diberbagai industri, baik untuk pangan ataupun industri non pangan dan salah satunya industri minyak nabati. Pada proses produksi minyak nabati terdapat tahapan pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO) salah satunya pemucatan warna (*bleaching*) dengan penambahan *Bleaching Earth* (BE)

Bleaching earth merupakan bahan aktif yang digunakan untuk mengadsorpsi pigmen warna yang terdapat di dalam CPO sehingga dihasilkan minyak yang lebih jernih. Sekitar 0,5-1% dari *bleaching earth*

(BE) digunakan untuk memproduksi sekitar 34 juta ton CPO yang ada di Indonesia, sehingga diprediksi terdapat 34 ribu ton SBE di Indonesia (Ketaren, 2008).

Spent bleaching earth (SBE) adalah limbah padat yang dihasilkan dari industri pemucatan minyak sawit (CPO). Berdasarkan Lampiran I Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014, SBE termasuk dalam daftar limbah B3 dari sumber spesifik khusus, jenis limbah B3 yang bersumber dari proses industri *oleochemical* dan/atau pengolahan minyak hewani atau nabati dengan kategori bahaya 2. SBE dapat menimbulkan polusi pada tanah, air maupun udara, serta dapat juga menimbulkan reaksi pembakaran akibat jenuh dengan minyak yang tertahan (Kurniawan, 2015).

SBE dapat diregenerasi untuk pemanfaatan kembali. SBE regenerasi dapat digunakan untuk keperluan seperti katalis, penukaran ion, kemudian juga dapat digunakan sebagai adsorben logam-logam

berat pada limbah karena SBE termasuk dalam golongan material berpori dalam kategori lempung bentonit, namun kemampuan adsorpsinya terbatas. Kelemahan tersebut dapat diatasi melalui proses aktivasi menggunakan salah satu jenis asam mineral seperti (HCl, H₂SO₄ dan HNO₃) sehingga dihasilkan lempung dengan kemampuan adsorpsi yang lebih tinggi (Bath, 2012).

Asam klorida (HCl) sebagai zat aktivator kimia dapat mengurangi kadar air pada adsorben yang dihasilkan. adsorben yang diaktivasi HCl memiliki daya serap yang lebih baik karena HCl lebih dapat melarutkan pengotor sehingga pori-pori lebih banyak terbentuk dan proses penyerapan adsorbat menjadi lebih maksimal (Bath, 2012).

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Bleaching Earth* (BE)

Bleaching Earth (BE) banyak digunakan pada proses *bleaching* atau pemucatan warna minyak sawit mentah atau CPO pada industri *refining* CPO sebagai *bleaching agent*. Proses *bleaching* bertujuan merubah warna CPO dari berwarna gelap coklat-kemerahan menjadi kuning muda jernih. Selain itu, adsorben ini juga berfungsi dapat mencegah kerusakan minyak karena dapat mengadsorpsi pengotor-pengotor lain yang terdapat dalam CPO seperti sisa tandan, sejumlah kecil logam dan pengotor yang berasal dari hasil oksidasi minyak yang biasanya berwarna gelap.

2.2 *Spent Bleaching Earth*

Spent bleaching earth merupakan limbah padat yang dihasilkan dalam tahapan pemurnian minyak sawit mentah dalam industri minyak nabati (Chanrai *et*

al., 2004). SBE merupakan limbah terbesar dengan jumlah berkisar 0,5-2,0% dari massa total *crude palm oil* (CPO) yang diolah. Produksi CPO tiap tahun terus mengalami peningkatan, sehingga timbunan limbah SBE akan terus bertambah (Young., 1987).

Spent bleaching earth yang berasal dari pemucatan *crude palm oil* merupakan campuran antara *bleaching earth* dan senyawa organik yang berasal dari *crude palm oil*. Senyawa organik yang berasal dari *crude palm oil* sebagian besar merupakan senyawa trigliserida (*fat*) dan komponen organik dalam jumlah relatif kecil adalah digliserida, asam lemak bebas, protein, zat warna alami, dan *wax*. Selain itu dalam *spent bleaching earth* juga masih terkandung komponen asam fosfat. Asam fosfat ini berasal dari proses penghilangan getah pada minyak sawit mentah (*degumming*) yang terbawa oleh *crude palm oil* ke unit *bleaching* (Wahyudi, 2000).

2.3 Aktivasi *Spent Bleaching Earth*

Pada prinsipnya SBE memiliki kemampuan adsorpsi yang rendah, tetapi jika diregenerasi dengan cara pemanasan dan penambahan media maka daya adsorpsinya akan meningkat. Proses regenerasi pada SBE dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Daur ulang secara fisika dapat dilakukan dengan cara mengaktivasi SBE dengan metode pemanasan (Wambu dkk, 2009) dan prose daur ulang secara kimia dapat dilakukan dengan bantuan media aktivator, seperti asam klorida (HCl) dan asam sulfat (H₂SO₄).

Aktivasi menggunakan asam akan melarutkan komponen Fe₂O₃, Al₂O₃, CaO dan MgO yang mengisi permukaan adsorben. Hal ini mengakibatkan terbukanya pori-pori yang tertutup

sehingga menambah luas permukaan adsorben (Ketaren, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivasi :

- **Konsentrasi Bahan Kimia Pengaktif**
Semakin tinggi konsentrasi larutan kimia aktivasi maka semakin tinggi pengaruh larutan tersebut mengikat senyawa-senyawa sisa-sisa karbon setelah pemanasan untuk keluar melewati mikro pori-pori sehingga permukaan adsorben semakin terbuka yang mengakibatkan semakin besar daya adsorpsi dari adsorben tersebut.
- **Waktu Perendaman**
Semakin lama waktu aktivasi akan membuat pori yang terbentuk semakin banyak, sehingga daya serap akan semakin besar pula. Semakin lama perendaman adsorben dalam zat aktivator juga menyebabkan kadar airnya relatif semakin turun sehingga adsorben menjadi lebih baik (Hartanto & Ratnawati, 2010).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Studi Literatur mengenai pengaruh konsentrasi dan waktu aktivasi adsorben *Spent Bleaching Earth* (SBE) terhadap luas permukaan dengan pengujian daya serap terhadap iodin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spent bleaching earth merupakan limbah padat yang dihasilkan dalam tahapan proses pemurnian minyak dalam industri minyak nabati. *Spent bleaching earth* merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan adsorben. Proses aktivasi dilakukan guna untuk memperbesar luas permukaan pori. Analisa luas permukaan pori dapat diketahui dengan melakukan pengujian daya serap iodin.

Penetapan daya serap iodin bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorben untuk mengadsorpsi adsorbat dengan ukuran molekul yang kecil berkisar 10 Angstrom. Pengujian bilangan iodin (daya serap) dilakukan dengan proses titrasi antara larutan natrium tiosulfat terhadap larutan iodium yang telah dicampurkan dengan adsorben bermassa 0,1 gr untuk mengetahui nilai daya serap pada sampel adsorben *spent bleaching earth* (SBE). Tinggi rendahnya daya serap biosorben terhadap iodin dapat dilihat dari angka iodin (*iodine number*) yang dapat diserap oleh satu gram adsorben (Imawati, 2015). Indikator keberhasilan pengujian ditandai dengan berubah warna pada larutan iodium yang semula berwarna merah gelap menjadi warna kuning tepat hilang karena ditetesi larutan natrium tiosulfat secara perlahan-lahan.

Aktivator yang digunakan pada penelitian ini adalah asam klorida (HCl). Bilangan iodin dapat menunjukkan bahwa konsentrasi HCl dapat memberikan pengaruh terhadap terbukanya pori-pori adsorben pada saat aktivasi. Semakin tinggi konsentrasi HCl maka semakin banyak pori-pori yang terbentuk (Suprabawati dkk, 2018). Tinggi rendahnya daya serap adsorben terhadap iodin menunjukkan jumlah mikropori yang terbentuk pada adsorben. Semakin tinggi daya serap iodin maka semakin banyak mikropori yang terbentuk pada adsorben (Imawati dkk, 2015).

Berdasarkan penelitian ini semakin tinggi konsentrasi aktivasi, maka semakin banyak pori-pori yang terbentuk. Pori yang terbentuk berkaitan dengan luas permukaan yang dihasilkan oleh adsorben. luas permukaan yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai iodin yang

didapatkan. Semakin besar nilai iodin maka semakin besar pula luas permukaan adsorben.

Hal ini sesuai dengan penelitian (Fasya, 2017), semakin tinggi konsentrasi aktivator maka larutan akan semakin pekat sehingga akan semakin mudah untuk mengikat pengotor. Akibatnya adsorben akan semakin bebas dari zat pengotor sehingga daya serapnya tinggi. Ini mengakibatkan daya adsorpsi dari adsorben akan semakin baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi dan waktu aktivasi *spent bleaching earth* (SBE) berpengaruh terhadap luas permukaan pori dan daya serap terhadap iodin.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan terhadap peningkatan konsentrasi HCl dan waktu aktivasi hingga didapatkan kondisi yang setimbang pada penentuan luas permukaan pori adsorben.

DAFTAR PUSTAKA

- Bath, D. S., Siregar, J. M. dan Lubis, M. T. 2012. Penggunaan Tanah Bentonit Sebagai Adsorben Logam Cu. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol. 1 No. 1, Hal. 1-4.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2018. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditi Kelapa Sawit 2017-2019*.
- Fasya, A.Z. 2017. Pemanfaatan Arang Sekam Padi Sebagai Adsorben Guna Mengurangi Limbah Cr. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Hartanto, S. dan Ratmawati. 2010. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit Dengan Metode Aktivasi Kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. Vol. 12, No.1, Hal. 12-6.
- Imawati, A., Adhitiyawarman. 2015. Kapasitas Adsorpsi Maksimum Ion Pb (II) Oleh Arang Aktif Ampas Kopi Teraktivasi HCl Dan H₃PO₄. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. ISSN: 2303-1077. Vol. 4, No.2, Hal. 60-61.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Kurniawan, M.T. 2015. Penentuan Kesetimbangan Adsorpsi Regenerated Spent Bleaching Earth (RSBE) Terhadap Ion Fe (III). *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Suprabawati., Anggi., Dwikora. dan Dewwanti, D. 2016. Serbuk Kulit Pisang Tanduk (Musa) "Horn" Ijuk Enau dan Serbuk Sabut Kelapa Sebagai Bioadsorben Logam Berat Cd (II) Dan Penjernihan Air. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 4, No. 1, Hal. 4-37.
- Wahyudi, M.Y. 2000. Studi Penggunaan Kembali Bleaching Earth Bekas Sebagai Adsorben dalam Proses Refining CPO. *Tesis Magister*. Program Studi Teknik Lingkungan. ITB.
- Wambu, E.W., Shiundu, P.M., Thiongo, K.J. dan Muthakia, GK.K. 2009. Kinetics of Cooper Desorption From Regenerated Spent Bleaching Earth. *Jurnal Scientific Research*. Vol. 4, No. 4, Hal. 3177-323.
- Young, F., 1987. Refining and fractionation of palm oil, The Society of Chemical Industri Publication, New York, 47-51.