Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 10, No. 3 (2021): 351-355
P-ISSN 2302-559X; E-ISSN 2549-0818

Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Mutu Minyak Sawit Mentah

The Effects of Adsorbent Activator Type, Boiler Ash on The Quality of Crude Palm Oil

Ika Ucha P Rangkuti[1]✉, Heri Purwanto[1], Hilda Sry Utami Pohan[1]
[1] Program studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agribisnis Perkebunan
✉Komunikasi Penulis, email: ucha@stipap.ac.id
DOI:http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v10i3.351-355

Naskah ini diterima pada 19 Juli 2021; revisi pada 27 Agustus 2021;
disetujui untuk dipublikasikan pada 3 September 2021

ABSTRACT

Palm oil mill boiler ash is one of the substances that can be used as an adsorbent. The adsorbent can absorb certain components of a fluid phase, which before being applied needs to be activated using chemicals so that the effectiveness of the absorption is increasing. The use of adsorbents in CPO is quite effective in maintaining its quality. Several previous studies have studied the application of adsorbents in maintaining the quality of CPO. The purpose of the study was to utilize palm oil mill boiler ash as an adsorbent of several types of activators and to determine the effect of effective activator types in application to the quality of CPO oil. This study used a non-factorial completely randomized design with adsorbent activation treatment using H_3PO_4 and NaCl with a concentration of 10% and soaked for 24 hours. There are 3 parameters observed in the adsorbent application to CPO, namely free fatty acids, water content, and dirt content. The results showed that the adsorbent activated with H_3PO_4 was an effective adsorbent with a decrease in its free fatty acids up to 0.43%, water content decreased to 0.07%, but an increase in CPO impurities content of 0.24%. While the adsorbent activated using NaCl showed free fatty acids 0.22%, water content decreased by 0.03% and dirt content also increased by 0.24%.

Keywords : adsorbent activator, crude palm oil, boiler ash, H3po4, Nacl

ABSTRAK

Abu boiler pabrik kelapa sawit merupakan salah satu zat yang dapat digunakan sebagai adsorben. Adsorben dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase fluida, yang dimana sebelum diaplikasikan perlu diaktivasi menggunakan bahan kimia agar efektivitas penyerapannya semakin meningkat. Penggunaan adsorben di CPO cukup efektif dalam menjaga kualitas mutunya. Beberapa penelitian sebelumnya sudah banyak mengkaji terkait pengaplikasian adsorben dalam menjaga mutu CPO. Tujuan penelitian adalah untuk memanfaatkan abu boiler pabrik kelapa sawit sebagai adsorben dari beberapa jenis activator dan untuk mengetahui pengaruh jenis aktivator yang efektif dalam pengaplikasian terhadap mutu minyak CPO. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan perlakuan aktivasi adsorben menggunakan H_3PO_4 dan NaCl dengan kosentrasi 10 % dan direndam selama 24 jam. Parameter yang diamati pada aplikasi adsorben terhadap CPO ada tiga yaitu asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Adsorben yang diaktivasi dengan H_3PO_4 merupakan adsorben yang efektif dengan penurunan asam lemak bebas CPO hingga 0,43 %, Kadar Air menurun hingga 0,07 %, namun terjadi peningkatan pada kadar kotoran CPO sebesar 0,24 %. Sedangkan adsorben yang diaktivasi menggunakan NaCl menunjukan asam lemak bebas 0,22%, kadar air menurun 0,03% dan kadar kotoran juga mengalami peningkatan sebesar 0,24%.

Kata Kunci: abu boiler, aktivator adsorben, *crude palm oil*, H3PO4 , NaCl

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit yang diolah di pabrik kelapa sawit menghasilkan dua jenis produk yakni *crude palm oil* (CPO) dan kernel. CPO diperoleh dari mesocarp buah kelapa sawit yang dihasilkan melalui proses ekstraksi. Faktor penting dalam keberlangsungan Industri minyak kelapa sawit

adalah kualitas. Produsen CPO selain dituntut meningkatkan kapasitas produksi juga dituntut untuk memproduksi CPO dengan kualitas yang baik (Hasibuan, 2012). Proses pembakaran limbah cangkang kelapa sawit menghasilkan produk samping seperti abu layang sebesar kurang lebih 100 kg/minggu dan abu kerak boiler sekitar 3 sampai dengan 5 ton/minggu (Triawan, Deni Agus; Nesbah, Nesbah; Fitriani, 2017).

Secara umum kualitas CPO ditentukan oleh kandungan asam lemak bebas yang terjadi reaksi hidrolis dan oksidasi karena faktor air, keasaman. Cara yang pada umumnya digunakan untuk mengurangi ALB yakni dengan cara adsorpsi menggunakan karbon aktif (Dewi *et al.*, 2020). Proses aktivasi secara kimiawi yang dilakukan dengan larutan asam HCl atau basa NaOH untuk membersihkan permukaan pori–pori, membuang senyawa pengotor (Khuluk, 2016).

Limbah padat berupa abu hasil pembakaran (*boiler ash*) atau abu boiler selama ini hanya ditimbun. Pengelolaan limbah dengan metoda penimbunan (*landfill*) belum bisa menjadi penyelesaian masalah, karena membutuhkan areal penimbunan (*landfill*) yang luas dan dalam waktu lama akan menimbulkan dampak yang serius pada lingkungan. Hal tersebut yang mendasari perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir pencemaran terhadap lingkungan dengan cara dikelola dan dimanfaatkan kembali menjadi produk baru yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup baik (Suprapto, 2009). Tidak hanya biomassa kelapa sawit yang melimpah namun biomassa juga merupakan adsorben yang efisien yang efektif untuk berbagai jenis polutan, seperti pewarna, logam berat, senyawa fenolik, dan berbagai polutan gas (Ahmad *et al.*, 2011).

Abu layang sebagai adsorben memiliki kemampuan yang cukup baik karena kandungannya berupa SiO2 31,45 %, dan CaO 15,2% dan Al_2O_3 sebanyak 1,6% (Prianti, Malino and Lapanporo, 2015). Potensi abu layang tersebut dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk baru yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup baik. Penurunan Kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit menggunakan adsorben Zeolit dan Bio arang sekam padi, hasilnya untuk adsorben arang sekam padi konsentrasi terbaik (Dewi *et al.*, 2020). Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini mengkaji mengenai pengaruh beberapa jenis activator adsorben abu boiler pabrik kelapa sawit yang diaktivasi menggunakan H_3PO_4 dan NaCl terhadap mutu minyak sawit mentah yang diukur melalui kandungan asam lemak, kadar air dan kadar kotoran.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan adalah abu boiler kelapa sawit dan minyak sawit mentah dengan kandungan asam lemak (3,81%), kadar air (0,32%) dan kadar kotoran (0,07%) yang diperoleh dari Pabrik kelapa sawit milik Perseroan Terbatas Perusahaan Negara II Pagar Merbau, H_3PO_4 10 %, NaCl 10%, indikator pp 1%, N-heksan teknis yang diperoleh dari CV. Karya Graha.

2.1. Proses Aktivasi Abu Boiler

Proses aktivasi abu boiler merujuk pada penelitian (Triawan, Deni Agus; Nesbah, Nesbah; Fitriani, 2017). Abu boiler disaring dengan menggunakan ayakan 200 mesh. Kemudian abu boiler direndam dalam larutan H_3PO_4 10%, dan NaCl 10 % selama 24 jam untuk proses aktivasi. Setelah diaktivasi abu boiler dinetralkan menggunakan aquades sampai kondisi pH 5,5 sampai 7. Proses selanjutnya abu boiler yang sudah dinetralkan lalu dikeringkan di oven pada suhu 110°C selama 2 jam. Abu boiler sebanyak 0,1 gr dikontakkan dengan cara dicampurkan ke *crude palm oil* sebanyak 50 ml.

2.2. Analisa Mutu Minyak Sawit Mentah

2.2.1. Analisa Kandungan Asam Lemak Bebas

Kandungan asam lemak bebas diukur mengikuti metode SNI 01-2901-2006 *Crude palm oil* ditimbang seberat ± 5,0 gram dengan suhu 60°C kemudian cpo dilarutkan dengan 50 mL etanol 95%. Selanjutnya cpo didiamkan di suhu 40°C lalu dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml. CPO yang sudah dimasukkan ke Erlenmeyer 250 ml ditambahkan indikator phenopthe (pp) sebanyak 3 tetes, lalu dititrasi dengan larutan NaOH dengan konsentrasi 0,1 N hingga terjadi perubahan warna yakni merah bata.

2.2.2. Analisa Kadar Air

Kadar air diukur mengikuti metode SNI 01-2901-2006. Cawan porselen ysng bersih dipanaskan kedalam oven suhu 103°C. lalu didinginkan di desikator, lalu ditimbang berat konstan dari cawan kering. Sampel cpo ditimbang seberat 3 g dan dimasukkan kedalam cawan kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu 103°C selama 30 menit. Setelah itu sampel didinginkan ke desikator selama 15 menit dan ditimbang.

2.2.3. Analisa Kadar Kotoran

Kadar kotoran diukur mengikuti metode SNI 01-2901-2006. Cawan porselen yang berisi cpo dikeringkan kedalam oven selama 30 menit dengan suhu 103°C, setelah kering didinginkan menggunakan desikator selama 15 menit. Pelarut yakni N-heksan dimasukkan kedalam botol sampel seberat 50 ml lalu digoyang-goyang sampai minyak larut dan setelah itu disaring dengan kertas whatman No 40 . Alat penyaring dicuci hingga berkali-kali dengan menggunakan pelarut seberat 10 ml sampai bersih dari minyak. Alat penyaring dengan isinya dikeringkan dengan suhu 103°C selama 30 menit, lalu didinginkan ke desikator hingga 15 menit.

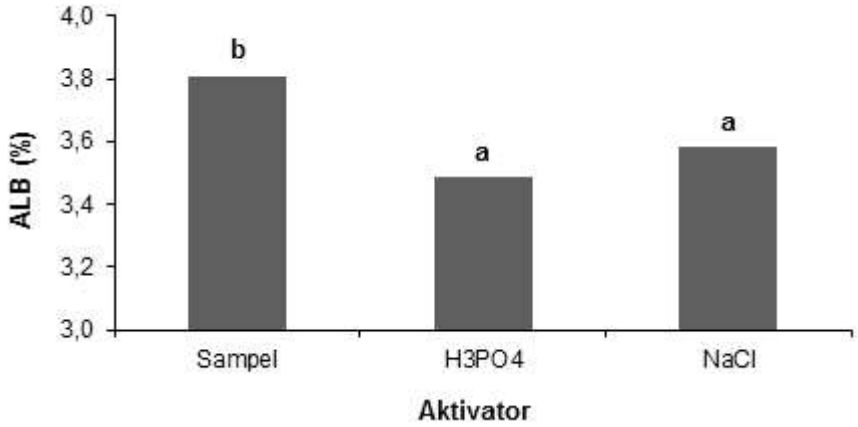
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Asam Lemak Bebas *Crude Palm Oil*

Asam lemak bebas yang terkandung dalam *crude palm oil* sebelum diberikan perlakuan yakni sebesar 3,81% setelah diberikan perlakuan kandungan asam lemak bebas dalam CPO mengalami perubahan. Proses aktivasi yang dilakukan menggunakan berbagai jenis aktivator adsorben berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap mutu asam lemak bebas *crude palm oil* . Uji lanjut dilakukan menggunakan uji Duncan yang tersaji pada Gambar 1.

Hasil uji Duncan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penggunaan aktivasi berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebas. Tetapi jenis aktivator yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan asam lemak bebas. Gambar 1 terlihat bahwa jenis adsorben H_3PO_4 yang diaplikasikan ke CPO menghasilkan kandungan asam lemak bebas yakni sebesar 3,38% sedangkan pada sedangkan pada adsorben NaCl sebesar 3,59%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivasi adsorben H_3PO_4 cukup baik menurunkan asam lemak bebas yang terkandung dalam *crude palm oil* daripada yang berasal dari adsorben aktivasi yang menggunakan NaCl.

Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sifat fisik dan kimia adsorben yakni ukuran partikel luas permukaan, dan komposisi kimia. Ukuran partikel yang semakin kecil , maka semakin besar pula luas permukaan padatan per volume pada bahan tersebut, sehingga akan semakin banyak zat yang terserap. Sifat fisik dan kimia yang terdapat pada adsorbat juga merupakan faktor keberhasilan adsorpsi yakni ukuran molekul dan komposisi kimia, serta konsentrasi adsorbat dalam fase cairan (Hasyim *et al.*, 2019).



Gambar 1. Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Asam Lemak Bebas *Crude Palm Oil*

3.2.Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Kadar Air *Crude Palm Oil*

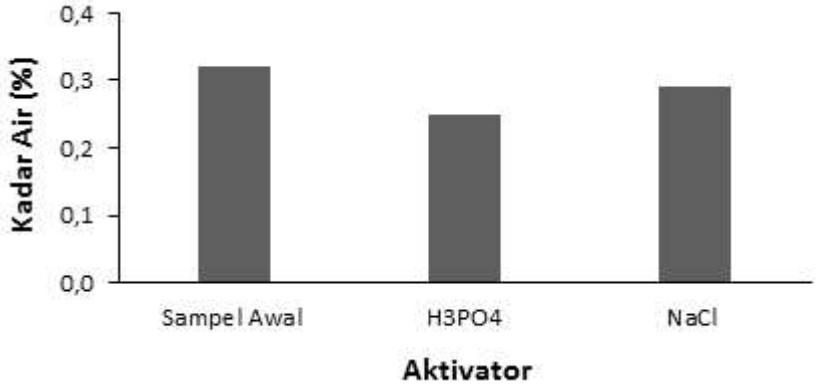
Crude Palm Oil sebelum diberikan perlakuan (pemberian Adsorben) memperoleh nilai kadar air sebesar 0,32%. Menurut SNI 01-2901 Tahun 2006 mengenai parameter mutu kadar air *crude palm oil* yakni sebesar 0,25%,

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari kedua jenis adsorben yang digunakan H_3PO_4 yang dapat memenuhi persyaratan SNI, yaitu menurunkan kadar air hingga 0,25%. NaCl memberikan nilai sebesar 0,29% dalam penurunan kadar air *crude palm oil.* Proses pemberian adsorben yang dikontakkan pada *crude palm oil* menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dan diuji lanjut menggunakan uji Duncan tersaji pada Gambar 2. Proses aktivasi abu boiler dengan NaCl menggunakan aquadest lebih banyak dibandingkan proses menggunakan H_3PO_4 hingga menghasilkan kadar air lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan proses penyesuaian Ph adsorben yang harus mencapai nilai netral. Penurunan kadar air berhubungan dengan sifat higrokpis dari aktivator yang digunakan yakni HCl dan H_3PO_4.

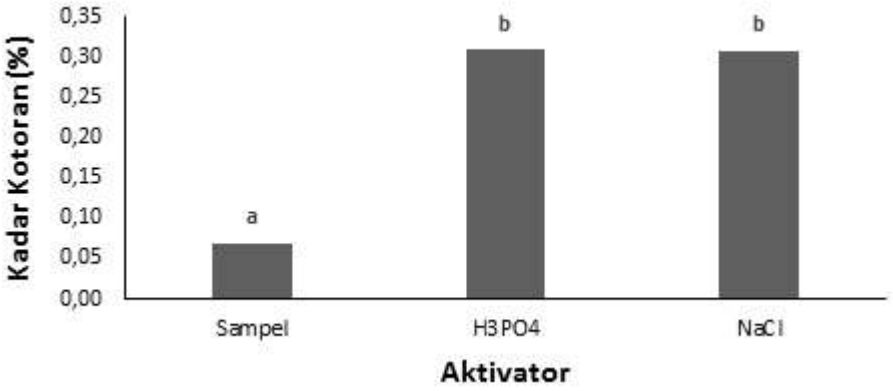
Air yang terkandung didalam arang aktif yang dibawa oleh aktivator menyebabkan pori- pori pada arang aktif semakin besar (Meidinariasty *et al.*, 2020). Air dalam minyak terjadi disebabkan oleh proses alami sewaktu pembuahan dan akibat perlakuan di pabrik serta penimbunan. Kadar air yang terdapat dalam minyak juga mempengaruhi kualitas atau mutu dari minyak (Yulianto, 2020).

3.3. Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Kadar Kotoran *Crude Palm Oil*

Kadar kotoran *crude palm oil* sebelum diberikan kontak dengan adsorben sebesar 0,07 %. Gambar 3 yang tersaji menunjukkan bahwa kadar kotoran *crude palm oil* mengalami kenaikan ketika dikontakkan dengan H_3PO_4 dan NaCl yakni sebesar 0,31%.



Gambar 2. Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Kadar Air



Gambar 3. Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Terhadap Kadar Kotoran *Crude Palm Oil*

Peningkatan kadar kotoran pada kedua adsorben ditegaskan dengan penelitian (Meidinariasty *et al.*, 2020) yakni faktor ukuran absorbat yakni rongga menyebabkan terjadinya proses penyerapan yang dicapai melewati ukuran yang sama, sehingga molekul-molekul bias yang terserap adalah molekul-molekul yang diameternya sama atau lebih kecil dari diameter pori yang terdapat dalam arang aktif tersebut. Tingginya zat pengotor dalam minyak sawit dapat merusak mutu minyak tersebut yang diakibatkan kurang tepatnya penanganan di proses pengolahan (Yuniva, 2010).

IV. KESIMPULAN

Kandungan asam lemak bebas *crude palm oil* mengalami penurunan sebesar 0,24% pada jenis activator H_3PO_4. Kadar Air *crude palm oil* mengalami perubahan nilai setelah dilakukan kontak menggunakan adsorben yang telah diaktivasi, aktivator H3PO4 menurunkan kadar air menjadi 0,25%. Kadar kotoran *crude palm oil* mengalami kenaikan yakni 0,31%, tidak ada perbedaan aktivitas antara H3PO4 dan NaCl dalam penurunan adar kotoran.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, T., Rafatullah, M., Ghazali, A., Sulaiman, O., Hashim, R. 2011. Oil palm biomass-based adsorbents for the removal of water pollutants: A review. *Journal of Environmental Science and Health - Part C Environmental Carcinogenesis and Ecotoxicology Reviews*, 29(3): 177–222. DOI: 10.1080/10590501.2011.601847.

Dewi, R., Azhari, A., Nofriadi, I. 2020. Aktivasi karbon dari kulit pinang dengan menggunakan aktivator kimia KOH. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(2): 12–22.

Hasibuan, H. A. 2012. Kajian karakteristik minyak inti sawit indonesia dan produk. *Jurnal Standarisasi*, 14(2): 98–104.

Hasyim, U.H., Kurniaty, I., Mahmudah, H. Hermanti, M. 2019. Pengaruh waktu adsorpsi asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit mentah pada pembuatan bioadsorben limbah batang pisang. *Jurnal Konversi*, 8(1): 61–70.

Khuluk, R. H. 2016. Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa (*Cocous nucifera* L.) Sebagai Adsorben Zat Warna. *[Skripsi].* Universitas Lampung.

Meidinariasty, A., Purnamasari, I., Zamhari, M., Fadarina, F., Permadi, J., Fadillah, N.Z., Luthfiah, S. 2020. Pengaruh variasi jenis abu boiler dan kosentrasi HCL terhadap sifat fisis silika gel hasil sintesis, *Jurnal Kinetika*, 11(03): 28–33.

Prianti, E., Malino, M. B. And Lapanporo, B. P. 2015. Pemanfaatan abu kerak boiler hasil pembakaran limbah kelapa sawit sebagai pengganti parsial pasir pada pembuatan beton. *Positron*, 5(1): 26–29. DOI: 10.26418/Positron.V5i1.9744.

Suprapto, S. 2009. Penanganan limbah pembakaran batubara pada pabrik tekstil: Studi kasus pabrik tekstil di Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 5(2): 19–31.

Triawan, D.A., Nesbah, N., Fitriani, D. 2017. Crude palm oil's (CPO) fly ash as a low-cost adsorben for removal of methylen blue (mb) from aqueous solution. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1): 10–15.

Yulianto, Y. 2020. Analisis quality control mutu minyak kelapa sawit di PT. Perkebunan Lembah Bhakti Aceh Singkil. *Amina*, 1(2): 72–78. DOI:10.22373/Amina.V1i2.36.

Yuniva, N. 2010 Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), Kadar Air dan Kadar Zat Pengotor Di Pabrik Kelapa Sawit Pekanbaru. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.