RECOVERY MINYAK DARI *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE)

Eka Nuryanto

ABSTRAK

Salah satu tahapan pada proses pembuatan minyak goreng kelapa sawit adalah *degumming*. Pada proses ini ditambahkan *Bleaching Earth* atau tanah pemucat yang berfungsi untuk menyerap senyawa karotenoid yang terdapat di dalam minyak kelapa sawit mentah / *Crude Palm Oil* (CPO). Jumlah *Bleaching Earth* yang ditambahkan sebanyak 1,5 – 3 % dari jumlah CPO yang diolah. *Bleaching Earth* bekas proses *degumming* yang sering juga disebut *Spent Bleaching Earth* (SBE) berdasarkan PP 85 Tahun 1999 Pasal 7, dikategorikan sebagai limbah B3 dan pada umumnya penanganan SBE di industri dilakukan secara *landfill*. Pada penelitian ini dilakukan proses recovery minyak sawit pada SBE dengan metode refluks dan maserasi/perendaman dengan pelarut heksan dan etanol. Proses *recovery* minyak dengan etanol dan heksan menggunakan metode refluks dilakukan pada temperatur kamar, 50 dan 70 °C dan variasi perbandingan pelarut dan SBE. Sementara itu proses *recovery* minyak dengan etanol dan heksan dengan metode maserasi dilakukan pada suhu kamar dengan waktu 24, 48, 72, 96, dan 120 jam. Proses *recovery* minyak dari SBE menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol paling banyak minyak diperoleh pada perbandingan etanol : SBE (8 : 1) dengan suhu 50 °C yang mencapai 17,25%. Sedangkan dengan pelarut heksan pada metode yang sama diperoleh minyak paling banyak 33,06% dengan perbandingan heksan : SBE (4 : 1) pada suhu kamar. Minyak yang diperoleh dari SBE menggunakan metode maserasi lebih kecil jika dibandingkan dengan metode refluks. Maserasi menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan etanol : SBE (4 : 1) pada waktu perendaman 96 jam diperoleh minyak 12,56%, sedangkan menggunakan pelarut heksan pada waktu perendaman 72 jam minyak yang diperoleh 29,69% pada perbandingan heksan : SBE (4 : 1).

Kata kunci: minyak kelapa sawit, *bleaching earth,* ekstraksi, maserasi, *degumming*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri minyak goreng kelapa sawit di Indonesia pada dasawarsa terakhir ini mengalami peningkatan. Konsumsi per kapita minyak goreng Indonesia mencapai 16,5 kg per tahun dimana konsumsi perkapita khusus untuk minyak goreng kelapa sawit sawit sebesar 12,7 kg per tahun (Haryati, dkk., 2012). Pada proses pembuatan minyak goreng dari *Crude Palm Oil* (CPO) atau minyak kelapa sawit mentah melalui beberapa tahapan proses, yaitu proses penghilangan gum/getah *(degumming)* dan pemucatan warna *(bleaching)*, proses penghilangan asam lemak bebas dan penghilangan bau (deodorisasi) serta pemisahan stearin dan olein (fraksinasi). Pada proses pemucatan warna ditambahkan *bleaching earth/* tanah pemucat sebagai adsorbennya. Umumnya jumlah *bleaching earth* yang ditambahkan sebanyak 1,5 – 3 % dari jumlah CPO yang diolah. *Bleaching earth* bekas atau lebih dikenal dengan *Spent Bleaching Earth* (SBE) merupakan limbah padat terbesar pada industri ini dan berdasarkan PP No. 18 tahun 1999 limbah ini dapat dikategorikan sebagai limbah Bahan Buangan Berbahaya (limbah B3) (Yusminar, dkk., 2012). Secara umum pemanfaatan SBE ini adalah untuk *landfill.*

Pada tahun 2010 di Indonesia terdapat 94 pabrik minyak goreng kelapa sawit dengan total kapasitas 11 juta ton CPO per tahun. Namun demikian CPO yang diolah menjadi minyak goreng hanya sekitar 5 juta ton (Kementrian Perindustrian, 2011). Dengan demikian akan dibutuhkan *Bleaching Earth*

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Eka Nuryanto (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: eka_nuryanto_ppks@yahoo.com

Fresh sekitar 150.000 ton per tahun. Jika harga *Bleaching Earth Fresh* adalah Rp. 4 juta per ton, maka biaya yang dibutuhkan untuk *Bleaching Earth Fresh* adalah Rp. 600 milyar per tahun. Setelah proses pemucatan CPO, jumlah SBE yang dihasilkan sekitar 200.000 ton per tahun. Jumlah yang sangat banyak dan apabila tidak dikelola dengan baik justru akan menjadi sumber pencemar lingkungan.

Di dalam SBE masih terkandung sekitar 20 – 30 % minyak kelapa sawit (Kheang, dkk., 2006). Jumlah yang relatif besar jika dilihat dari jumlah SBE yang dihasilkan oleh pabrik minyak goreng kelapa sawit. Apabila minyak kelapa sawit di dalam SBE ini dapat di-*recovery*, maka akan diperoleh minyak kelapa sawit sekitar 300 – 450 ribu ton per tahun. Sudah barang tentu minyak kelapa sawit yang diperoleh dari SBE tidak diperuntukkan bahan pangan tetapi dapat digunakan untuk bahan non pangan seperti biodiesel dan industri oleokimia. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian pemanfatan minyak hasil ekstraksi dari SBE ini untuk biodiesel (Kheang, dkk., 2006a, Fahmil QRM, dkk., 2014, Pourvosoghi, dkk., 2013, dan Ramli, dkk., 2011), *lubricating grease* (Abdulbari, dkk., 2011), stabiliser (Toliwal and Patel, 2009), dan produk oleokimia lainnya (Kheang, dkk., 2006b). SBE yang telah diekstraksi minyaknya dapat kembali diregenerasi seperti dilaporkan oleh Wambu, dkk.,2009 dan Loh, dkk., 2013.

Pada penelitian ini akan dilakukan proses *recovery* minyak kelapa sawit yang terkandung di dalam SBE yang jumlahnya sekitar 20 – 30 %. Proses *recovery* minyak ini dilakukan dengan cara ekstraksi soxhlet dan maserari dengan pelarut heksan dan etanol. Di samping itu, pada penelitian ini juga akan dilakukan regenerasi SBE yang telah diambil kandungan minyaknya. Proses regenerasi ini akan dilakukan dengan proses asidifikasi dan pemanasan (Fikri dan Kusumadewi, 2012 dan Tsai, 2002). Dari proses regenerasi ini diharapkan diperoleh SBE teraktivasi yang mempunyai kemampuan daya serap sama atau mendekati Bleaching Earth Fresh. Diharapkan dari penelitian ini akan diperoleh minyak kelapa sawit hasil *recovery* dari SBE dan SBE teraktivasi yang mempunyai daya serap mendekati *Bleaching Earth Fresh.* Dengan demikian dapat memberikan nilai tambah secara ekonomi maupun lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan minyak kelapa sawit hasil *recovery* dari SBE. Sasaran penelitian ini adalah teknologi dan kondisi optimum proses *recovery* minyak kelapa sawit dari SBE.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *Bleaching earth fresh* (bentonit) dan *Spent Bleaching Earth* (SBE). Ke dua bahan ini diperoleh dari salah satu pabrik yang ada di Medan. Kemudian dilakukan karakterisasi *Bleaching earth fresh* dan SBE, yaitu sebelum SBE diolah dilakukan analisis proksimat dan analisis ultimat, pH dan Kadar minyak awal. Beberapa analisa analisa proksimat yang dilakukan antara lain penentuan pH, kadar air , bulk density, kadar abu, kadar bahan volatile dan kadar karbon terikat *(fixed carbon).* Sedangkan analisis ultimat yang dilakukan adalah penentuan kadar unsur karbon dan kadar unsur sulfur. Di samping itu, akan dilakukan analisis daya serap terhadap ke dua bahan ini termasuk analisi SEM yang akan dilakukan di Laboratorium FMIPA Institut Teknologi Bandung.

Ada dua proses yang dilakukan untuk recovery minyak dari SBE ini, yaitu proses ekstraksi dengan soxhlet dan maserasi. Variabel ekstraksi dengan soxhlet adalah jumlah dan jenis pelarut (100, 150, 200, 300, dan 400 ml dan heksan & etanol) dan suhu (suhu kamar, 50 $^{\circ}$C, dan 70 $^{\circ}$C). Sedangkan variabel pada proses maserasi adalah jumlah dan jenis pelarut (100, 150, dan 200 ml dan heksan & etanol) dan waktu maserasi (24, 48, 72, 96, dan 120 jam). Target dari proses ini adalah memperoleh sebanyak mungkin minyak yang berasal dari SBE.

Karakterisasi terhadap minyak yang diperoleh hasil recovery dari SEB meliputi kadar air dan kotoran, viskositas, asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, kadar karoten, dan komposisi asam lemak menggunakan Gas *Chromatography*. Sifat fisika kimia dari minyak hasil *recovery* ini akan dibandingkan dengan CPO *fresh*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Fresh Bleaching Earth* (FBE) pada penelitian ini mengacu kepada SNI 15-3039-1992 dengan parameter kadar air, hilang pijar, kerapatan semu, reaksi suspensi dalam air (pH), dan lolos ayak 200 mesh. Pada Tabel 1 disajikan karakteristik dari FBE yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Karakteristik *Fresh Bleaching Earth* (FBE)

No	Parameter	Hasil	SNI 15-3039-1992
1	Kadar Air (%)	13,47	10
2	Hilang Pijar (%)	25,02	7
3	Kerapatan Semu (g/ml)	1,1269	-
4	Reaksi Suspensi Dalam Air (pH)	9,07	-
5	Lolos ayak 200 mesh (%)	68,86	60

Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa kadar air FBE sampel mencapai 13,47%, sedangkan di dalam SNI 15-3039-1992 maksimal 10% dengan demikian kandungan air di dalam FBE melebihi batas yang disyaratkan SNI. Hal ini tentu akan mengurangi daya serap FBE tersebut. Sementara itu kadar hilang pijar FBE menurut SNI adalah 7%, sedangkan hasil pengujian terhadap FBE sampel adalah 25,02%. Nilai hilang pijar yang tinggi ini juga dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat di dalam FBE tersebut. Semakin tinggi kandungan air maka akan semakin tinggi nilai hilang pijarnya. Uji lolos ayak 200 mesh dimaksudkan untuk melihat jumlah FBE yang mempunyai ukuran padatan lebih kecil dari 200 mikro meter. Semakin banyak jumlah padatan yang berukuran di bawah 200 mikro meter, maka akan semakin luas permukaan dan akan semakin banyak atau efektif di dalam melakukan penyerapan. Hasil uji lolos ayak 200 mesh terhadap sampel FBE pada penelitian ini adalah 68,86% lebih tinggi dari nilai SNI (mutu 2) sebesar 60%. Nilai kerapatan semu dari sampel FBE adalah 1,1269 g/ml dan nilai suspensi dalam air adalah 9,07.

Ekstraksi minyak yang terdapat di dalam *Spent Bleaching Earth* (SBE) pada penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu cara refluks menggunakan pelarut heksan dan etanol dengan variasi jumlah pelarut dan suhu refluks. Metode yang lain adalah dengan maserasi dengan menggunakan pelarut heksan dan etanol dengan variasi waktu perendaman. Pada Tabel 2 di bawah ini disajikan persentase minyak yang dapat di-*recovery* dengan cara refluks dan pelarut etanol pada variasi jumlah pelarut dan suhu.

Tabel 2. Persentase (%) minyak yang dapat di-recovery dari 50 g SBE dengan cara refluks dan pelarut etanol pada variasi jumlah pelarut dan suhu.

No	Jumlah Pelarut (ml)	Persentasi (%) minyak yang diperoleh		
		Suhu kamar	50 °C	70 °C
1	100	2,81	2,57	2,54
2	150	3,27	2,69	3,11
3	200	4,28	4,40	4,86
4	300	13,89	11,79	14,57
5	400	13,53	17,25	16,52

Pada Tabel 2 di atas terlihat bahwa jumlah persentasi minyak yang dapat di-*recovery* dari SBE dengan metode refluks menggunakan pelarut etanol secara umum untuk jumlah pelarut yang sama, semakin besar nilainya seiring dengan semakin tinggi suhu refluks. Pengecualian terjadi pada jumlah etanol 400 ml, persentasi minyak paling tinggi diperoleh pada suhu 50 oC. Sementara itu, semakin banyak jumlah etanol yang digunakan untuk refluks pada setiap suhu refluks persentasi minyak yang diperoleh juga semakin meningkat. Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa *recovery* minyak dari SBE menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol paling banyak diperoleh pada kondisi perbandingan SBE : etanol (1:8) dengan suhu 50 oC dengan hasil 17,25%.

Sementara itu, hasil *recovery* minyak dari SBE dengan metode refluks menggunakan pelarut heksan pada variasi jumlah pelarut dan suhu refluks disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Persentase (%) minyak yang dapat di-recovery dari 50 g SBE dengan cara refluks dan pelarut heksan pada variasi jumlah pelarut dan suhu

No	Jumlah Pelarut (ml)	Persentasi (%) minyak yang diperoleh		
		Suhu kamar	50 °C	70 °C
1	100	29,90	27,45	25,06
2	150	31,95	29,75	27,46
3	200	33,06	30,23	28,27
4	300	24,07	25,22	24,93
5	400	26,40	26,14	26,54

Hasil *recovery* minyak dari SBE dengan metode refluks menggunakan pelarut heksan ternyata suhu refluks tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah minyak yang diperoleh. Kondisi refluks pada suhu kamar memberikan jumlah minyak yang paling banyak dapat di-*recovery*. Sementara itu, nilai yang paling besar

Proses *recovery* minyak dari SBE dengan metode refluks ternyata menggunakan pelarut heksan lebih baik dari pada pelarut etanol. Jumlah minyak yang diperoleh menggunakan etanol paling banyak 17,25%, sedangkan menggunakan heksan dapat mencapai 33,06%.

Tabel 4. Persentase (%) minyak yang dapat di-*recovery* dari 50 g SBE dengan cara maserasi dan pelarut etanol pada variasi jumlah pelarut dan waktu.

No	Jumlah Pelarut (ml)	Persentasi (%) minyak yang diperoleh				
		24 jam	48 jam	72 jam	96 jam	120 jam
1	100	1,82	2,74	3,16	11,58	8,03
2	150	2,60	3,19	3,94	9,54	9,53
3	200	5,14	5,33	5,59	12,56	10,99

Metode lain untuk me-*recovery* minyak yang terdapat di dalam SBE adalah dengan maserasi, yaitu perendaman dengan pelarut tertentu. Pada Tabel 4 di atas disajikan jumlah persentasi minyak yang dapat di-*recovery* dari SBE dengan metode maserasi dan pelarut yang digunakan adalah etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan maka akan semakin banyak pula jumlah minyak yang diperoleh. Begitu juga dengan semakin lama waktu perendaman maka minyak yang diperoleh juga semakin banyak, kecuali untuk jumlah pelarut etanol : SBE (4 : 1) waktu perendaman 96 jam lebih tinggi dari pada waktu 120 jam. Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa jumlah minyak yang paling

banyk dapat di-*recovery* dari SBE dengan metode maserasi dan pelarut etanol adalah pada perbandingan SBE : etanol (1 : 4) dengan waktu perendaman 96 jam.

Sementara itu untuk *recovery* minyak dari SBE menggunakan pelarut heksan dengan metode maserasi dan variasi jumlah pelarut serta waktu perendaman disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Persentase (%) minyak yang dapat di-*recovery* dari 50 g SBE dengan cara maserasi dan pelarut heksan pada variasi jumlah pelarut dan waktu perendaman.

No	Jumlah Pelarut (ml)	Persentasi (%) minyak yang diperoleh				
		24 jam	48 jam	72 jam	96 jam	120 jam
1	100	21,75	23,97	24,91	24,91	22,02
2	150	26,47	27,07	27,36	27,36	23,79
3	200	25,73	26,79	29,29	29,29	26,69

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah perbandingan antara heksan dan SBE memberikan hasil minyak yang diperoleh berbeda untuk setiap variasi waktu perendaman. Semakin besar jumlah heksan yang digunakan maka semakin banyak jumlah minyak yang diperoleh. Perbandingan jumlah heksan:SBE (4:1) memberikan perolehan minyak yang paling tinggi. Sementara itu, waktu perendaman juga memberikan perbedaan hasil minyak yang diperoleh. Semakin lama waktu perendaman, minyak yang diperoleh juga akan semakin banyak kecuali pada perbandingan heksan : SBI (4 : 1) tertinggi pada 72 jam perendaman. Sehingga penambahan lamanya waktu perendaman tidak menambah perolehan minyak. Dari Tabel 5 di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum untuk me-*recovery* minyak dari SBE dengan metode maserasi dan pelarutnya heksan adalah pada perbandingan heksan : SBE (4 : 1) dan lama perendaman 72 jam dengan jumlah minyak yang diperoleh 29,69%.

Proses *recovery* minyak dari SBE dengan metode maserasi ternyata menggunakan pelarut heksan lebih baik dari pada pelarut etanol. Jumlah minyak yang diperoleh menggunakan etanol paling banyak 12,56%, sedangkan menggunakan heksan dapat mencapai 29,69%.

Apabila dibandingkan metode refluks dengan metode maserasi, maka metode refluks memberikan minyak hasil *recovery* lebih banyak yaitu mencapai 33,06% sedangkan metode maserasi paling tinggi 29,69% dimana keduanya menggunakan pelarut heksan.

KESIMPULAN

Minyak yang terkandung di dalam *Spent Bleaching Earth* (SBE) ternyata masih relatif tinggi, yaitu mencapai 33,03% dari berat SBE. Proses recovery minyak dari SBE menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol paling banyak minyak diperoleh pada perbandingan etanol : SBE (8 : 1) dengan suhu 50 oC yang mencapai 17,25%. Sedangkan dengan pelarut heksan pada metode yang sama diperoleh minyak paling banyak 33,06% dengan perbandingan heksan : SBE (4 : 1) pada suhu kamar. Minyak yang diperoleh dari SBE menggunakan metode maserasi lebih kecil jika dibandingkan dengan metode refluks. Maserasi menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan etanol : SBE (4 : 1) pada waktu perendaman 96 jam diperoleh minyak 12,56%, sedangkan menggunakan pelarut heksan pada waktu perendaman 72 jam minyak yang diperoleh 29,69% pada perbandingan heksan : SBE (4 : 1).

DAFTAR PUSTAKA

Abdulbari, H.A., Rosli, M.Y., Abdurrahman, H.N., and Nizam, M.K. 2011. Lubricating Grease From Spent Bleaching Earth And Waste Cooking Oil: Tribology Properties. International Journal of the Physical Sciences. 6(20):4695-4699.

Dinas Pertambangan dan Energi Jawa Tengah, 2005 "Inventarisasi dan Pengembangan Bahan Galian Bentonit", Semarang

Fahmil QRM, A.S., Gumbira-Sa'id, E., and Suryani, A.. 2014. Biodiesel Production from Residual Palm Oil Contained in Spent Bleaching Earth by In

Situ Trans-Esterification. EnvironmentAsia. 7(2):30-35.

Fikri, M.E. dan R. Kusumadewi. 2010. Regenerasi bentonit bekas secara kimia fisika dengan aktivator asam klorida dan pemanasan pada proses pemucatan CPO. Univ. Lampung

Haryati, K., D.E. Rahmawati, dan I.H. Sari. 2012. Potensi bentonit sebagai penjernih minyak goreng bekas. Fak. Teknik – Universitas Diponegoro.

Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. 2011. Industri Kelapa Sawit Indonesia. Mitra Nusantara, Jakarta.

Kheang, L.S., May, C.Y., Foon, C.S., and Ngan, M.A. 2006a. Recovery And Conversion Of Palm Olein-Derived Used Frying Oil To Methyl Esters For Biodiesel. Journal of Oil Palm Research. 18:247-252.

Kheang, L.S., Foon, C.S., May, C.Y., and Ngan, M.A. 2006b. A Study of Residual Oils Recovered from Spent Bleaching Earth: Their Characteristics and Applications. American Journal of Applied Sciences. 3(10):2063-2067.

Loh, S.K., James, S., Ngatiman, M., Cheong, K.Y., Choo, Y.M., and Lim, W.S. 2013. Enhancement of Palm Oil Refinery Waste – Spent Bleaching Earth (SBE) into Bio organic Fertilizer and their Effects on Crop Biomass Growth. Industrial Crops and Products, 49, p. 775-781.

Low, K.S., Lee, C.K., & Lee, T.S. 1996. Hexane-extracted Spent Bleaching earth as adsorbent for copper in aqueous solution. Bull. Environ. Contam.Toxicol; 56: 405-412.

Pourvosoghi, N., Nikbakht, A.M., and Jafarmadar, S. 2013. An opitimized process for biodiesel production from hight FFA spent bleaching earth. International Journal Engineering, Vol. 26, No. 12.

Ramli, M., Ling, O.S., Johari, A., and Mohamed, M. 2011. In Situ Biodiesel Production from Residual Oil Recovered from Spent Bleaching Earth. Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis. 6(1):53–57.

Tanjaya A., 2006, Aktivasi Bentonit Alam Pacitan Sebagai Penjerap Pada Proses Pemurnian Minyak Sawit, J. Teknik Kimia Indonesia Vol.5 No.2, Agustus 2006, ISSN: 1693 – 9433.

Tsai, W.T., 2002, Regeneration of Spent Bleaching Earth by Pyrolysis in a Rotary Furnace, J. Analytical and Applied Pyrolysis, 63, 157-1790.

Yusminar, I. Zahrina, dan D. Heltina. 2012. Sumber bahan bakar alternatif dari Spent Bleaching Earth asal industri refinery minyak sawit. Laporan Penelitian Hibah Kompetitif. Dirjen Dikti, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Toliwal, S.D., and Patel, K. 2009. Utilization Of By-Products Of Oil Processing Industries For PVC Stabilizers. Journal of Scientific & Industrial Research. 68:229-234.

Wambu, E.W., Muthakia, G.K., Wa Thiongo, K.J., and Shiundu, P.M. 2009. Regeneration of Spent Bleaching Earth and its Adsorption of Copper (II) Ions from Aqueous Solutions. Applied Clay Science, 46:176–180.