

PENENTUAN KOMPOSISI KIMIA LIMBAH SAWIT
(DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF WASTES
FROM PALM OIL FACTORY)

Hamzar Suyani

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Andalas

ABSTRACT

Determination of chemical composition of wastes from Palm Oil Factory PTP VI Pasaman has been carried out. Solid wastes, consisted of residual ashes from bunch incineration and shell plus fibre incineration, were analysed toward water, calcium, magnesium, sodium, potassium and phosphorous. Liquid wastes, consisted of waste directly from factory effluent and effluent from waste treatment were analysed toward pH, BOD, COD as well as iron, copper, zinc and calcium contents. The ash from bunch insineration contained more water because of direct effect of open weather. The ash from shell and fibre insineration contained less phosphorous since some of phosphorous evaporated at higher temperature of insineration. The waste treatment reduced the chemical contents drastically.

PENDAHULUAN

Fabrik pengolahan kelapa sawit PTP VI Pasaman menghasilkan limbah yang cukup banyak baik berupa limbah padat maupun cair. Limbah padat berasal dari pembakaran tandan dan pembakaran sabut dan tempurung dibagian pembangkit tenaga listrik. Abu tersebut menumpuk setiap hari yang dapat menyebabkan rusaknya lingkungan disekitarnya. Sebenarnya abu mengandung unsur-unsur hara mikro yang diperlukan oleh tanaman. Jika kandungan kimianya diketahui dengan pasti, abu tersebut dapat dikembalikan ke tanah pertanian sebagai pupuk yang akan membantu kembali pertumbuhan tanaman. Limbah cair berasal dari perebusan tandan buah segar, proses klarifikasi (pemisahan dan penjernihan minyak) dan proses pemecahan biji. Diperkirakan untuk menghasilkan satu ton minyak kelapa sawit akan memberikan 2,5 ton limbah (Loebis, 1989). Limbah ini mempunyai pH rendah, BOD dan COD tinggi serta mengandung logam-logam berat yang bila dilepas ke lingkungan akan merusak ekosistem dimana limbah tersebut dibuang.

Dalam penelitian ini dianalisis limbah padat berupa abu terhadap kandungan unsur hara kalsium, magnesium, natrium, kalium dan fosfor. Hasil yang didapatkan nanti dapat memberikan informasi apakah abu tersebut memang dapat dikembalikan ke tanah pertanian sebagai pupuk. Juga dianalisis limbah cair baik sebelum diolah maupun sesudah pengolahan untuk mengetahui apakah limbah tersebut akan merusak lingkungan setelah dilepas dari pabrik.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Limbah Padat

Pengambilan Sampel

Dua macam sampel padat diambil yaitu sisa pembakaran tandan dan sisa pembakaran sabut dan tempurung di bagian pembangkit tenaga listrik. Sampel dikering anginkan selama kira-kira 7 hari, kemudian dihomogenkan dan dihaluskan. Selanjutnya diayak dengan ayakan 2 mm.

Penentuan kadar air

Ditimbang 1 g sampel kedalam cawan porselin. Keringkan dalam oven pada suhu 120 °C selama 3 jam. Dinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Keringkan kembali dalam oven selama 1 jam dinginkan dan timbang. Ulangi pengeringan dan penimbangan sampai didapatkan berat tetap.

Persiapan Sampel

0,30 g sampel dilarutkan dalam gelas piala 100 ml dengan 5 ml asam nitrat pekat dan dipanaskan pelan-pelan sampai hampir kering dan diuapkan. Setelah dingin dilarutkan kembali dengan 20 ml asam nitrat 0,15 N. Selanjutnya disaring dan ditampung dalam labu ukur 50 ml. Kemudian diencerkan sampai tanda batas dengan asam nitrat 0,15 N.

Penentuan kandungan kalsium, magnesium, natrium dan kalium

Larutan diatas diencerkan menurut yang diperlukan, kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom (Slavin, 1978 dan Van Loon, 1980). Untuk penentuan kalium dan magnesium diperlukan pengenceran 20 kali, kalsium 10 kali agar didapatkan daerah konsentrasi yang cocok untuk pengukuran dengan spektrofotometer serapan atom. Hasil pengukuran absorbansi dialurkan pada kurva kalibrasi dari masing-masing unsur.

Penentuan Fosfor

4 ml larutan hasil destruksi diencerkan dengan asam nitrat 0,15 N sampai 250 ml. 5 ml larutan tersebut diencerkan lagi menjadi 250 ml. Kemudian 10 ml larutan akhir ditambahkan 2 ml pereaksi fosfat. Selanjutnya diukur absorbannya dengan Spectronic 20 (Black, 1965). Hasil pengukuran absorbansi ini dialurkan pada kurva kalibrasi yang dibuat dari sederetan standar fosfor dengan cara yang sama seperti diatas.

Limbah cair

Pengambilan sampel

Sampel limbah cair yang dianalisis juga dua macam yaitu limbah dari saluran yang baru keluar dari pabrik dan dari saluran limbah sesudah pengolahan yang akan dilepas ke lingkungan. Analisis terhadap DO nol hari dilaksanakan segera, sedangkan untuk BOD sampel disimpan dalam botol pada suhu 4 °C serta untuk COD dan kandungan minyak sampel disimpan dalam botol plastik setelah ditambahkan asam nitrat sampai pH < 2 sebelum dianalisis.

Penentuan pH, BOD dan COD

pH diukur dengan pH-meter langsung di tempat pengambilan sampel. BOD ditentukan dengan mengukur DO nol hari dan DO 5 hari menggunakan pereaksi CHEmet dan dihitung dari selisih DO nol hari dengan DO 5 hari.

COD ditentukan dengan merefluks 20 ml sampel dengan 0,4 g HgSO₄, 10 ml K₂Cr₂O₇, 0,25 N dan 5 ml reagen H₂SO₄ + Ag₂SO₄ selama 2 jam. Setelah didinginkan diencerkan sampai dua kali dan dititrasi dengan larutan standar besi(II)ammonium sulfat 0,10 N menggunakan indikator ferroin.

Penentuan kandungan minyak

100 ml sampel disaring dengan kertas saring. Kertas saring bersama sisa saringan dimasukkan dalam thimble kemudian diekstrak dengan kloroform menggunakan soxhlet selama 6 jam. Hasil ekstrak diuapkan pelarutnya dan sisanya ditimbang sebagai minyak.

Penentuan kandungan besi, tembaga, seng dan kalium

100 ml sampel ditambahkan 3 ml asam nitrat dalam beker Griffin dan dipanaskan sampai volumenya menjadi kira-kira 30 ml. Tambahkan lagi 3 ml asam nitrat dan panaskan lagi sampai hampir kering. Ulangi penambahan asam nitrat sampai residu jernih. Teteskan H₂O₂ secukupnya dan panaskan kembali sampai semua residu larut. Bilas dinding beker dengan air suling dan saring kedalam labu ukur 100 ml. Encerkan sampai batas dengan asam nitrat 0,15 N. Kandungan logam diukur dengan peralatan spektrofotometer serapan atom (Van Loon, 1980)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah padat

Hasil penentuan komponen kimia dari kedua sampel limbah padat yang diteliti diperlihatkan dalam Tabel 1. Kandungan air dari abu tandan didapatkan jauh lebih tinggi dari kandungan air abu sabut dan tempurung. Ini sesuai dengan keadaan di lapangan dimana tandan dibakar pada tungku dengan corong terbuka hingga hujan atau udara lembab dapat masuk dengan mudah, menyebabkan air terserap dalam abu lebih banyak, dibandingkan dengan sabut dan tempurung yang dibakar pada tungku pembangkit tenaga listrik dan ditumpuk dekat tungku pembakaran tersebut hingga tidak banyak menyerap uap air dari udara.

Tabel 1. Hasil analisis limbah padat terhadap komponen kimia

Komponen	Abu Tandan (%)	Abu Sabut dan Tempurung (%)
Air	15,9	3,1
Kalsium	8,14	9,09
Magnesium	8,77	8,68
Natrium	0,07	0,08
Kalium	4,43	4,59
Fosfor	3,16	1,72

Kandungan logam dalam abu sabut dan tempurung kelihatan lebih tinggi dari kandungan logam dalam abu tandan. Hal ini mudah difahami karena karena abu tandan mengandung banyak air. Bila dikoreksi terhadap kadar air, kandungan logam dari kedua jenis abu tersebut hampir sama. Tetapi kandungan fosfor dalam abu sabut dan tempurung lebih kecil. Ternyata disini fosfor banyak yang hilang akibat tingginya suhu pembakaran. Juga dapat dilihat secara visual bahwa pembakaran tempurung diruangan ini bewarna merah dan berpijar.

Mengingat tingginya kandungan unsur-unsur tersebut tentu limbah ini dapat dikembalikan ke areal pertanian sebagai pupuk. Untuk itu harus diketahui dulu jenis tanah yang akan dipupuk hingga dosis pemberiannya dapat diperhitungkan.

Limbah cair

Hasil analisis limbah cair yang diperiksa dicantumkan dalam Tabel 2. Komposisi kimia limbah yang baru keluar dari pabrik semuanya jauh melebihi baku mutu limbah yang dikeluarkan menteri KLH No. 02 tahun 1988. Karena itu diperlukan pengolahan terlebih dahulu agar tidak merusak tatanan lingkungan bila dialirkan keluar. Pengolahan dilakukan dengan mengalirkan limbah melalui 9 buah bak penampung yang meliputi pendinginan, penetralan dan pertumbuhan bakteri (Loebis, 1986 dan 1988). Hasil pemeriksaan menunjukkan penurunan yang tajam dari BOD, COD dan kandungan minyak, begitu juga kandungan logamnya. Pada pengolahan ini dilakukan perombakan senyawa organik terutama minyak oleh bakteri baik secara aerob dan anaerob. Komposisi kimia limbah hasil pengolahan sudah berada dibawah ambang batas yang ditetapkan menteri KLH tersebut kecuali kandungan minyak dan COD.

Tabel 2. Hasil analisis limbah cair terhadap komponen kimia

Komponen	Keluaran Fabrik	Setelah Pengolahan
pH	4,32	7,98
BOD (mg O ₂ /L)	30800	144
COD (mg O ₂ /L)	54300	644
Minyak (mg/L)	6134	90
Besi (mg/L)	40,8	0,7
Tembaga (mg/L)	1,07	0,02
Seng (mg/L)	2,04	0,41
Kalsium (mg/L)	74,4	21,9

KESIMPULAN

Kandungan air dalam abu tandan lebih tinggi karena tandan dibakar pada tungku dengan corong terbuka. Fosfor sebagian besar hilang karena menguap dalam tungku pembakaran pembangkit tenaga listrik dengan panas yang tinggi. Bila akan digunakan untuk tujuan pentupukan tentunya abu sisa pembakaran tandan akan lebih baik karena kandungan fosfornya yang tinggi disamping kandungan semua logam yang diperiksa cukup tinggi. Pengolahan limbah dengan bak-bak penampungan oleh bakteri secara aerob dan anaerob memberikan penurunan kandungan kimia yang cukup tajam.

DAFTAR PUSTAKA

- Black, C.A. 1965. *Method of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Inc., Madison, USA.
- Loebis, B., Tobing, P.L. 1986. *Pengendalian limbah Pabrik Kelapa Sawit secara Biologi*. Buletin BPP Medan, 17, 2, 77-83.
- Loebis, B., Tobing, P.L. 1988. *Pengendalian air limbah Pabrik Kelapa Sawit Dengan Tangki Anaerob*. Buletin BPP Medan, 19, 4, 191-196.
- Loebis, B., Tobing, P.L. 1989. *Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. Buletin BPP Medan, 20, 1, 49-56.
- Slavin, M. 1978. *Atomic Absorption Spectroscopy*. Interscience Publisher, New York.
- Van Loon, J. C. 1980. *Analytical Atomic Absorption Spectroscopy*. Academic Press, New York.