

## ULASAN

# STRATEGI PENGELOLAAN LIMBAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI INDONESIA

Kabul Pamin, Darnoko dan Purboyo Guritno

### PENDAHULUAN

Dalam Pembangunan Jangka Panjang Tahap II (PJPT II), subsektor perkebunan masih tetap mempunyai peranan penting baik dalam hal perolehan devisa maupun dalam penyediaan lapangan kerja maupun peningkatan pendapatan. Untuk mempertahankan dan meningkatkan peranan tersebut, pihak perkebunan harus berupaya untuk meningkatkan efisiensi pengelolaannya. Salah satu aspek yang menjadi sorotan dalam PJPT II adalah aspek lingkungan yang sangat erat kaitannya dengan limbah.

Pengelolaan limbah di perkebunan pada dasarnya terdiri dari dua aspek, yaitu penanganan limbah dan pemanfaatan limbah. Penanganan limbah ditujukan untuk mengurangi daya cemar limbah, sedangkan pemanfaatan limbah ditujukan untuk mendapatkan nilai tambah dari limbah yang akan dibuang. Dengan semakin berkembangnya teknologi pengolahan limbah, berbagai pilihan tersedia bagi pihak perkebunan untuk pelaksanaan pengelolaan limbahnya. Dalam hal ini peranan Pusat-Pusat Penelitian Perkebunan menjadi amat penting dalam hal penyediaan teknologi pengolahan limbah yang mutakhir. Di Indonesia, perkebunan kelapa sawit dan karet menghasilkan limbah yang jauh lebih besar dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya seperti kakao, kopi atau teh. Oleh

karena itu pengelolaan limbah untuk komoditas ini perlu mendapat perhatian yang lebih besar.

Pengelolaan limbah kelapa sawit sebagai bagian dari proses produksi sangat penting artinya, oleh karena itu pada tulisan ini dibahas strategi pengelolaan limbah perkebunan kelapa sawit untuk menunjang efisiensi pengelolaannya.

### LIMBAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Umumnya limbah perkebunan terdiri dari limbah padat, cair dan gas yang dapat menimbulkan pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik. Pada Tabel 1 disajikan jenis dan perkiraan jumlah limbah perkebunan kelapa sawit.

Pada tabel tersebut terlihat bahwa perkebunan kelapa sawit menghasilkan limbah dalam jumlah yang cukup besar. Limbah tersebut dapat digolongkan menjadi dua, yaitu limbah cair yang memerlukan pengolahan sebelum dibuang ke badan air dan limbah padat yang perlu dicari cara pemanfaatannya.

Limbah cair kelapa sawit berasal dari pabrik kelapa sawit (PKS) dan sering menimbulkan masalah pencemaran karena kandungan *biological oxygen demand* (BOD) nya yang tinggi, yaitu sekitar 25.000 mg/l.

Tabel 1. Jenis dan jumlah limbah perkebunan kelapa sawit pada tahun 1993

| No. | Jenis limbah        | Kontribusi                | Jumlah                    |
|-----|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1.  | Limbah cair         | 1 m <sup>3</sup> /ton TBS | 17.000.000 m <sup>3</sup> |
| 2.  | Tandan kosong sawit | 0,2 ton basah/ton TBS     | 3.400.000 ton             |
| 3.  | Serat buah          | 0,13 ton kering/ton TBS   | 2.210.000 ton             |
| 4.  | Cangkang            | 0,05 ton kering/ton TBS   | 850.000 ton               |
| 5.  | Pelepah             | 10.5 ton kering/ha/th     | 10.500.000 ton            |
| 6.  | Batang sawit        | 70 ton kering/ha/25 th    | 1.050.000 ton             |

Sumber : diolah dari 3, 4, 7

Dalam hal limbah padat, serat buah dan cangkang sawit telah umum digunakan sebagai bahan bakar boiler, tetapi tandan kosong sawit, pelepah daun dan batang sawit sampai saat ini masih belum dimanfaatkan secara optimal.

### STRATEGI PENGELOLAAN LIMBAH PERKEBUNAN

Pengelolaan limbah yang efektif harus dimulai dari sumber limbah sampai ke pembuangan akhir. Seperti terlihat pada Tabel 1, setiap jenis limbah mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga masing-masing jenis limbah perlu penanganan yang khusus. Namun secara umum, strategi yang perlu ditempuh dalam pengelolaan limbah perkebunan kelapa sawit adalah sama yaitu :

- mengurangi volume limbah
- menurunkan daya cemar limbah
- mendapatkan nilai tambah

#### 1. Pengurangan volume limbah

Pada dasarnya pengurangan volume limbah adalah segala kegiatan yang

dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan seminimal mungkin. Pengurangan jumlah limbah merupakan langkah utama yang dapat memberikan beberapa keuntungan antara lain :

- mengurangi biaya pengolahan limbah
- menghemat sumber daya alam
- mengurangi bahaya pencemaran

Ada dua aspek dalam pengurangan jumlah limbah ini yaitu baik secara langsung atau tidak langsung.

#### 1.1. Langsung

Pemeliharaan dimaksudkan untuk mengatur semua kegiatan proses agar sesuai dengan norma atau standar pengolahan yang berlaku untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kehilangan minyak, mengurangi volume limbah, mencegah pencemaran dan menciptakan suasana kerja yang bersih dan nyaman.

Kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan untuk pemeliharaan ini antara lain : 1) memelihara mesin untuk menjamin setiap mesin agar berfungsi dengan sempurna dan menghindari

adanya kebocoran pada pipa-pipa, 2) mengoperasikan semua mesin pada setiap unit pengolahan harus sesuai dengan standar/norma-norma yang berlaku untuk setiap mesin. Misalnya agar minyak dapat dipisahkan dengan sempurna pada unit klarifikasi di pabrik kelapa sawit, suhu harus dijaga sesuai standar.

Di pabrik kelapa sawit, penyediaan uap dilakukan dengan pengoperasian *boiler* yang menggunakan bahan bakar padat kelapa sawit seperti cangkang dan serat buah. Pengoperasiannya yang tidak sempurna dapat menimbulkan asap yang dapat mencemari udara. Adanya asap hitam dari *boiler* dapat disebabkan oleh bahan bakar yang kadar airnya sangat tinggi atau cara pemasukan atau pencampuran yang kurang benar.

Hasil survei menunjukkan bahwa pemakaian air untuk pabrik kelapa sawit di Indonesia cenderung berlebihan. Hal ini dapat menyebabkan bertambahnya volume limbah yang dibuang dan air yang digunakan serta biaya pengolahan.

Sebagai gambaran, konsumsi air untuk pengolahan kelapa sawit seharusnya tidak boleh melebihi  $1 \text{ m}^3/\text{ton}$  tandan buah segar (TBS).

### 1.2. Tidak langsung

Pengurangan limbah tidak langsung dapat dilihat dengan mendaur ulang limbah secara *on site* atau *off site*. Daur ulang *on site* adalah penggunaan kembali air limbah untuk proses pengolahan. Misalnya, melakukan pencampuran dari tiga air limbah yang berasal dari tiga sumber dengan daya pencemaran yang berbeda. Ketiga limbah tersebut adalah limbah dari *sludge separator* (60%), air kondensat (35%) dan air dari hidrosiklon (5%). Air limbah dari *sludge separator* mengandung bahan or-

ganik yang paling tinggi sehingga perlu diolah. Air kondensat bahan organiknya tidak terlalu tinggi serta masih mengandung minyak. Pada kondisi demikian air kondensat, setelah melalui proses penyaringan, mempunyai potensi untuk di daur ulang sebagai air pengencer dalam proses pengolahan minyak sawit untuk menggantikan sebagian air pengolahan. Ada tiga keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan daur ulang air kondensat yang telah didaur ulang antara lain : berkurangnya jumlah limbah dan konsumsi air proses, serta bertambahnya perolehan minyak.

Sebagai contoh untuk daur ulang *off site* adalah pemanfaatan limbah untuk irigasi. Metode ini merupakan alternatif pembuangan limbah yang perlu dipertimbangkan. Pembuangan limbah ke tanah telah diatur dalam PP No. 20 pasal 19, akan tetapi sampai saat ini petunjuk pelaksanaan dari Menteri Kependudukan Lingkungan Hidup (KLH) belum ada. Informasi terakhir yang diperoleh dari badan pengendalian dampak lingkungan (Bapedal) ialah perusahaan yang akan menerapkan limbah cair untuk irigasi dapat mengajukan surat permohonan ke Menteri KLH yang disertai dengan rencana rincinya. Ijin penerapan tersebut dapat diberikan setelah melalui peninjauan oleh staf Bapedal. Metode pemanfaatan limbah dengan cara ini perlu dipikirkan karena dapat memecahkan dua hal sekaligus, yaitu pengendalian limbah dan pemanfaatan nutrisi yang terkandung di dalam air limbah. Limbah pabrik kelapa sawit yang telah diolah dengan BOD 3000-5000 mg/l mempunyai kandungan bahan organik (terutama N) yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber hara dan air untuk tanaman kelapa sawit.

Pada prinsipnya, pemanfaatan limbah dengan cara ini adalah pengalir-

an limbah dari kolam limbah anaerobik atau fakultatif (dengan BOD 3000-5000 mg/l) ke areal kelapa sawit melalui parit-parit. Jumlah aliran dan frekuensi pengaliran diatur sesuai dengan kebutuhan pemupukan. Dengan cara ini berarti tidak ada lagi limbah yang dibuang ke sungai sehingga mengurangi pencemaran air sungai. Air limbah yang dialirkan ke kebun akan diharapkan akan terserap dengan cepat ke dalam tanah, dan nutrisi yang terkandung di dalamnya selanjutnya akan dimanfaatkan oleh tanaman kelapa sawit.

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh antar lain :

- mengurangi pencemaran air sungai
- mengurangi biaya pengolahan air limbah
- mengurangi areal untuk pembuatan kolam limbah
- memanfaatkan nutrisi yang ada dalam air limbah
- meningkatkan produksi tandan buah segar kelapa sawit
- mengurangi biaya pemupukan.

Pada prinsipnya ada empat sistem pemanfaatan limbah cair sebagai sumber hara dan air irigasi yaitu parit dalam, parit dangkal, *flat bed* dan *sprinkle*. Pemilihan sistemnya bergantung pada kondisi dan lokasi kolam limbah serta cara yang dimiliki.

## 2. Modifikasi proses

Teknologi pengolahan untuk kelapa sawit terus berkembang yang mengarah pada peningkatan efisiensi penggunaan bahan pembantu dan energi. Dalam hal ini pihak perkebunan harus terus mengikuti perkembangan teknologi proses. Khususnya untuk pabrik baru, sebaiknya menggunakan teknologi terbaru dengan hasil limbah

yang minimal. Di Malaysia telah dikembangkan teknologi ekstraksi minyak sawit yang hanya menghasilkan limbah sekitar 0,25 ton/ton TBS dengan BOD sekitar 10.000 mg/l sedangkan dengan teknologi konvensional menghasilkan limbah 0,60 ton/ton TBS dengan BOD 25.000 mg/l (1).

## 3. Pengolahan limbah

Tujuan pengolahan limbah adalah menurunkan kandungan bahan organik dan bahan lainnya di dalam limbah, baik dalam bentuk cair maupun gas sehingga diperoleh konsentrasi yang aman untuk dibuang.

Limbah cair merupakan faktor utama yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Umumnya limbah cair pabrik kelapa sawit (PKS) mengandung bahan organik dengan konsentrasi yang tinggi. Dengan demikian apabila langsung dibuang ke badan air dapat menyebabkan pencemaran yang cukup serius. Oleh karena itu limbah tersebut harus diolah dalam satu unit pengolahan limbah dengan rancangan dan kapasitas yang disesuaikan dengan volume limbah. Sasaran yang harus dicapai dalam pengelolaan limbah cair ini ialah terpenuhinya baku mutu limbah yang berlaku.

Untuk mencapai tujuan dan sasaran tersebut, maka program yang harus dilakukan antara lain :

### 3.1. Pembangunan unit pengolah limbah

Pada dasarnya ada beberapa teknologi pengolahan limbah yang dapat diterapkan untuk pengolahan limbah di PKS, dari yang memerlukan investasi kecil seperti kolam limbah, sampai dengan yang memerlukan investasi besar atau menggunakan teknologi

modern seperti tangki anaerob atau sistem *fluidized bed*. Untuk Indonesia, teknologi kolam limbah konvensional sudah cukup efektif untuk pengolahan limbah PKS hanya saja investasi dan pengoperasian serta pemeliharannya cukup mahal. Ditinjau dari penyediaan lahan, umumnya lahan untuk pembangunan kolam limbah cukup tersedia.

Umumnya kolam limbah konvensional terdiri dari beberapa kolam dengan volume tertentu yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda. Jenis-jenis kolam tersebut adalah kolam pengasaman, kolam anaerobik, kolam fakultatif, dan kolam aerobik. Sebelum masuk kolam, limbah harus diberi perlakuan untuk menghilangkan minyaknya.

Untuk limbah gas, dapat dilakukan pemasangan alat penangkap debu atau gas. Debu dari cerobong asap boiler dapat ditangkap dengan alat elektronik, sedangkan gas NO<sub>x</sub> dapat ditangkap dengan alat *wet scrubber*. Alat tersebut secara efektif dapat mengurangi pencemaran udara.

### 3.2. Pemeliharaan unit pengolah limbah

Pemeliharaan kolam diperlukan untuk menjamin bahwa perombakan bahan organik di kolam menjadi senyawa-senyawa sederhana yang berlangsung secara sempurna. Selama proses perombakan limbah di kolam limbah akan terbentuk lumpur, baik di dasar kolam (*sludge*) maupun di permukaan kolam (*scum*). Adanya lumpur ini akan mengurangi volume efektif kolam sehingga waktu retensi akan menurun. Akibatnya mutu limbah akhir akan menurun. Oleh karena itu lumpur tersebut harus dibuang secara periodik dari kolam dengan menggunakan pompa lumpur. Sirkulasi yang baik juga akan mengu-

rangi terbentuknya lumpur. Aktivitas mikroba di kolam harus dipantau secara periodik yaitu satu minggu sekali. Penambahan nutrisi seperti nitrogen dan fosfat akan dilakukan apabila terjadi penurunan aktivitas mikroba.

## 4. Pemanfaatan limbah kelapa sawit

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa limbah padat perkebunan jumlahnya cukup besar dan sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Tujuan utama pemanfaatan limbah adalah memberikan nilai tambah melalui pengolahan limbah menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi. Penelitian dalam hal pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sudah banyak dilakukan. Akan tetapi sampai saat ini belum banyak yang diaplikasikan secara komersial. Dengan adanya rencana pemerintah untuk melarang pembakaran limbah padat maka pihak perkebunan harus mulai memikirkan tentang cara-cara pemanfaatannya. Beberapa teknologi yang telah tersedia untuk pemanfaatan limbah ini antara lain :

### 4.1. Mulsa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tandan kosong sawit (TKS) dapat digunakan sebagai mulsa untuk tanaman kelapa sawit dan terbukti dapat meningkatkan produksi TBS. Oleh karena itu metode ini dapat diterapkan. Dengan demikian tidak ada lagi TKS yang dibakar di *incinerator* dan polusi udara dapat dihilangkan.

Penyebaran TKS di lapangan dilakukan pada gawangan di antara pohon kelapa sawit yang bukan untuk jalur panen. Jumlah tandan yang disebar sekitar 30 - 40 ton/ha. Pada dosis tersebut

hanya sebagian kecil lahan yang tertutup oleh mulsa dengan demikian pertumbuhan tanaman kacang tidak terganggu. TKS yang dihasilkan oleh pabrik dengan kapasitas sebesar 30 ton TBS/jam/hari dapat digunakan untuk mulsa pada kebun kelapa sawit untuk seluas 3 ha. Dalam 1 tahun jumlah areal yang dapat diberi mulsa mencapai sekitar 1000 ha. Pemberian mulsa dilakukan satu kali dalam 1 tahun.

#### 4.2. Kertas

Dengan kandungan selulosanya yang cukup tinggi, limbah padat kelapa sawit seperti TKS, pelepah daun atau batang kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp untuk kertas (6, 8). Hasil penelitian yang dilakukan di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) menunjukkan bahwa TKS dapat diolah menjadi kertas cetak dan kertas kraft dengan mutu dan rendemen yang cukup tinggi (5). Pemanfaatan limbah sawit untuk kertas dapat memberikan keuntungan tambahan bagi PKS, mengurangi biaya produksi kertas dan mengurangi konsumsi kayu hutan yang akhir-akhir ini semakin langka dan mahal.

#### 4.3. Papan partikel

Peningkatan pembangunan perumahan rakyat di seluruh Indonesia memerlukan bahan bangunan yang relatif murah dalam jumlah yang besar. Kebutuhan ini tidak dapat dipenuhi dari kayu hutan karena ketersediannya yang semakin terbatas. Dalam hal ini limbah padat kelapa sawit mempunyai peluang yang cukup baik untuk diolah menjadi papan partikel. Papan partikel adalah papan yang dibuat dengan cara pengepresan campuran serpih kayu atau

serat dengan perekat pada tekanan dan suhu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel yang dibuat dari batang kelapa sawit mempunyai kualitas yang cukup baik (9).

#### 4.4 Briket arang

Kebutuhan energi terus meningkat dengan semakin giatnya pembangunan di segala bidang. Akhir-akhir ini Pemerintah menggalakkan penggunaan sumber energi yang dapat diperbarui untuk mengantisipasi kelangkaan minyak bumi di masa depan. Briket arang merupakan sumber energi alternatif yang cocok digunakan untuk keperluan rumah tangga. Sebagai bahan organik, limbah padat sawit seperti TKS, pelepah, dan batang dapat diolah menjadi briket arang. Hasil penelitian di PPKS menunjukkan bahwa briket arang dengan kualitas yang baik dapat dibuat dari TKS dengan teknologi yang relatif sederhana. Teknologi produksi briket arang ini perlu dikembangkan di kalangan petani Perkebunan Inti Rakyat kelapa sawit sebagai upaya penyediaan energi alternatif.

#### 4.5. Kompos

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah TKS dapat diolah menjadi kompos dengan mutu yang baik (2). Kompos ini selanjutnya dapat digunakan sebagai pupuk, baik di perkebunan kelapa sawit maupun untuk tanaman lain. Di samping dari TKS, limbah dekanter juga dapat dimanfaatkan menjadi pupuk.

Dalam pemilihan teknologi pemanfaatan limbah ini, pihak perkebunan harus mengaitkan dengan potensi dan karakteristik daerah masing-masing.

Oleh karena itu di Sumatera banyak terdapat pabrik kertas, pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit untuk bahan baku pulp dan kertas perlu mendapat prioritas, sedangkan pulau Kalimantan, yang kaya dengan industri kayunya, pilihan utama adalah pemanfaatan limbah untuk papan partikel. Dengan demikian biaya produksi dapat ditekan mengingat lokasi industri tidak jauh dari sumber limbah kelapa sawit.

### KESIMPULAN

Pengelolaan limbah perkebunan perlu mendapat perhatian lebih besar pada PJPT II mengingat semakin ketatnya peraturan-peraturan tentang lingkungan hidup yang dikaitkan dengan isu lingkungan dalam perdagangan global. Sampai saat ini limbah perkebunan yang jumlahnya cukup besar masih belum dikelola dengan baik. Untuk itu perlu disusun strategi pengelolaan limbah yang bukan saja dapat mengatasi masalah pencemaran, tetapi juga dapat memberikan nilai tambah dari hasil pemanfaatannya. Strategi pengelolaan limbah diarahkan untuk mengurangi volume limbah dan daya pencemarannya, serta memanfaatkan limbah menjadi produk-produk bernilai lebih tinggi sehingga diperoleh keuntungan tambahan. Teknologi pengelolaan maupun pemanfaatan limbah telah berkembang sehingga pihak perkebunan mempunyai beberapa pilihan untuk kegiatan pengelolaan limbahnya. Pemilihan teknologi tersebut bergantung pada jenis

dan potensi industri di sekitar lokasi perkebunan kelapa sawit.

### DAFTAR PUSTAKA

1. AZMAN FIRDAUS, S., M. TUSIRIN, M.N. ANDREW, D.T., SHAWALUDDIN and G. PIERALISI. 1993. Golden Hope-Pieralisi Process for palm processing. Paper presented at PORIM International Palm Oil Conference 1993, Kuala Lumpur.
2. DARNOKO, Z. POELOENGAN, dan I. ANAS. 1993. Pembuatan pupuk organik dari tandan kosong kelapa sawit. Bulletin PPKS 1(1) : 89-99.
3. DIRECTORATE GENERAL OF ESTATE CROPS. 1991. Study of pollution control requirements for existing PTP Palm Oil and Rubber factories. Directorate General of Estate Crops.
4. DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN. 1994. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan
5. GURITNO, P., K. PAMIN, DARNOKO, dan E. SUPARMAN. 1994. Pemanfaatan tandan kosong sawit untuk produksi kertas kraft. Berita PPKS 2(4) : 285-291.
6. JOEDIBROTO, R. 1982. Palm plantation residue as an alternate source of cellulosic raw material for the pulp and paper industry. Berita Selulosa 18(4) : 95-100.
7. LUBIS, A.U., P. GURITNO, dan DARNOKO. 1994. Prospek industri dengan bahan baku limbah padat kelapa sawit di Indonesia. Berita PPKS 2(3) : 203-209.
8. PRATIWI, W., O. ATMAWINATA, dan R.S. PUDJOSUNARJO. 1988. Pembuatan pulp kertas dari tandan kosong kelapa sawit dengan proses soda antraknon. Menara Perkebunan 56(2) : 49-52.
9. PRAYITNO, T.A., dan DARNOKO. 1994. Karakteristik papan partikel dari pohon kelapa sawit. Berita PPKS 2(3) : 211-220.

ooo0ooo

