

JRL	Vol. 4	No.1	Hal 63-69	Jakarta, Januari 2008	ISSN : 2085-3866
-----	--------	------	-----------	-----------------------	------------------

## POTENSI LIMBAH INDUSTRI KELAPA SAWIT DI INDONESIA

**Indriyati**

Peneliti pada Pusat Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi  
JI MH Thamrin No 8 Jakarta 10340

### **Abstract**

*The status of Indonesian palm oil industry in the world to be the first one that built a modern palm oil industry. There is a trend of palm oil industry in the future time to be the dominant industry. On 2005 was increase to be 5.597.158 ha with CPO production about 12.451.000 ton which is spread in 20 provinces. The increasing of palm oil production give impact to solid and liquid waste potential. All the waste can be used as energy alternatif, beside that the potency of solid and liquid waste will give contribution to CO<sup>2</sup> emission of global warming.*

*Key words : palm oil.*

### **1. Pendahuluan**

Pertumbuhan ekonomi menyebabkan kenaikan konsumsi energi dan sumber alam di Negara-negara Asia, dimana hal tersebut secara lokal atau global menyebabkan kerusakan lingkungan seperti pemanasan global, kelebihan limbah, pencemaran limbah cair/udara, berkurangnya hutan dan lain sebagainya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu konstruksi daur ulang yang dapat mengekstrak dan menjadi sumber energi dari limbah organik.

Limbah organik seperti limbah-limbah yang berasal dari pertanian dan limbah makanan merupakan jumlah yang sangat besar dan jumlahnya semakin meningkat di beberapa wilayah di Indonesia. Sebagian besar limbah organik pertanian masih belum dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Potensi ini dapat digunakan sebagai produk baru atau limbah organik sebagai material untuk energi, pupuk organik atau bahan baku industri lainnya. Limbah organik yang cukup banyak di Indonesia adalah limbah dari perkebunan tanaman kelapa sawit.

Status perkebunan kelapa sawit di Indonesia dalam industri kelapa sawit dunia di masa mendatang, walaupun bukan merupakan asli tanaman Indonesia, akan tetapi Indonesia menjadi Negara pertama yang membangun industri kelapa sawit modern. Dalam kurun waktu 1,5 abad terakhir, Indonesia memiliki peran penting dalam produksi dan ekspor kelapa sawit dunia bersama-sama dengan Malaysia. Bahkan ada kecenderungan peran industri kelapa sawit Indonesia menjadi dominan di masa mendatang. Peran tersebut didorong dengan adanya kontribusi penelitian –penelitian serta beragam teknologi yang telah dilakukan di Indonesia.

Pengembangan tanaman kelapa sawit diawali pada tahun 1848 dan hingga tahun 2003 telah ditanam seluas 5.283.557 ha dengan produksi 10.448.824 ton *crude palm Oil* (CPO) yang pada tahun 2005 naik menjadi 5.597.158 ha dengan produksi 12.451.000 ton CPO yang tersebar di 20 propinsi. Ekspor CPO Indonesia pada tahun 2003 mencapai 7.046 juta ton dan menempati urutan ke dua dunia setelah Malaysia. Jumlah petani yang terlibat dalam usaha kelapa

sawit 1.02 juta kepala keluarga. Sampai tahun 2005 terdapat 320 unit pengolahan kelapa sawit dengan kapasitas 13.520 ton tandan buah segar (TBS) dan tersedia 6 produsen benih dengan kapasitas 124 juta kecambah per tahun.

Secara umum diindikasikan bahwa pengembangan kelapa sawit masih mempunyai prospek ditinjau dari harga, ekspor dan pengembangan produk. Disamping produk yang bersifat konvensional, minyak kelapa sawit juga merupakan salah satu bahan yang dapat dijadikan sumber bahan bakar/energi yang terbarukan untuk menggantikan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi yang semakin tipis persediaannya.

Dilihat dari kesinambungan pangsa produksi dan konsumsi minyak nabati dunia sampai tahun 2012, produksi minyak nabati mencapai 108.512 ribu ton yang 30.8% diantaranya berasal dari minyak sawit. Sedangkan konsumsi minyak nabati mencapai 132.234 ribu ton dan diperkirakan kontribusi dari minyak kelapa sawit baru mencapai 19%. Berdasarkan kebutuhan pasar tersebut diperkirakan sampai tahun 2010 Indonesia mampu mengembangkan tanaman kelapa sawit sebesar 450.000 ha yang meliputi perluasan 350.000 ha dan peremajaan 100.000 ha dengan perkiraan investasi yang diperlukan sebesar Rp. 88 trilyun.

Kebijakan pemerintah untuk mendukung pengembangan kelapa sawit sampai tahun 2010 adalah:

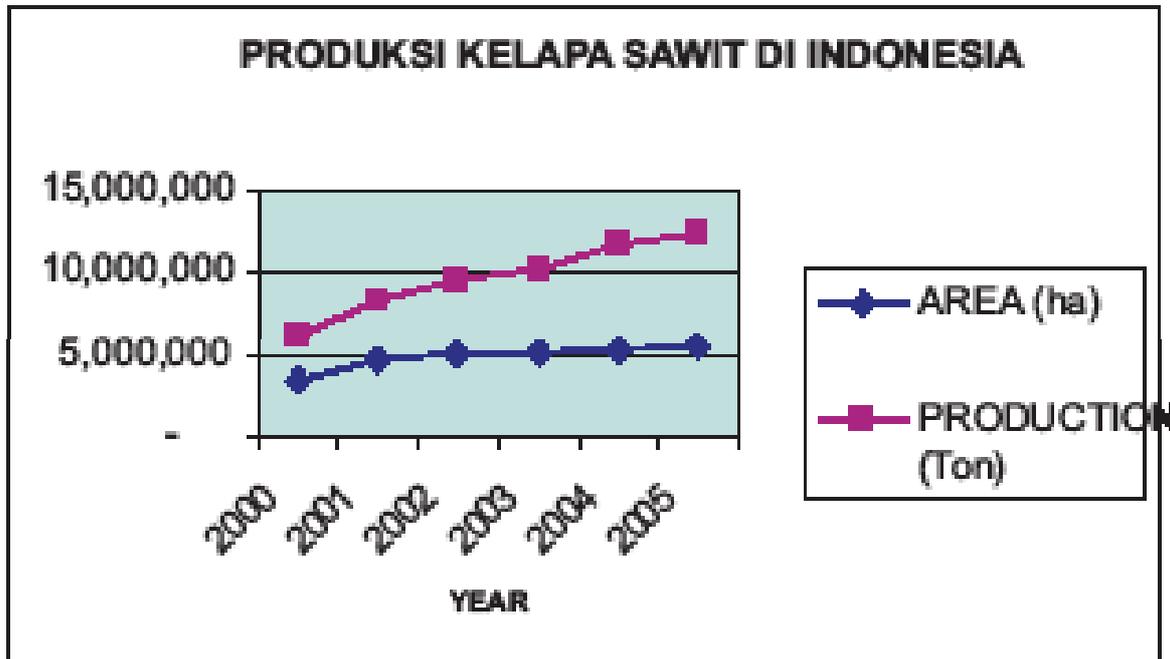
- (1). Peningkatan produktivitas dan mutu,
- (2). Pengembangan industri hilir dan peningkatan nilai tambah,
- (3). Pengembangan industri minyak goreng/ makan terpadu dan
- (4). Fasilitasi dukungan penyediaan dana.

## **2. Pembahasan**

### **2.1 Profil Industri Kelapa Sawit**

Pabrik kelapa sawit (PKS) yang merupakan sarana utama untuk mengolah buah (tandan buah segar/TBS) kelapa sawit. TBS karena sifat biologisnya harus segera diolah menjadi minyak mentah (crude palm oil/CPO) sebagai intermediate. Pada 2000, jumlah PKS di Indonesia adalah 221 buah dengan kapasitas terpasang 9.166 ton TBS/jam. Kapasitas olah setiap unit PKS berkisar antara 15 – 60 ton TBS/jam, sebagian besar pabrik memiliki kapasitas 30 ton dan 60 ton TBS/jam. PKS yang terbanyak berlokasi di Sumatera Utara 84 unit, diikuti oleh Riau 44 unit, Sumatera selatan 20 unit, Aceh 14 unit, Jambi 13 unit dan Kalimantan Barat 12 unit. Jumlah PKS pada tahun 2001 diperkirakan telah mencapai 261 buah dengan kapasitas terpasang 10,8 ribu ton TBS/jam atau ekuivalen dengan produksi 9,7 juta ton CPO.

Seperti halnya kelapa, hampir seluruh bagian dari tanaman kelapa sawit dapat dimanfaatkan. Mulai dari buah dihasilkan minyak sabut sawit yang dikenal dengan minyak sawit dan minyak inti sawit (daging buah sawit yang dikenal dengan minyak inti sawit dan dari kedua jenis minyak dihasilkan berbagai produk baik untuk keperluan pangan seperti minyak goreng dan margarin, maupun non pangan seperti sabun, lilin dan produk kosmetik. Batang, tandan kosong sawit dan pelepah merupakan sumber serat yang potensial untuk dimanfaatkan. Produksi pelepah dan tandan kosong lebih dari dua kali produksi minyak sawit mentah (CPO), sehingga untuk tahun 2001 produksi pelepah dan tandan kosong mencapai lebih dari 15 juta ton. Namun sumber serat tersebut masih belum dimanfaatkan secara komersial dan menjadi limbah industri kelapa sawit.



Sumber : Statistik Perkebunan Indonesia, Kelapa Sawit , Departemen Pertanian  
Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta 2006

Gambar 1. Kurva Area dan Produksi Kelapa Sawit di Indonesia.

Produk tanaman kelapa sawit dapat dikelompokkan menjadi dua produk utama yaitu biomasa dan minyak. Biomasa kelapa sawit tersedia dalam bentuk tandan kosong sawit (TKS), pelepah dan batang sawit. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan biomassa diantaranya kompos, kertas, pakan ternak, arang dan lain-lain. Namun saat ini, biomasa masih belum banyak dimanfaatkan sehingga dianggap sebagai limbah dengan jumlah yang sangat besar.

Secara teknis, industri hilir minyak sawit dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu industri oleopangan dan industri oleo kimia. Produk oleopangan adalah produk berbasis minyak hayati yang digunakan untuk industri pangan sedangkan produk oleokimia adalah bahan kimia yang dibuat dari minyak hayati. Produk oleokimia tidak digunakan dalam industri pangan.

Pabrik kelapa sawit tempat pembuatan (*Crude Palm oil*) CPO terdiri dari 8 stasiun

stasiun pengolahan yaitu stasiun penerimaan buah, rebusan, penebah, kempa, pemurnian minyak, penimbun minyak, pengupas biji dan inti (*depericarper*) dan 6 unit penunjang yaitu unit pembangkit uap, pembangkit listrik, pengadaan, penjernihan dan pemurnian air, pengendalian air limbah dan laboratorium (Anonim,....)

Kegiatan di stasiun penerimaan meliputi penimbangan, penimbunan buah di loading ramp, grading, pemuatan buah ke lori dan memasukkan lori ke rebusan. Di stasiun rebusan, buah dipanaskan menggunakan uap. Tujuan pemanasan adalah untuk memudahkan pemberondolan buah dan memudahkan ekstraksi minyak dari *mesocarp*. Untuk menumpahkan buah ke penebah, lori diangkat menggunakan crane. Untuk menumpahkan buah ke penebah, buah dirontokkan dari tandannya dengan cara membanting. Tandan yang telah kosong di buang menggunakan *belt conveyor* sedangkan buah siap untuk masuk ke presan.

Pengepresan bertujuan untuk memeras minyak dari mesocrap. Serat dan nut (biji) kemudian masuk ke pengolahan kernel sedangkan minyak dialirkan ke *vibrating screen* untuk menghilangkan bahan asing seperti pasir dan serabut sebelum masuk ke stasiun klarifikasi. Di stasiun klarifikasi, sludge dipisahkan dengan cara pengendapan. Minyak yang berada dibagian atas dikutip dan dialirkan ke pemurnian sedangkan sludge dialirkan ke sludge tank untuk diendapkan lagi. Di pemurnian, emulsi yang melayang dihilangkan dan kadar air dikurangi. Minyak dari pemurnian dialirkan ke vacuum dryer untuk menguapkan air.

Industri hilir kelapa sawit atau pabrik pengolahan lanjut kategori produk pangan yang umumnya diusahakan di Indonesia berupa minyak goreng, sedangkan produk bukan pangan berupa oleokimia meliputi *fatty acid*, *fatty alcohol*, *stearin*, *glycerin* dan *metallic soap*. Industri minyak goreng dan oleokimia berkembang di beberapa daerah yang umumnya di kota-kota besar yang lengkap dengan fasilitas pelabuhan. Beberapa daerah sentra industri minyak goreng meliputi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa tengah, Jawa Timur, Sumatra Utara, Sumatera Barat, Riau, Sumatera selatan dan Irian Jaya.

Untuk keperluan pangan, CPO dipisahkan menjadi fraksi padat (*stearin*) dan fraksi cair (*olein*). Olein sudah dapat dikelompokkan sebagai minyak goreng. Kapasitas industri fraksinasi 1985 adalah 2,9 juta ton padahal produksi CPO tahun tersebut adalah 1,2 juta ton. Pada tahun 1995, kapasitas pabrik fraksinasi adalah 6 juta ton yang juga melebihi produksi CPO nasional dan pada tahun 2000, kapasitas terpasang mencapai 11 juta ton.

Dari segi laju pertumbuhan, industri oleokimia dasar yaitu *fatty acid*, *metallic soap*, *glycerine* dan *fatty alcohol* maju sangat pesat. Pada 1988 produksi oleo kimia dasar Indonesia baru 79.000 ton, naik menjadi 217.700 ton pada 1993 dan menjadi 652.000 pada tahun 1998 atau tumbuh dengan laju sekitar 23,5 %/tahun. Namun, kontribusi oleokimia dasar Indonesia terhadap dunia baru 10,8%.

Perkembangan industri oleokimia dasar merangsang pertumbuhan industri barang konsumen seperti deterjen, sabun dan kosmetika. Dalam sepuluh tahun terakhir, pemakaian minyak sawit dalam industri oleokimia naik dengan laju sekitar 9%/ tahun. Jumlah pabrik oleokimia di seluruh Indonesia sampai dengan tahun 1988 adalah 27 unit.

## **2.2 Pengelolaan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit**

Berdasarkan potensi perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang cukup besar maka kontribusi pencemaran terhadap area sekeliling cukup besar sehingga perlu untuk dilakukan perkiraan emisi yang dikeluarkan oleh perkebunan dan pabrik kelapa sawit.

Limbah perkebunan kelapa sawit dapat digolongkan menjadi dua yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit (PKS) dan memerlukan pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Pengelolaan limbah cair PKS dengan Anaerobik Unggun Tetap (Ranut) merupakan informasi terkini dalam pengelolaan limbah cair PKS. Pengelolaan yang umum adalah dengan sistem kolam konvensional, namun kurang efisien dibandingkan dengan dengan sistem Ranut.



Gambar 2. Limbah kelapa sawit terdiri dari pecahan cangkang, serat dan cangkang kosong



Gambar 3. Limbah kelapa sawit terdiri dari limbah cair dan limbah padat daun & batang kelapa sawit

Sedangkan limbah padat perkebunan kelapa sawit antara lain berupa tandan kosong kelapa sawit (TKS), serat buah, cangkang, pelepah daun, dan batang sawit. Serat buah dan cangkang dimanfaatkan di PKS sebagai bahan bakar boiler, sedangkan TKS umumnya dibakar di *incenarator* dan abunya dimanfaatkan sebagai pupuk kalium atau disebarkan dilapangan sebagai mulsa.

Pelepah daun dipotong pada saat panen atau pangkasan dan umumnya dibiarkan membusuk di lapangan, hal ini berpotensi untuk menyumbangkan emisi gas CO<sub>2</sub>. Batang sawit tersedia pada saat peremajaan, umumnya dibakar atau dibiarkan membusuk di lapangan. Salah satu strategi pengolahan limbah perkebunan kelapa sawit, khususnya limbah padat adalah mendapatkan nilai tambah melalui pemanfaatan limbah padat tersebut. TKS, pelepah daun dan batang kelapa sawit mengandung lignoselulosa yang dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai produk-produk serat. (Potensi limbah kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1).

Semakin meningkatnya produksi minyak kelapa sawit memberikan dampak terhadap potensi kenaikan limbah padat dan cair seperti yang terlihat pada Tabel 1. Selain itu aktivitas dari perkebunan dan pabrik kelapa sawit dapat mempengaruhi emisi gas rumah kaca, karena dari potensi limbah yang ada dapat dihitung secara kasar potensi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh perkebunan dan pabrik kelapa sawit, bilamana tidak dilakukan pengolahan terhadap limbah yang dihasilkan (Tabel 1).

Jenis pengolahan limbah perkebunan dan pabrik kelapa sawit adalah sebagai berikut :

#### a. Pengolahan Limbah Padat

Salah satu proses pengolahan limbah padat yang sederhana adalah dengan melakukan proses pengkomposan. Proses pengkomposan adalah proses aerobik dan sebagian besar merupakan degradasi karbon bahan organik di limbah padat yang dikonversi menjadi CO<sub>2</sub> dan kompos. CH<sub>4</sub> terbentuk pada bagian anaerobic dari kompos, akan tetapi bila teroksidasi pada bagian aerobik dari kompos. Estimasi pelepasan CH<sub>4</sub> ke atmosfer kurang dari 1 % dari kandungan karbon di material (IPCC,2006). Hal ini berarti bahwa proses pengkomposan dapat menghindari terjadinya produksi metan dari limbah domestik.

Teknologi sederhana dari kompos telah digunakan secara luas di beberapa kota di Indonesia dengan menggunakan sistem *open windrow*. Teknologi kompos yang dapat memproduksi kompos dengan kualitas yang baik sangat dibutuhkan karena banyaknya permintaan terhadap kompos oleh para petani.

Ada beberapa teknologi pengkomposan yang dapat memproduksi kualitas kompos yang cukup baik dengan kontrol yang ketat seperti teknologi pengkomposan dengan tabung. Di dalam tabung, termasuk tipe *drum reactor*, tipe silo berdiri, tangki terbuka dengan pengadukan dan juga dengan pipa tidak bergerak yang dapat mengaerasi. Teknologi-teknologi ini masih metoda yang tidak umum di Indonesia. Metoda-metoda ini masih dibutuhkan untuk dikaji sebelum di terapkan di kota-kota Indonesia.

Tabel 1. Produksi rata-rata per tahun kelapa sawit dan limbahnya (tahun 2000 – 2005)

Jenis limbah	Rata-rata ton/tahun	Konversi Limbah (%)	Total limbah ton/tahun	Emisi CH <sub>4</sub> TCH <sub>4</sub> /tahun	Emisi CO <sub>2</sub> Te CO <sub>2</sub> /tahun
Produksi kelapa sawit					
Tandan kosong (ton/thn)	9,816,393	23	2,257,770	27,093.24	568,958.14
Cangkang (ton/thn)		8	785,311	9,423.74	197,898.48
Serat (ton/tahun)		12	1,177,967	14,135.61	296,847.72
Limbah cair (m <sup>3</sup> /ton FFB)		0,66	6,478,819	1,285,721,706	27,000,155,825

Sumber data :

1. Statistik Indonesia 2004. Badan Pusat Statistik. Jakarta – Indonesia.
2. Metoda perhitungan emisi menurut 2006 IPCC Guidelines for Nasional Greenhouse gas Inventory, volume 5.Waste

Salah satu teknologi yang sederhana adalah proses pengkomposan yang dapat mengolah limbah padat menjadi kompos. Proses kompos sendiri adalah proses aerobik yang dapat mendegradasi fraksi-fraksi limbah padat yang mengandung karbon organik dikonversi menjadi CO<sub>2</sub> dan kompos. CH<sub>4</sub> terbentuk pada bagian aerobik pada proses pengomposan, akan tetapi adanya proses oksidasi pada sebagian proses pengkomposan maka estimasi pelepasan CH<sub>4</sub> ke atmosfer hanya kurang dari 1 persen dari bahan material yang terkandung pada sistem pengkomposan. (IPCC, 2006). Sistem pengkomposan dapat menghindari terbentuknya metan dari proses degradasi limbah padat.

### b. Pengolahan limbah cair

Pengolahan limbah cair yang dilakukan umumnya mendegradasi bahan organik menggunakan sistem anaerobic tanpa oksigen dengan mengkondisikan temperatur, kandungan air dan pH agar didapat hasil nilai yang optimum. CH<sub>4</sub> yang diproduksi dapat digunakan untuk memproduksi panas atau listrik. Gas-gas yang lain, emisi CO<sub>2</sub>, berasal dari bahan-bahan organik, emisi N<sub>2</sub>O dari proses diasumsikan tidak ada. Degradasi secara anaerobik merupakan metoda yang biasa di Indonesia, akan tetapi hanya terkenal untuk pengolahan limbah cair peternakan dengan skala kecil atau besar.

Pengolahan limbah secara anaerobik untuk mengolah limbah domestik sangat terbatas, teknologinya seperti degradasi rendah padatan dan tinggi padatan secara anaerobik dan kombinasi antara padatan tinggi secara anaerobik dan pengkomposan secara anaerobic masih dibutuhkan sebagai transfer teknologi dari teknologi yang spesifik.

### 3. Penutup

Banyak yang menyatakan bahwa kelapa sawit merupakan komoditas unggulan untuk Indonesia sehingga banyak yang tertarik untuk membangun industri kelapa sawit, mulai dari kebun hingga industri hilir. Namun hal ini tidak berarti kelapa sawit dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di seluruh Indonesia. Ada beberapa hal perlu diperhatikan sebelum melakukan investasi antara lain:

1. Perdagangan minyak sawit Indonesia dipengaruhi langsung oleh pasar dunia. Konsekuensinya pengusaha berhadapan langsung dengan gejolak perdagangan minyak dunia dan bukan hanya minyak sawit.
2. Harga minyak sawit yang melonjak juga berpengaruh terhadap jumlah permintaan penanaman kelapa sawit yang mengakibatkan potensi limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan semakin meningkat yang diperkirakan memberi kontribusi emisi CO<sub>2</sub> terhadap isu pemanasan global. Akan tetapi saat ini kondisi harga CPO sangat dikarenakan umumnya CPO diekspor keluar negeri sehingga dipengaruhi oleh pasar pembeli dunia.
3. Tanaman sawit adalah tanaman tahunan dengan umur ekonomis 25 tahun, sehingga dampak investasi akan berlangsung selama 25 tahun, sehingga prakiraan laba dan rugi dihitung untuk 25 tahun ke depan.
4. Banyak ragam industri kelapa sawit. Industri berbasis kelapa sawit sangat variatif mulai dari kebun, industri CPO, minyak goreng, lilin, sabun hingga oleokimia dengan tingkat investasi dan pemasaran yang berbeda, sehingga diperlukan kemampuan untuk memilih industrinya.

### Daftar Pustaka

1. Anonim, 2004. *Statistik Indonesia 2004*, Badan Pusat Statistik, Jakarta – Indonesia.
2. Anonim, 2006. *Statistik Perkebunan Indonesia, Kelapa Sawit*, Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta 2006.
3. Anonim, ....., Tinjauan Ekonomi Industri Kelapa Sawit, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan Indonesia.
4. IPCC, 2006. *Guidelines for Nasional Greenhouse gas Inventory, volume 5.Waste*.