APLIKASI BIOTEKNOLOGI DALAM BIDANG PRAPANEN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KELAPA SAWIT

Subronto dan Dwi Asmono

ABSTRAK

Laju perkembangan areal kelapa sawit di Indonesia dalam kurun waktu lima belas tahun terakhir rerata 13,5 % setahun. Industri kelapa sawit Indonesia masih bertumpu pada minyak sawit dan minyak inti sawit. Semakin tajamnya persaingan dan proteksi dari negara-negara pengimpor dan semakin tinggi biaya produksi maka industri kelapa sawit akan menghadapi tantangan yang lebih berat. Makalah ini membahas peluang untuk meningkatkan nilai tambah industri kelapa sawit melalui aplikasi bioteknologi, khususnya untuk bidang prapanen.

Kata kunci: Bioteknologi, kelapa sawit, industri, prapanen

PENDAHULUAN

Pada tahun 1848 tanaman kelapa sawit ditanam pertama kali sebagai tanaman koleksi di kebun raya Bogor, selanjutnya oleh pemerintah kolonial dikembangkan sebagai komoditi perkebunan di Sumatera Timur. Sampai saat ini penanaman kelapa sawit telah berkembang di 16 propinsi. Pada mulanya tanaman ini diusahakan oleh perkebunan negara dan swasta asing, kemudian diikuti oleh swasta nasional dan rakyat. Perkembangan kelapa sawit di Indonesia selain diarahkan kepada fungsi ekonomi, juga kepada fungsi konservasi lahan. Dengan demikian pengembangannya dapat dilakukan pada lahan bermasalah, sedangkan pola pengembangannya dilakukan melalui pola Perkebunan Inti-rakyat, Perkebunan Negara dan Perkebunan Swasta. Diperkirakan 20 juta ha lahan di Indonesia dapat ditanami kelapa sawit (10). Pada tahun 1984, sekitar setengah juta ha telah ditanami kelapa sawit, pada tahun 1998 telah dicapai sekitar 2,6 juta ha. Dengan demikian selama kurun waktu tersebut laju pertumbuhan rerata per tahun adalah 13,5 %. Sebagian besar areal

kelapa sawit tersebut terdapat di propinsi Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan dan Kalimantan Barat berturut-turut sebesar 21,7%, 20,6% , 10 % dan 9,6 % dari total areal kelapa sawit di Indonesia (6).

Berbeda dengan penghasil minyak nabati lainnya, tanaman kelapa sawit mempunyai potensi yang lebih tinggi baik dari segi kuantitasnya per satuan luas, keragaman produksi secara vertikal, maupun produk sampingannya. Dari daging buah kelapa sawit diperoleh minyak sawit sedangkan serat perasan buah dapat dijadikan papan partikel, pulp, sumber energi dan makanan ternak. Selanjutnya minyak sawit tersebut diproses menjadi bahan pangan yaitu : minyak goreng, margarine, vanaspati dan pengganti cocoa butter, sedangkan sebagai bahan non pangan (oleokimia) dapat berupa: lilin, stearin, sabun, asam lemak, gliserin, deterjen, pelumas, plasticizer, kosmetika dan minyak diesel. Inti sawitnya sendiri dapat diproses menjadi minyak goreng, salad oil, oleokimia, makanan ternak, karbon aktif, bahan pengisi dan papan partikel. Sedangkan tandan kosong dan batang pohonnya merupakan

bahan baku untuk pembuatan pulp, papan partikel, pupuk dan sumber energi (3).

Memperhatikan potensi sumber daya lahan, sumber daya manusia dan potensi tanaman kelapa sawit serta letak geografisnya maka dapat difahami bahwa kelapa sawit menjadi salah satu komoditi andalan untuk agroindustri di Indonesia.

Bioteknologi dapat didefinisikan sebagai penggunaan biokimia, mikrobiologi dan genetika secara terpadu untuk menerapkan teknologi pemanfaatan mikroba dan kultur jaringan dalam rangka mengefisienkan salah satu proses metabolisme tanaman/mikroba untuk menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomi lebih tinggi.

Dalam makalah ini dibahas mengenai peluang aplikasi bioteknologi di sub sektor pra panen kelapa sawit. Hal ini disebabkan manfaat produk kelapa sawit yang multiguna, biaya produksi yang (sampai saat ini) relatif rendah serta kemampuan bersaing dengan minyak nabati lainnya. Pemanfaatan bioteknologi akan dititikberatkan untuk lebih meningkatkan daya saing tersebut melalui perakitan bahan tanaman unggul, konservasi lingkungan dan perlindungan tanaman.

PERMASALAHAN

Dalam era globalisasi persaingan pemasaran minyak sawit semakin lama semakin ketat, baik berupa persaingan antar sesama produsen minyak kelapa sawit maupun dengan 16 jenis minyak nabati lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan harga yang cenderung berfluktuasi tergantung dari persediaan minyak nabati secara global dan kebutuhan minyak dunia serta proteksionisme yang semakin meningkat berupa *economy nationalism* oleh negara-

negara pengimpor minyak sawit yang tersebar di Eropa Barat dan Amerika. Nasionalisme ekonomi muncul baik dalam bentuk kebijaksanaan impor yang merugikan negara-negara pengekspor maupun dalam bentuk kampanye anti minyak kelapa sawit seperti yang dilakukan oleh Asosiasi Petani Kedelai Amerika (ASA). Persaingan pemasaran kelapa sawit tersebut selain disebabkan oleh adanya globalisasi, juga disebabkan oleh adanya gejala pemasokan yang berlebihan dan terbentuknya aliansi perdagangan bebas seperti Masyarakat Ekonomi Eropa (EEC), Pemasaran Bersama Amerika Utara (NAFTA), Kerja Sama Ekonomi Asia Pasifik (APEC), Zona Bebas Perdagangan Asia (AFTA) dan Persetujuan Umum Perdagangan dan Tarif (GATT). Persaingan tersebut harus dihadapi dengan meningkatkan efisiensi dan nilai tambah produksi per satuan luas lahan dan waktu. Usaha yang dapat dilakukan antara lain :

1. Menekan ongkos produksi, dengan bertambahnya kemakmuran tentunya upah karyawan semakin tinggi, dengan dikurangnya subsidi pupuk tentunya harga pokok untuk setiap ton produk yang dihasilkan akan semakin tinggi.
2. Memperbaiki kualitas minyak untuk memenuhi selera konsumen serta diversifikasi produk secara vertikal melalui penerapan bioteknologi. Bila harga hasil utama perkebunan kelapa sawit hanya bertumpu pada MSM (minyak sawit mentah = CPO) saja tanpa diversifikasi jenis produk tentunya perkebunan bukan merupakan suatu industri yang efisien.
3. Pemanfaatan limbah baik padat maupun cair, sehingga industri kelapa sawit merupakan industri yang *recycling* serta *zero waste product*.

Disisi lain luas areal kelapa sawit di Indonesia meningkat secara tajam. Pada tahun 2005 diperkirakan produksi minyak kelapa sawit Indonesia mencapai 10 juta ton. Jumlah tersebut tidak akan sepenuhnya dapat diserap oleh pasar dalam negeri, sehingga oreintasi pasar minyak sawit Indonesia haruslah ke pasar internasional. Oleh karena itu industri kelapa sawit Indonesia harus memperkuat daya saingnya untuk mempertahankan bahkan meningkatkan pangsa pasar. Upaya peningkatan daya saing tersebut perlu didukung oleh kegiatan penelitian dan pengembangan.

IMPLEMENTASI BIOTEKNOLOGI

Pemuliaan Tanaman

Tanaman kelapa sawit terdiri dari tiga varietas yaitu: Dura (bertempurung tebal), Tenera (bertempurung tipis) dan Pisifera (tanpa tempurung). Tenera sendiri merupakan hibrida dari Dura dengan Pisifera. Ditinjau dari produktivitasnya telah terjadi peningkatan produksi per satuan luas lahan yang disebabkan oleh perbaikan mutu bahan tanaman, pemupukan dan tindakan kultur teknis lainnya (Tabel 1).

Selama kurun waktu 1960-1990 produktivitas bahan tanaman naik dari 4,3 ton minyak/ha/thn menjadi 7,0 ton/ha/thn. Secara teoritis sesungguhnya potensi produksi yang dapat dicapai ialah 17 ton minyak /ha/thn(8).

Pada tahap awal pemuliaan dengan cara seleksi pada beberapa tanaman dari berbagai origin sudah dapat menaikkan produksi dengan cepat. Tahap berikutnya ialah membuat persilangan guna menggabungkan sifat-sifat yang baik. Persilangan juga ditujukan guna meningkatkan produksi secara langsung yaitu dengan meman-

Tabel 1. Produktivitas bahan tanaman kelapa sawit

Tahun	Bahan tanaman	Produksi TBS Ton/ha/tahun	Produksi minyak
1960	DxD; DxT; TxD	23,1	4,3
1970	DxT; TxD; DxP	23,9	5,4
1980	Dx P RSS I	27,2	6,4
1990	Dx P RSS II A	29,8	7,0
	Dx P RSS II B	31,3	7,8
	Dx P Klon	33,2	8,5
2010	Dx P RSS III*	33,9	8,7
	Dx P klon**	34,5	9,2
2020	Dx P RSS IV*	36,8	9,9
	Dx P klon**	36,9	10,2
2030	DxP dengan bantuan marka DNA	40,0	16,0

* prakiraan berdasarkan seleksi untuk TBS 8.5% per siklus dan produktivitas minyak 10,3% per siklus

** prakiraan kemajuan seleksi 2.4% untuk TBS dan produktivitas minyak

Sumber : Asmono, dkk (2).

faatkan *hybrid vigour* atau menggabungkan komponen produksi yang sifatnya aditif. Oleh karena pembentukan tanaman hibrid didasarkan pada pemanfaatan efek/gejala heterosis semaksimal mungkin maka bahan tanaman Tenera (hibrida antara Dura x Pisifera) lah yang harus ditanam. Hibrida ini dihasilkan dari persilangan yang dilakukan diantara populasi yang berkerabat jauh. Hibrid murni dalam arti kata *true sense* seperti pada tanaman jagung hingga saat ini pada tanaman kelapa sawit belum diperoleh. Hal ini disebabkan *generation interval* yang cukup panjang serta lemahnya kondisi tanaman akibat dari persilangan sendiri (*selfing*) yang terus menerus, mengakibatkan kematian selama proses penggaluran. Akibatnya manifestasi heterosis genetik untuk setiap individu tidak pernah sama maka produktivitas maksimum per satuan luas lahan tidak dapat tercapai. Pada masa mendatang dengan penggunaan tek-

nik penanda DNA dapat dikelompokkan kekerabatan dari persilangan-persilangan yang dimiliki untuk meningkatkan *hybrid vigour* sehingga manifestasi heterosis dapat dicapai.

Variabilitas genetik

Disatu sisi variabilitas kelapa sawit relatif sempit, melalui pemuliaan secara konvensional untuk menambah ragam plasma nutfah sangatlah lama dan terbatas. Dengan teknik kultur jaringan dikombinasikan dengan transfer gen dari sifat-sifat yang diinginkan untuk diintroduksi ke dalam genome kelapa sawit merupakan salah satu sarana untuk mempercepat variabilitas plasma nutfah kelapa sawit. Iradiasi sinar gamma pada tahap kalus atau embrioid dapat juga dilakukan untuk mendapatkan mutan kelapa sawit antara lain : yang berbatang pendek, ramping, pelepah pendek yang dapat ditanam pada kerapatan tanam tinggi.

Bahan tanaman haploid

Upaya lain yang secara teoritis dapat dilakukan adalah melalui perakitan individu secara teknik haploid ganda melalui kultur mikrospora. Untuk menghasilkan tanaman haploid ganda secara konvensional diperlukan waktu yang lama. Salah satu kemungkinan yang dapat dilakukan adalah dengan cara membuat tanaman haploid melalui teknik mikrospora dan kultur anter yang kemudian digandakan. Telah diketahui bahwa mikrospora mengandung bakat pewarisan genetik dengan konstitusi haploid. Pembrokian mikrospora dan penggandaan kromosom pada kultur media akan menghasilkan individu diploid yang 100 % homozigot.

Selanjutnya persilangan antara individu yang 100 % homozigot yang berasal

dari origin yang berbeda diharapkan akan menghasilkan hibrid dengan efek heterosis yang maksimal. Kelemahan dari teknik ini adalah bila terdapat *lethal gene* dan terjadi duplikasi maka akan diperoleh homozigot ganda yang bersifat mematikan, disamping itu gen-gen yang sifatnya kurang baik akan terkumpul dan terekspresikan. Kultur mikrospora juga dapat digunakan sebagai wahana transfer gen seperti umumnya telah dilakukan pada tanaman jagung, padi dan jelai.

Kultur Jaringan

Sumbangan bioteknologi untuk industri kelapa sawit di Indonesia masih terbatas pada perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan, sampai akhir tahun 1998 telah ditanam seluas 1.600 ha tanaman kelapa sawit klon. Tanaman klon memberikan hasil 23,41 - 39,94 % lebih tinggi dari pada produktivitas semaian(15). Kendala dari pengembangan teknologi kultur jaringan adalah adanya variasi somaklonal. Penyebab dari adanya variasi somaklonal dalam bentuk abnormalitas pembungaan/pembuahan dikategorikan akibat adanya perubahan: hormonal, susunan asam-asam nukleat, fisik dan selama proses kulturisasi. Prosesnya dapat epigenetik ataupun genetik, diperkirakan ekspresi buah mantel dikontrol gen tunggal, gen ini termasuk dalam *homeostic flowering gene* yang sama seperti gen AP3 pada tanaman *Arabidopsis* atau AP1 pada tanaman *Antirrhinum*.

Teknologi kultur jaringan akan lebih memberi keuntungan/jaminan bila tidak terjadi variasi somaklonal, variasi somaklonal dapat dihilangkan apabila :

1. Dapat diketahui ekspresi gen pada pembentukan kalus atau embrioid yang berkualitas baik. Enzim Asetil CoA Karboksilase dapat digunakan sebagai pen-ciri keberhasilan embriogenesis.

2. Dapat dihasilkan embriod langsung dari eksplan tanpa melalui tahap kalus, untuk itu perlu dicari protokol/media yang sesuai.

Sebelum meningkatkan kapasitas laboratorium kultur jaringan diperlukan suatu penelitian untuk mengoptimalkan protokol media dan kulturisasi dengan tujuan meningkatkan efisiensi, antara lain:

1. Mengembangkan kultur poliembrionik yang dapat memperbanyak diri dalam waktu singkat karena pada umumnya laju perbanyak embrioid sangatlah rendah.
2. Penggunaan kultur suspensi dan bioreaktor dalam bentuk media cair atau semi padat, atau teknik perendaman sementara (*Temporary Immersion System* atau *Periodic Immersion Culture*).

Hibridisasi somatik

Kultur protoplas dapat digunakan untuk memanfaatkan pewarisan sitoplasmik. Protoplasma adalah sel tanpa dinding, oleh karena itu protoplasma mendapat perhatian besar untuk penelitian metabolik dan modifikasi genetik. Hibridisasi somatik dapat dilakukan dengan penyatuan protoplasma (14). Teknik ini dapat digunakan untuk mendapatkan bahan tanaman kelapa sawit berkadar asam lemak tidak jenuh tinggi misalkan mendapatkan hibrid somatik hasil fusi dari hibrid interspesis (*Elaeis oleifera* x *E. guineensis*) dengan salah satu tetuanya (*backcross*). Masalah yang dihadapi adalah menentukan marka apakah sel yang berfusi adalah hasil fusi dari dua buah inti sel yang berbeda. Teknik PCR, analisis Southern ataupun koresistensi terhadap antibiotika tertentu mungkin dapat digunakan sebagai marka.

Modifikasi susunan asam-asam lemak

Kualitas minyak adalah refleksi susunan asam-asam lemaknya, dengan mengubah susunan asam-asam lemak dapat meningkatkan nilai tambah dari minyak yang dihasilkan baik untuk digunakan sebagai oleo makanan ataupun oleo kimia. Dengan demikian program rekayasa genetik adalah menghasilkan tanaman kelapa sawit yang kaya akan asam oleat, asam stearat, asam palmitoleat, asam risinoleat dan Polihidroksibutirat (bahan dasar plastik yang *biodegradable*) melalui *in-vitro gene technology*. Untuk dapat memodifikasi suatu tanaman melalui rekayasa genetik diperlukan persyaratan :

1. Telah diketahui benar fungsi, regulasi dan ekspresi dari gen yang akan dijadikan target.
2. Telah dapat diidentifikasi gen yang dimaksud, dan
3. Telah dikuasai metoda untuk memasukan gen yang dimaksud dalam genome tanaman.

Untuk itu diperlukan studi yang mendalam dalam bidang 1) Biokimia 2) isolasi gen dan 3) transformasi genetik. Sebagai contoh pada tanaman diketahui terdapat 50 jenis enzim yang berperan sejak pengikatan CO₂ menjadi minyak. Sekali gen yang mengontrol suatu aktivitas enzim telah diketahui, maka bila gen ini dimasukkan dalam jaringan tanaman, selanjutnya gen tersebut akan terus berperan sesuai dengan fungsinya. Dengan demikian teknologi jaringan/sel sangat berperan dalam menciptakan tanaman hasil rekayasa genetik.

Rekayasa genetik enzim-enzim pengatur sintesis asam-asam lemak

Salah satu strategi yang dapat ditempuh adalah merubah ekspresi gen yang

dapat mengontrol pembentukan asam oleat dari asam palmitat. Kemungkinan rekayasa dapat dilakukan antara lain melalui rekayasa gen pengendali enzim Asil ACP Thioesterase yang dalam keadaan aktif mengalihkan jalur asam palmitat dari lintasan sintesis asam-asam lemak atau melalui enzim Beta Ketoasil ACP Sintetase II (KAS II) yang dalam keadaan aktif merubah asam stearat menjadi asam palmitat. Aktivitas enzim KAS II ini berkorelasi positif dengan nilai Iodium dari minyak yang dihasilkan. Dengan demikian enzim KAS II ini merupakan enzim yang penting dalam mengontrol sintesis asam oleat dan palmitat. Usaha untuk mengklonkan gen yang mengontrol aktivitas enzim KAS II telah dilakukan dengan memanfaatkan DNA antisen dari gen-gen KAS II untuk mengurangi aktivitas enzim Palmitoil ACP Thioesterase yang mengurangi tingkat asam palmitat tanpa mengurangi tingkat asam oleat (16).

Selain itu juga telah diidentifikasi:

1. Gen pengontrol aktivitas Asil karier protein (ACP) suatu kofaktor dari beberapa sistem enzim yang berperan dalam biosintesis asam-asam lemak (1).
2. 9-stearoil ACP desaturase yang mengkatalisa perubahan asam stearat menjadi asam oleat (13).
3. Enzim Asetil CoA Karboksilase yaitu suatu enzim yang berperan sekali dalam sintesa asam-asam lemak, aktivitas enzim ini sangat potensial digunakan sebagai indikator produksi minyak (12), dan
4. Enzim lipase, enzim ini sangat merugikan karena berperan dalam memecah minyak menjadi asam-asam lemak bebas (ALB).

ALB sangat menentukan kualitas dari minyak yang dihasilkan, ternyata en-

zim ini sangat aktif pada suhu rendah. Keaktifan enzim ini pada suhu rendah juga tergantung dari genotip tanaman, pada beberapa genotip aktivitas enzim ini sangat peka terhadap suhu rendah. Dengan demikian pemecahan masalah ALB dalam industri kelapa sawit dapat dilakukan dengan menyeleksi genotip yang memiliki aktivitas enzim yang rendah atau mengklon antisen lipase (11).

Molekuler Genetik

Program molekuler genetik bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam lagi mengenai organisasi genom kelapa sawit melalui pemetaan gen dengan teknik RFLP, AFLP (*Amplified FLP*), RAPD berdasarkan PCR, ESTS (*expressed sequences target site*). Dengan memetakan gen,

1. Dapat diketahui letak gen yang mengontrol kualitas minyak, tebal cangkang, abnormalitas pembungaan, kecepatan pertumbuhan dan ketahanan terhadap serangan hama & penyakit dllnya.
2. Dapat digunakan sebagai *probes* untuk seleksi yang menggunakan marka genetik.
3. Sebagai dasar untuk mengklon suatu gen yang akan diintroduksi ke dalam genom tanaman.

Dengan pemetaan genome kelapa sawit dapat mempercepat teknik pemuliaan secara konvensional, dengan jalan menyeleksi famili-famili yang terpilih pada tahap pembibitan disamping kegunaan lainnya seperti identifikasi klon dan kemurniaan dari persilangan buatan.

Efisiensi pemupukan

Efisiensi pemupukan merupakan hal yang penting mengingat biaya pupuk

tanaman kelapa sawit mencapai 40 - 60 % dari biaya produksi. Masih banyak hal-hal pada bidang pemupukan yang perlu diteliti seperti pengaruh setiap jenis pupuk terhadap kualitas minyak, terutama kontaminasi logam berat yang berasal dari pupuk. Selain itu perlu dimanfaatkan mikroorganisme untuk meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Telah diketahui bahwa *Rhizobium* dapat bersimbiosa dengan akar tanaman penutup tanah untuk mengikat unsur N dan *Mycorrhiza* yang bersimbiosis dengan tanaman kelapa sawit, dapat mengekstrak unsur P yang tidak tersedia, menjadi tersedia bagi tanaman kelapa sawit (17). Dengan simbiosis ini diharapkan perkebunan kelapa sawit yang menggunakan penutup tanah dan akar kelapa sawitnya diinfeksi dengan *Mycorrhiza* lebih dapat memanfaatkan ketersediaan kedua jenis hara ini dengan demikian pemberian pupuk dapat dikurangi. Dengan diberlakukannya teknik *zero burning* dalam penanaman ulang ataupun pembukaan areal baru maka perlu diteliti pemanfaatan biota tanah yang dapat:

1. Mendaur ulang pelapukan pelepah, batang ataupun limbah padat pabrik kelapa sawit secara cepat.
2. Menstabilkan agregat tanah, dan
3. Melarutkan mineral sehingga tersedia bagi tanaman.

Telah ditemukan beberapa mikroba pelarut fosfat dan prototipe pupuk biologis untuk menstabilkan agregat tanah (7)

Proteksi Tanaman

Sampai saat ini hanya satu jenis penyakit kelapa sawit di Asia Tenggara yang sangat merugikan yaitu busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur berbahaya *Ganoderma*. Kekhususan

penyakit ini yaitu tidak diketahui gejala dini dari serangan. Apabila tubuh buah jamur terdapat di sekitar batang maka tanaman segera mati. Penggunaan tehnik deteksi dini saat ini dapat dilakukan karena keberhasilan untuk menginfeksi penyakit dapat dilakukan pada tahap pembibitan (4). Selanjutnya dengan tehnik ELISA yang berdasarkan pembentukan antibodi spesifik dapat menentukan bahan tanaman yang peka atau resisten (5). Penelitian selanjutnya ditekankan untuk mendapatkan bahan tanaman yang toleran terhadap *Ganoderma*.

Banyaknya jenis-jenis hama yang memakan daun merupakan tantangan untuk peneliti hama tanaman kelapa sawit untuk mengendalikan serangan tersebut dengan musuh-musuh alami secara biologis untuk melestarikan lingkungan. Telah diidentifikasi adanya musuh alami dari hama tersebut berupa predator, parasitoid dan entomoviral. Perbanyak entomoviral untuk beberapa jenis ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) telah dapat dilakukan secara masal dan kemungkinan untuk memperbanyak entomoviral jenis lain untuk jenis UPDKS lainnya sedang dalam penelitian. Di samping itu juga ditempuh pemberantasan dengan memanfaatkan jasad berguna berupa predator maupun parasitoid.

Akhir-akhir ini penggunaan jamur *Cordiceps* sangat memberikan harapan untuk pemberantasan UPDKS. Semua usaha penanggulangan tadi dapat digolongkan dalam pengendalian biologis yaitu suatu metoda pemberantasan yang sangat diizinkan karena murah, spesifik dan ramah terhadap lingkungan. Perluasan perkebunan kelapa sawit ke lahan gambut juga tidak lepas dari masalah serangan rayap *Captotermes curvignathus* dalam skala laboratorium dapat dikendalikan oleh

cendawan *Metarhizium anisopliae* dan nematoda *Stienernema*.

PRIORITAS PENELITIAN

Identifikasi dini kultivar

Perluasan perkebunan kelapa sawit yang sangat pesat memerlukan jumlah benih 50-60 juta/tahun. Jumlah benih yang dapat disediakan oleh produsen benih hanya 40-50 juta, masih ada kekurangan 10 juta. Di samping itu banyak pekebun yang membeli benih/bibit tanpa sertifikat, akibatnya terjadi pemalsuan/penyalahgunaan sertifikat. Teknologi identifikasi persilangan/klon melalui teknik sidik DNA dengan PCR dapat digunakan untuk menghindari tuntutan pekebun yang merasa dirugikan oleh pemasok benih/bibit ilegal.

Bahan tanaman toleran terhadap cekaman kekeringan

Pengembangan bahan tanaman kelapa sawit yang memiliki kadar Asam lemak Tidak Jenuh (ALTJ) tinggi mengandung resiko bahwa bahan tanaman tersebut tidak toleran terhadap cekaman kekeringan, hal ini disebabkan adanya indikasi bahwa membran sel tersusun oleh ALTJ. Semakin tinggi kadar ALTJ maka tanaman cenderung beradaptasi pada suhu rendah dan ketinggian tempat yang lebih tinggi. Penelitian untuk membuktikan fenomena ini harus segera dilaksanakan karena semakin terbatasnya lahan yang sesuai maka pengembangan perkebunan kelapa sawit di masa mendatang mengarah ke lahan marginal antara lain adalah lahan kering di kawasan Indonesia timur. Upaya mendapatkan bahan tanaman kelapa sawit yang toleran terhadap cekaman kekeringan telah dilakukan dengan mencari indikator untuk seleksi dini.

4.3. Abnormalitas pembungaan

Teknik kultur jaringan telah berhasil diaplikasikan untuk menghasilkan tanaman kelapa sawit elit secara masal, dengan produktivitas 30-40 % di atas tanaman asal benih. Di lain pihak belum ada jaminan keragaan tanaman klon di lapangan dengan adanya gejala abnormalitas pembungaan/pembuahan, baik berupa bunga andromorfik, hermiprodit dan buah bersayap (mantel). Abnormalitas ini dapat terjadi baik pada bunga betina maupun bunga jantan, tingkat abnormalitas dari suatu populasi tanaman klon dapat mencapai 40% walaupun diantara nomor klon terdapat variasi. Abnormalitas ini baru terjadi bila tanaman telah berbunga/berbuah yaitu pada saat minimum TBM 2. Hingga saat ini belum diperoleh suatu teknologi untuk mengurangi timbulnya variasi somaklonal tersebut, untuk menghindari tersalurnya klon yang mempunyai potensi abnormal maka teknologi dini sidik DNA perlu dikembangkan.

KESIMPULAN

Kemajuan industri kelapa sawit sangat ditentukan oleh hasil penelitian. Dalam era globalisasi sekarang ini diharapkan penerapan bioteknologi dapat berperan untuk menghasilkan paket teknologi pra panen guna meningkatkan nilai tambah.

DAFTAR PUSTAKA

1. ABRIZAH, O., O. OTHMAN, M. NOER EMBI and S. RAVIGADEVI. 1995. Purification and characterization of Acyl -ACP thioesterase from oil palm mesocarp. Proc. of the 11th FAOBMB Symp.
2. ASMONO, D., P. GURITNO dan K. PAMIN. 1999. Peluang, tantangan dan arah pemuliaan kelapa sawit di Indonesia. Warta PPKS 7(1): 1-10.

3. BUDIMAN, A.F.S. 1985. Prospek industri hilir kelapa sawit di Pulau Batam. Proc. Simp. Kelapa Sawit, Medan 27-28 Maret 1985. 435-456.
4. CONDRU, U., R.Y. PURBA, A. SIPAYUNG dan R.A. LUBIS. 1994. Teknik inokulasi *Ganoderma* pada bibit kelapa sawit di polibeg. Bul. PPKS 2(4):205-208.
5. DARMONO, T.W. and SUHARYANTO. 1995. Recognition of field materials of *Ganoderma* sp. with a polyclonal antibody. Second Conf. on Agr. Biotech. Jakarta, 13-15 June 1995.
6. DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN, DEPARTEMEN KEHUTANAN DAN PERKEBUNAN. 1998. Statistik Perkebunan Indonesia 1997-1999. Kelapa sawit. Dok. :00.01.02.99. 52 hal.
7. GOENADI, D.H., R. SARASWATI, J.A.S. ADININGSIH and N.N. NGANRO. 1995. Nutrient-solubilizing and aggregate stabilizing microbe isolated from selected humid tropical soil. Second Conf. on Agr. Biotech. Jakarta, 13-15 June 1995.
8. HENSON, I.E. 1990. Estimating potential productivity of oil palm. In. "Yield potential in the oil palm" Proc of the 1990 ISOPB Int. Workshop, Phuket :98-108.
9. POELOENGAN, Z. 1995. Oil palm growth on high Ni soils. Proc. of the 1993 PORIM Int. Palm Oil Congress. "Update & Vision"(Agr): 640-644.
10. POELOENGAN, Z dan S. LUBIS. 1992. Prospek kelapa sawit untuk agroindustri. Makalah pada Agribusiness Weeks 1992, P2PA, Jakarta, 17 hal.
11. SAMBANTHAMURTHI, R., C.L. ONG, K.C. OO, K.H. YEO and P. RAJAN. 1991. Chilling induced lipid hydrolysis in the oil palm mesocarp. J. Exp. Bot. 42: 1199-1205.
12. SAMBANTHAMURTHI, R. and J. OHLROGE. 1996. Acetyl-CoA carboxylase activity in the oil palm. Abstract of Poster. 12th Symp. on Plant Lipid, Toronto, Canada, 7-12 July 1996.
13. SAMBANTHAMURTHI, R. and K.C. OO. 1991. Thioesterase activity in the oil palm mesocarp. Proc. of the 9th Int. Symp. on Plant lipid, London: 166-168.
14. SANTOSO, D., TITROBOMA, A. BUDIANI and J.S. TAHARDI. 1991. Isolation of viable protoplast in high frequency from oil palm. Workshop Oil Palm Improvement (BTIG-Bio Technology Indonesia Germany). Gottingen 23-24 April 1991: 113-120
15. SUBRANTO, G. GINTING, A.R. PURBA dan A.U. LUBIS. 1995. Keragaan awal klon kelapa sawit yang dihasilkan oleh PPKS. Prosiding Forum Komunikasi Kelapa Sawit IV. PPKS :11-24.
16. UMI ,R.S., O. OTHMAN, M. NOER EMBI and S. RAVIGADEVI. 1995. Purification and characterization of betha-ketoacyl ACP synthetase II from the oil palm mesocarp. Proc. of the 11th FAOBMB Symp.: 558-562.
17. WIDYA, P and SUWANDI. 1990. Pemanfaatan mikrorizavesikula arbuskula pada perkebunan kelapa sawit . Bul. PPM 10(3): 5-13.