

EVALUASI PRODUKSI DAN KUALITAS MINYAK HASIL SILANG BALIK ANTARA *Elaeis oleifera* DAN *Elaeis guineensis*

Dira P. Komalaningtyas, Edy Suprianto, dan Dwi Asmono

ABSTRAK

Silang balik antara spesies *Elaeis oleifera* sebagai tetua dengan *E. guineensis* sebagai tetua recurrent mempunyai tujuan jangka panjang untuk mendapatkan hibrida kelapa sawit yang pertumbuhan vertikalnya lambat dengan kandungan asam lemak tidak jenuh (ALTJ) tinggi, seperti *E. oleifera*, serta produksi tandan dan minyak yang tinggi, seperti *E. guineensis*. Pengujian terhadap 9 (sembilan) persilangan BC₁ dilaksanakan di PT Perkebunan Nusantara IV, afdeling III, blok 6, kebun Bah Jambi (nomor percobaan BJ 025 S) sejak 1990. Sebagai pembanding digunakan standar klon dari persilangan hibrida DxP *E. guineensis*, Marihat Klon 10 (BO 169 D x RS 014 P), nomor percobaan BJ 022 S. Klon pembanding dan ke-9 persilangan BC₁ tersebut ditanam pada waktu bersamaan dan di lokasi yang berdekatan. Komponen jumlah tandan, kandungan ALTJ, dan persentase inti per buah hasil BC₁ lebih tinggi 1%, 6% dan 31%, bila dibandingkan dengan persilangan DxP *E. guineensis*. Salah satu individu BC₁, hasil persilangan 107-49-2T x BO 299 P, mempunyai kandungan ALTJ hingga 62,94%. Individu tersebut, bersama individu lain turunan dari persilangan 107-49-2T x BJ 242 P, 107-49-9T x DS 29 D, IIIB-8D x BO 512 P, IIIB-5D x BJ 242 P, dan IIIB-27D x BO 5392 D, dapat digunakan sebagai bahan persilangan pengujian silang balik selanjutnya. Pada seleksi lanjutan, BC₂ atau BC₁F₂, individu terpilih akan disilangkan dengan tetua-tetua dura atau pisifera terpilih dari siklus ketiga program seleksi berulang timbal balik yang saat ini sedang dikaji Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

Kata kunci: silang balik, *E. oleifera*, *E. guineensis*, asam lemak tak jenuh

PENDAHULUAN

Elaeis oleifera atau *Elaeis melano-cocca* adalah spesies kelapa sawit yang berasal dari Amerika Selatan dan Tengah yang telah diintroduksikan ke Indonesia pada 1951, 1975, dan 1979. Pemanfaatan spesies *E. oleifera* sedang dilakukan di beberapa kebun percobaan Pusat Penelitian Kelapa Sawit, antara lain melalui pengujian hibrida antar spesies *E. oleifera* dengan *E. guineensis* maupun pelaksanaan silang balik *E. oleifera* sebagai donor parent

dengan tetua *E. guineensis* sebagai recurrent parent.

Metode pemuliaan silang balik adalah salah satu cara umum untuk memindahkan sifat-sifat yang baik dari satu spesies kepada spesies tanaman yang berbeda. Tujuan jangka panjang pemuliaan silang balik *E. oleifera* dengan tetua *E. guineensis* adalah untuk meningkatkan kualitas minyak dan memperbaiki ideotipe tanaman, yang ditunjukkan oleh kadar ALTJ dan nilai iodin yang tinggi, pertumbuhan vertikal yang lambat, toleransi terhadap penyakit, dan produksi minyak yang tinggi (8).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas minyak dari hibrida interspesies lebih baik jika dibandingkan dengan tetua *E. guineensis*-nya (11,17). Hal ini dapat dipahami karena kadar ALTJ pada *E. oleifera* (70-83%) umumnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar ALTJ pada *E. guineensis* (40 - 60%). Namun demikian, peningkatan kualitas minyak pada hibrida interspesies tampaknya tidak selalu diikuti oleh peningkatan komponen produksi, seperti bobot tandan buah segar (TBS) dan produksi minyak per satuan luas. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa produksi TBS dan kandungan minyak hasil silang balik generasi pertama (BC_1) antara *E. oleifera* dengan *E. guineensis* tergolong rendah bila dibandingkan dengan persilangan DxP *E. guineensis*. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kualitas tandan atau buah, yang diwariskan dari tetua *E. oleifera* (8, 9, dan 14).

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengevaluasi tingkat produksi dan kualitas minyak hasil silang balik antara *E. oleifera* dengan *E. guineensis* dan (2) mengidentifikasi tetua yang akan digunakan untuk rencana seleksi tahap berikutnya. Rencana seleksi lanjutan akan dilakukan melalui program BC_2 atau BC_1F_2 .

BAHAN DAN METODE

Percobaan (BJ 025 S) dilakukan di kebun percobaan Bah Jambi, afdeling III, blok 6, PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV), Sumatera Utara sejak 1990. Persilangan yang diuji adalah 9 persilangan BC_1 dengan tetua donor *E. oleifera* Suriname dan tetua penerima (*recurrent*) *E. guineensis*. Silsilah keturunan dari no-

mor persilangan yang diuji dapat dilihat pada Lampiran 1.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Berbaris dengan perlakuan 9 persilangan BC_1 dan unit pengamatan 10 – 20 pohon per persilangan. Seluruh persilangan ditanam dengan kerapatan 130 pohon per ha. Klon MK 10 yang merupakan reproduksi dari persilangan DxP *E. guineensis* (BO169 D x RS 014P) digunakan sebagai pembanding. Klon tersebut ditanam di lokasi yang berdekatan (BJ 022 S) dan pada waktu yang hampir bersamaan dengan lokasi dan waktu penanaman ke-9 persilangan BC_1 .

Peubah produksi yang diamati adalah TBS dan jumlah tandan (T/P) per pohon, yang merupakan hasil rata-rata pengamatan tahun ke-4 hingga ke-7. Hasil TBS (ton/ha/tahun) merupakan hasil perkalian TBS (kg/pohon/tahun) dengan faktor koefisi 0,1235. Peubah jumlah tandan merupakan hasil rata-rata penghitungan 4 tahun, yaitu tahun keempat sampai ketujuh setelah tanam, yang dicatat dari semua individu tanaman.

Data kualitas minyak diperoleh dari analisis terhadap tandan yang memiliki bobot ≥ 5 kg pada masing-masing individu tanaman. Pengambilan dan analisis tandan dilakukan pada 1994 dan 1995 (tahun ke-4 dan ke-5 setelah tanam). Analisis dilakukan untuk mengetahui komposisi asam lemak yang terkandung dalam buah. Dari komposisi asam lemak ini akan diketahui kadar ALTJ yang diindikasikan oleh bilangan iod. Perhitungan bilangan iod didasarkan pada metode AOCS (1).

Sebanyak 5 % (10 pohon) dan 10 % (19 pohon) dari 188 pohon contoh dipilih untuk menyusun rencana seleksi lanjutan. Pemilihan pohon tersebut didasarkan pada nilai ALTJ-nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi dan komponen produksi

Rata-rata produksi dalam bentuk TBS hasil silang balik (BC_1) antara *E. oleifera* dengan *E. guineensis* 35 % lebih rendah dibandingkan rata-rata produksi hibrida DxP *E. guineensis* (Tabel 1). Produksi rata-rata tertinggi hasil silang balik masih tergolong rendah, yaitu 22,0 ton TBS/ha/tahun, walaupun jumlah tandan yang dihasilkan 1% lebih tinggi. Persilangan 107-49-9T x DS 29 D mempunyai rata-rata TBS tertinggi, yaitu 23,43 ton/ha. Rendahnya pro-

duksi TBS hasil silang balik diduga ber-kaitan dengan kurangnya perkembangan buah dalam tandan.

Perkembangan buah dalam tandan hasil silang balik BC_1 tidak sebaik pada hi-brida *E. guineensis*. Persentase buah ter-hadap tandan hanya mencapai 45,96 % atau 25 % lebih rendah dibandingkan hi-brida *E. guineensis*. Rendahnya persentase buah terhadap tandan disebabkan oleh ga-galnya proses penyerbukan atau pem-bungaan, sehingga banyak dijumpai buah yang gugur atau abnormal sebelum dipanen. Hal ini selaras dengan hasil pengamatan Hutomo *et al.* (4) yang menyatakan bahwa pada tahun ke-3 dan ke-5 setelah tanam ma-sih dijumpai abnormalitas pembungaan 8 % - 11 %. Abnormalitas generatif berkurang dengan bertambahnya umur tanaman.

Tabel 1. Produksi dan komponen produksi hasil silang balik generasi pertama (BC_1) antara *E. oleifera* sebagai tetua donor dan *E. guineensis* sebagai tetua penerima

Nomor Percob.	Tahun tanam	Persilangan	TBS (ton/ha)	T/P (tandan)	R.I %	Minyak (ton/ha)	B/T %	M/B %	I/B %	Mi/M %	Mi/T=RI %
BJ 025 S	1990	107-46-7T x BJ 242P	23,09	20,50	9,92	2,29	34,65	81,61	4,65	40,96	11,60
BJ 025 S	1990	107-49-2T x BO 299P	21,59	19,75	13,34	2,88	43,76	76,10	7,43	47,13	15,60
BJ 025 S	1990	107-49-2T x DS 29 D	21,09	18,25	13,89	2,93	57,31	64,08	10,47	44,89	16,25
BJ 025 S	1990	107-49-9T x DS 29 D	23,43	19,75	11,69	2,74	44,77	79,15	7,95	38,60	13,67
BJ 025 S	1990	107-46-7T x BO 299 D	21,31	19,25	14,04	2,99	47,94	75,66	6,60	46,30	16,42
BJ 025 S	1990	IIIB - 8 D x BO 512 P	23,40	20,50	12,48	2,92	42,93	77,39	9,26	44,76	14,60
BJ 025 S	1990	IIIB - 5 D x BJ 242 P	22,62	19,00	10,76	2,43	39,66	72,46	10,88	43,83	12,58
BJ 025 S	1990	IIIB - 3 D x BJ 296 P	19,61	16,25	10,31	2,02	48,78	50,76	11,83	47,61	12,05
BJ 025 S	1990	IIIB -27D x BO 5392D	21,88	18,00	10,04	2,20	53,85	50,58	8,91	43,11	11,75
		Rata-rata BC_1	22,00	19,03	11,83	2,60	45,96	69,75	8,66	44,13	13,84
BJ 022 S	1990	Rata-rata DP MK 10 (BO169D x RS014P)	32,34	18,93	26,62	8,61	61,54	82,72	6,63	61,05	31,13
		% BC_1 terhadap DP	-32 %	1 %	-56 %	-70 %	-25 %	-16 %	31 %	-28 %	-56 %

Keterangan : TBS =Tandan Buah Segar, T/P=Jumlah Tandan per pohon, RI=Rendemen Industri=0,855RL, B/T=Buah/Tandan, M/B=Mesokarp/Buah, Mi/M=Minyak/Mesokarp, Mi/T=Minyak/Tandan, RL=Rendemen Laboratorium

Hasil penelitian Yong dan Chan (18) menunjukkan bahwa persentase buah pertandan pada hibrida interspesies relatif rendah, sebesar 55,4 %, sebagai akibat dari tingginya aborsi bunga betina (2, 5, 15, dan 16).

Persentase' inti per buah hasil silang balik BC₁ lebih tinggi 31 % dibandingkan DxP *E. guineensis*, sedangkan persentase mesokarp per buah lebih rendah 16 %. Menurut Lubis *et al.* (6), pada hibrida Suriname, karakter yang secara nyata diwariskan oleh tetua *E. guineensis* kepada hibridanya adalah persentase inti terhadap buah.

Seluruh komponen tandan yang menentukan rendemen minyak hasil silang balik hibrida *E. oleifera* lebih rendah dibandingkan hasil hibrida *E. guineensis* (Tabel 1). Persentase minyak terhadap tandan hanya 13,84 %, atau 56 % lebih rendah dibandingkan DxP *E. guineensis*. Begitu juga persentase minyak terhadap daging buah hanya 44,13 %. Kualitas tandan yang rendah dari tetua *E. oleifera* dan sterilitas parsial yang umumnya terjadi pada hibrida antar spesies menyebabkan angka yang rendah pada persentase minyak terhadap tandan (10). Hal tersebut mengakibatkan produksi minyak per ha hasil BC₁ lebih rendah 70 % dibandingkan DxP *E. guineensis*. Rendahnya produksi minyak hasil silang balik BC₁ juga berkaitan erat dengan rendahnya produksi dalam bentuk TBS dan rendemen industri (11,83 %). Menurut Lubis (5) rendemen minyak merupakan karakter yang tidak diwariskan secara kuat oleh *E. guineensis* dan dikendalikan oleh banyak gen. Produksi minyak tertinggi

hanya mencapai 2,99 ton/ha/tahun, yaitu pada turunan persilangan 107-46-7T x BO 299 P, sehingga BC₁ antar spesies belum cocok untuk bahan tanaman komersial.

Kualitas minyak

Kadar asam lemak jenuh (ALJ) yang merupakan penjumlahan tiga komponen yang terdiri dari C 14 (asam miristat), C16 (asam palmitat), dan C 18 (asam stearat) pada hasil silang balik lebih rendah 5 % dibandingkan DxP *E. guineensis*, tetapi komponen asam stearat-nya mengalami kenaikan sebesar 21 % (Tabel 2). Kadar ALTJ hasil silang balik lebih tinggi 6% bila dibandingkan dengan DxP *E. guineensis*.

Komponen ALTJ yang menunjukkan peningkatan adalah asam oleat sebesar 16%, sedangkan untuk asam linoleat dan asam linolenat menunjukkan penurunan, masing-masing sebesar 18 % dan 15 %. Hal ini sularas dengan laporan Majnu dan Latief (7) yang menyatakan bahwa kadar asam oleat pada minyak sawit dapat di tingkatkan melalui hibridisasi antara *E. oleifera* dan *E. guineensis*, tetapi tidak untuk kadar asam linoleat. Kualitas minyak yang ditunjukkan oleh kandungan ALTJ, paling tinggi dicapai oleh persilangan 107-49-2T x BO299 P yaitu sebesar 51,07 %. Dari pengamatan individu tanaman ter-pilih, terdapat tanaman yang memiliki kandungan ALTJ mencapai 62,94 % (Tabel 4). Rasio antara ALTJ dan ALJ hasil silang balik lebih tinggi 12 % dibandingkan dengan DxP *E. guineensis* (Tabel 2).

Bilangan iod (*iodin value*) sebagai indikator kandungan ALTJ tidak menunjukkan peningkatan (Tabel 2). Hal ini diduga

berkaitan dengan ketidakseimbangan komposisi kandungan ALTJ hasil silang balik. Peningkatan kandungan asam oleat sebesar 16 % diikuti oleh penurunan kadar asam linoleat dan linolenatnya, masing-masing sebesar 18% dan 15 %, walaupun koefisien korelasi antar komponen ALTJ (C 18:1, C18:2 dan C 18:3) terhadap bilangan iod secara sangat nyata positip (Tabel 3).

Menurut pengamatan Noiret dan Wuidart (12), kandungan ALTJ yang diindikasikan dengan bilangan iod merupakan faktor keturunan yang diwariskan kepada turunannya. Heritabilitas bilangan iod ini berkisar 0,78 – 0,90 masing-masing terhadap tenera dan dura dari persilangan La Me x Deli.

Tabel 2. Kualitas minyak hasil silang balik (BC₁) antara *E. oleifera* sebagai tetua donor dan *E. guineensis* sebagai tetua penerima

No. Perc.	Persilangan	ALJ (%)			ALJ (%)	ALTJ (%)			ALTJ (%)	Ratio ALTJ/ ALJ	Bil. iod
		C 14 Asam miristat	C 16 Asam palmitat	C 18 Asam stearat		C 18 : 1 Asam oleat	C 18 : 2 Asam li- noleat	C 18 : 3 Asam li- nolenat			
BJ 25 S	107-46-7T x BJ 242 P	0,49	42,82	5,99	49,30	39,30	10,88	0,24	50,42	1,02	53,26
BJ 25 S	107-49-2T x BO 299 P	0,59	42,10	6,12	48,81	39,49	11,33	0,25	51,07	1,05	54,22
BJ 25 S	107-49-2T x DS 29 D	0,49	42,66	5,83	48,97	39,53	11,13	0,29	50,94	1,04	54,00
BJ 25 S	107-49-9T x DS 29 D	0,76	45,57	5,66	51,98	35,98	11,64	0,25	47,87	0,92	51,74
BJ 25 S	107-46-7T x BO 299 D	0,46	42,73	6,91	50,11	37,20	12,34	0,28	49,82	0,99	54,07
BJ 25 S	IIIB - 8 D x BO 512 P	0,57	45,38	5,61	51,56	36,40	11,69	0,29	48,38	0,94	52,29
BJ 25 S	IIIB - 5 D x BJ 242 P	0,81	44,16	5,15	50,11	38,10	11,21	0,32	49,63	0,99	52,99
BJ 25 S	IIIB - 3 D x BJ 296 P	0,74	46,88	4,88	52,50	36,73	9,81	0,27	46,82	0,89	49,28
BJ 25 S	IIIB - 27D x BO 5392D	0,92	47,71	4,19	52,82	37,25	9,45	0,23	46,92	0,89	48,97
	Rata-rata BC ₁	0,65	44,45	5,59	50,69	37,78	11,05	0,27	49,10	0,97	52,31
BJ 22 S	Rata-rata DP MK 10 (BO169 D x RS014P)	0,86	47,88	4,62	53,36	32,44	13,55	0,32	46,32	0,87	52,18
	% BC ₁ terhadap DP	-25	-7	21	-5	16	-18	-15	6	12	0

Keterangan : Bilangan iod = (C 18:1 x 0,86) + (C 18:2 x 1,73) + (C 18:3 x 2,62) menurut AOCS (3), ALJ=Asam Lemak Jenuh, ALTJ=Asam Lemak Tidak Jenuh

Tabel 3. Koefisien korelasi ALJ, ALTJ dan bilangan iod

	C 16:0	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	Bilangan Iod
	Asam palmitat	Asam stearat	Asam oleat	Asam linoleat	Asam linolenat	
C 14:0	0,50**	-0,22**	-0,45**	-0,08	-0,04	-0,49**
C 16:0		-0,38**	-0,82**	-0,15	-0,24**	-0,89**
C 18:0			-0,03	0,27**	0,04	0,19*
C 18:1				0,36**	0,07	0,63**
C 18:2					0,35**	0,49**
C 18:3						0,39**

* berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$

** berbeda nyata pada taraf $p < 0,01$

Rencana seleksi

Berdasarkan hasil pengamatan produksi, analisis tandan, dan kualitas minyak, pada Tabel 4 tertera beberapa individu terpilih yang berpotensi untuk diuji kembali pada rencana seleksi berikutnya.

Kriteria penting dalam pemilihan individu-individu tanaman didasarkan kepada tingkat kandungan ALTJ. Hal ini dikaitkan dengan salah satu tujuan program penelitian ini, yaitu perbaikan kualitas minyak.

Tabel 4. Beberapa individu terpilih hasil silang balik *E. oleifera* dengan tetua *E. guineensis* yang potensial untuk rencana seleksi berikutnya

No.	No. Baris/Pohon	Persilangan	ALTJ (%)	Bil. Iod (%)	TBS (ton/ha)	T/P (tandan)	Rend. Ind (%)	Minyak (ton/ha)
1	4 / 4	107-49-2T x BO299 P	62,94	64,60	22,66	21	15,57	3,53
2	7 / 5	107-49-2T x DS29 D	60,07	61,60	19,82	21	11,16	2,21
3	10 / 3	III B-8-D x BO 512 P	59,49	60,50	27,05	24	13,98	3,78
4	12 / 10	III B-5-D x BJ 242 P	58,90	61,90	14,26	11	12,60	1,80
5	17 / 9	III D-27-D x BO 5392 D	58,67	59,60	26,89	22	7,01	1,88
6	13 / 9	III B-5-D x BJ 242 P	58,46	59,20	15,34	11	12,97	1,99
7	6 / 10	107-49-2T x DS29 D	57,20	56,70	22,23	17	10,98	2,44
8	7 / 2	107-49-2T x DS29 D	57,10	61,50	25,32	21	16,23	4,11
9	4 / 2	107-49-2T x BO299 P	56,51	58,00	31,62	29	11,72	3,71
10	12 / 9	III B-5-D x BJ 242 P	56,50	58,70	31,37	26	12,96	4,07
11	2 / 6	107-46-7T x BJ 242 P	56,46	57,20	32,94	26	15,52	5,11
12	13 / 4	III B-5-D x BJ 242 P	56,30	57,50	22,45	21	6,13	1,38
13	6 / 2	107-49-2T x BO299 P	55,83	58,40	26,15	24	13,22	3,46
14	9 / 7	107-46-7T x BO 299 P	55,53	61,10	25,07	22	10,06	2,52
15	3 / 6	107-46-7T x BJ 242 P	55,48	57,50	21,03	19	13,88	2,92
16	11 / 1	III B-8-D x BO 512CP	55,36	59,50	22,63	21	13,54	3,06
17	12 / 2	III B-8-D x BO 512CP	55,30	56,50	30,75	26	16,15	4,97
18	15 / 9	IIIB-3 D x BJ 296 D	55,10	55,30	20,66	17	15,05	3,11
19	14 / 6	IIIB-3 D x BJ 296 D	55,09	54,80	21,43	20	8,39	1,80

Keterangan : Pemilihan individu tanaman diambil dari 5 % (10 pohon) dan 10 % terbaik (19 pohon) dari 188 sampel yang diamati

Pada tingkat pemilihan individu tanaman untuk rencana seleksi 5 % (Tabel 5), terdapat 5 nomor persilangan yang terpilih, yaitu persilangan 107-49-2T x BJ 242P, 107-49-9T x DS29 D, IIIB-8D x BO512 P, IIIB-5D x BJ 242 P, dan IIIB-27D x BO 5392 D. Persilangan-persilangan tersebut

memiliki nilai kandungan ALTJ berkisar 56,50% – 62,94%. Sedangkan pada tingkat pemilihan 10 %, terdapat 8 nomor persilangan yang terpilih yang berada pada kisaran ALTJ sebesar 55,09% - 62,94%. Untuk nomor persilangan 107-46-7T x BJ 242 P tidak termasuk dalam pemilihan

tanaman pada tingkat seleksi 5 % maupun 10%. sehingga untuk tahap berikutnya, nomor persilangan ini tidak lagi digunakan sebagai bahan persilangan.

Sampai pada tahap penelitian ini belum diperoleh ideotipe tanaman yang diinginkan, yaitu produksi TBS yang tinggi dengan kualitas minyak yang tinggi. Pada rencana seleksi berikutnya akan dilakukan silang balik antara individu tanaman terpilih (kadar ALTJ tinggi) dengan *E. guineensis* yang memiliki karakter produksi minyak yang tinggi dengan kadar ALTJ yang relatif tinggi di antara oriijinnya. *E. guineensis* ini dapat berasal dari dura dan pisifera terpilih yang saat ini digunakan pada program rekombinasi RRS III. Melalui silang balik ini diharapkan sifat utama yang dimiliki oleh *E. guineensis* seperti produksi tandan yang

tinggi akan kembali nampak pada hasil persilangannya.

Rencana seleksi silang balik akan dilakukan melalui program BC₂F₁. Pada program ini, individu hasil seleksi BC₁ disilangkan kembali dengan *E. guineensis*. Dari BC₂ diharapkan pemulihan karakter penting yang dimiliki oleh *E. guineensis* dapat ditingkatkan, sementara karakter ALTJ tinggi yang disumbangkan oleh tetua donor *E. oleifera* tetap dipertahankan. Oleh karena itu, pemilihan *E. guineensis* yang akan menjadi tetua *recurrent* berikutnya merupakan langkah yang menentukan dan kritis. *E. guineensis* yang dipilih harus memiliki karakter produksi minyak yang tinggi, misalnya tenera oriigin Yangambi (13).

Tabel 5. Rekapitulasi pohon terpilih pada persilangan BC₁

Persilangan	Jumlah Pohon (No. Baris/Pohon)	
	5%	10%
107-46-7T x BJ 242 P	0	0
107-49-2T x BO 299 P	0	2 (2/6, 3/6)
107-49-2T x DS 29 D	2 (4/4, 4/2)	2 (4/4, 4/2)
107-49-9T x DS 29 D	3 (7/5, 6/10, 7/2)	4 (7/5, 6/10, 7/2, 6/2)
107-46-7T x BO 299 D	0	1 (9/7)
IIIIB- 8D x BO 512 P	1 (10/3)	2 (10/3), (11/1)
IIIIB- 5D x BJ 242 P	3 (12/10, 13/9, 12/9)	5 (12/10, 13/9, 12/9, 13/4, 12/2)
IIIIB- 3D x BJ 296 P	0	2 (15/9, 14/6)
IIIIB-27D x BO 5392 D	1 (17/9)	1 (17/9)
Jumlah Pohon	10	19

Selain program BC₂F₁, untuk rencana seleksi dapat pula menggunakan program BC₁F₂, sebelum dilanjutkan ke silang balik tahap berikutnya. Pada program ini, individu-individu BC₁ yang terpilih, yang memiliki ALTJ tinggi dan keragaan produksi

yang relatif baik, akan disilangdirikan (*selfed*). BC₁F₂ dilakukan dengan pandangan bahwa gen-gen yang mengontrol karakter yang diinginkan dalam kondisi heterozigot. Proses *selfing* akan meningkatkan keragaman genotip melalui pem-

bentukan individu dengan alil-alil yang homozigot (3), sehingga memudahkan pendelegasian alil-alil bermanfaat yang mengendalikan ALTJ. Alternatif kedua ini merupakan pendekatan yang disarankan (3), jika sifat yang akan diperbaiki dikendalikan oleh banyak gen.

KESIMPULAN

Komponen jumlah tandan, kandungan ALTJ, dan persentase inti per buah hasil silang balik *E. oleifera* sebagai donor dengan tetua *E. guineensis* sebagai *recurrent parent* memiliki hasil lebih tinggi bila dibandingkan dengan persilangan DxP *E. guineensis*. Sepuluh individu tanaman pada persilangan 107-49-2T x BJ242P, 107-49-9T x DS29D, IIIB-8D x BO512 P, IIIB-5D x BJ 242 P, dan IIIB-27D x BO 5392 D dapat dijadikan bahan pengujian silang balik berikutnya dengan menggunakan tetua *recurrent* dari dura atau pisifera terbaik.

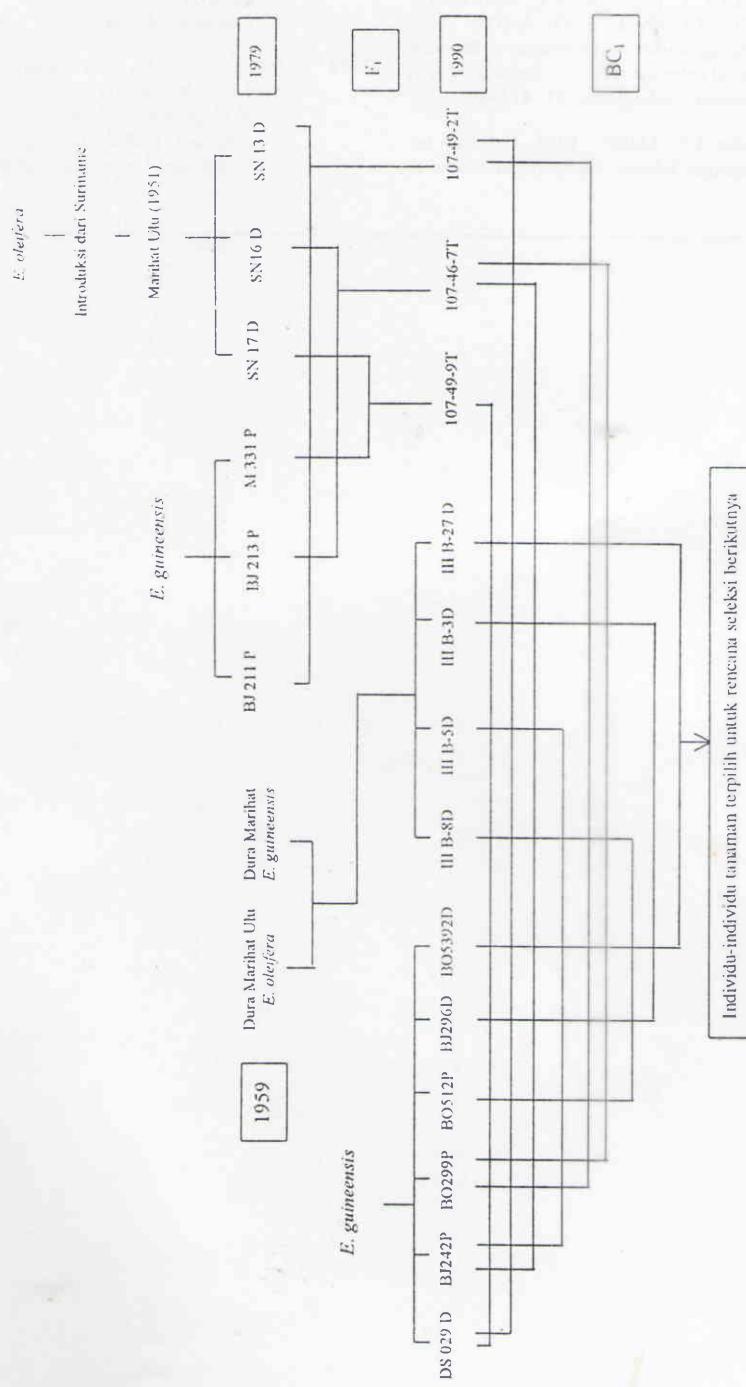
DAFTAR PUSTAKA

1. AOCS. 1989. Official Methods and Recommended Practices. American Oil Chemists Society. Champaign, Illinois.
2. ARNAUD, F. 1980. Pollinic of the *E. melanococca* X *E. guineensis* hybrid and the parental species. *Oleagineux*, 35: pp. 121-129.
3. FEHR, W. R. 1987. Principles of Cultivar Development. Macmillan Publishing company. New York. Vol. 1.
4. HUTOMO, T., A. R. PURBA, dan A. U. LUBIS. 1995. Keragaan awal silang balik hibrida *E. oleifera* X *E. guineensis* dengan tetua *E. guineensis*. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. PPKS, 3(1): 1-9
5. LUBIS, A.U. 1970. Seleksi terhadap *Melanococca*. Publikasi Intern. Marihat Research Station. Pematangsiantar.
6. LUBIS, A.U., A. RAZAK PURBA dan TRI HUTOMO. 1994. Keragaan dan heritabilitas karakter pertumbuhan dan komponen tandan pada hibrida antar spesies *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*. *Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 2(3): 127-133.
7. MAJNU, M. dan S. LATIF. 1984. Asam lemak tidak jenuh pada minyak kelapa sawit hibrida *E. oleifera* X *E. guineensis*. *Buletin BPP Medan*, 15(4): 143-147.
8. MEUNIER, J. and J. J. HARDON. 1976. Interspecific hybrids between *Elaeis guineensis* and *E. oleifera*. In R. H. V. Corley, J. J. Hardon and B. J. Wood (eds). Oil Palm Research. Elsevier Amsterdam: 127-138.
9. MEUNIER, J. 1985. F1 Hybrids *E. oleifera* X *E. guineensis* oil composition in oil palm. PORIM. pp. 75-80.
10. MEUNIR, J. 1990. Advice on oil palm breeding at PPP Marihat. Doc. No. 2322 bis IRHO, France.
11. NIER, J., G. VALLEJO, D. BOUTIN. 1986. *E. melanococca* X *E. guineensis* hybrids and their improvement. A new future for the oil palm. *Oleagineux*, 31(12): 519-528.
12. NOIRET, J. M. and WUIDART, W. 1976. Possibilities for improving the fatty acid composition of oil palm. Oil Palm Conference. Kuala Lumpur.
13. PURBA, A.R., AKIYAT dan C. MULUK. 1997. Bahan tanaman kelapa sawit asal Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). *Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Pengenalan bahan tanaman kelapa sawit*. PPKS.
14. RAJANAIDU, N. V. RAO, and B.K. TAN. 1985. Analysis of fatty acids composition (FAC) in *Elaeis guineensis*, *E. oleifera* and their hybrids and its implications in breeding oil composition in oil palm. PORIM. pp. 81-94.
15. SCHWENDIMAN, J., PALLARES, P., and AMBLARD, P. 1982. First studies of fertility accidents in the inter specific oil palm hybrid *E. melanococca* X *E. guineensis*. *Oleagineux*, 37: 331-341.

Evaluasi produksi dan kualitas minyak hasil silang balik antara *Elaeis oleifera* dan *Elaeis guineensis*

16. SCHWENDIMAN, J., PALLARES, P., AMBLARD, P and BAUDOUIN, L. 1983. Analysis of fertility during bunch developments in the inter specific oil palm hybrid *E. melanococca* X *E. guineensis*. *Oleagineux*, 38: 411-420.
17. SYUKUR, S. dan A. U. LUBIS. 1985. Beberapa hasil pengujian hibrida *Elaeis melanococca* di Pusat Penelitian Marihat. *Buletin Pusat Penelitian Marihat*. 5(2): 37-44.
18. YONG YIT YUAN and CHAN KOOK WENG. 1993. Evaluation of interspecific *E. oleifera* X *E. guineensis* hybrids and their back cross progenies. *PORIM Intl. Palm Oil Congress – Update and Vision (Agriculture)*. 12p.
-

Lampiran 1. Silsilah keturunan silang balik BC₁ pada percobaan BJ 25 S



Individu-individu tanaman terpilih untuk trencau seleksi berikutnya

**Evaluation of oil yield and quality of backcrosses between
Elaeis oleifera and *Elaeis guineensis***

Dira P. Komalaningtyas, Edy Suprianto, and Dwi Asmono

Abstract

Backcrossing between *Elaeis oleifera* as donor parent and *E. guineensis* as recurrent parent has long term objective to obtain oil palm hybrid having slow vegetative growth and high unsaturated fatty acid (USFA), similar to *E. oleifera*, as well as high fresh fruit bunch and oil yield, similar to *E. guineensis*. The evaluation of nine BC₁ crosses was conducted at Bah Jambi estate, afdeling III, block 6, PT. Perkebunan IV (trial number BJ 025 S) since 1990. As control, a standard clone reproduced from a superior DxP of *E. guineensis*, Marihat Klon 10 (BO 169 x RS 014 P), on trial number BJ 022 S was used. The clone and all nine BC₁ crosses were planted in almost the same time and at neighbouring location. Bunch number, USFA content, and percentage of kernel per fruit of BC₁ were 1%, 6%, and 31% higher than those of the DxP. One of the BC₁ progeny reproduced from 107-49-2T x BO 299 P cross had USFA of 62.94 %. This progeny along with some progenies of 107-49-2T x BJ 242 P, 107-49-9T x DS 29 D, IIIB-8D x BO 512 P, IIIB-5D x BJ 242 P, and IIIB-27D x BO 5392 D were chosen for the next backcrossing cycle. In the next cycle, BC₂ or BC₁F₂, selected individuals will be crossed to the best dura or tenera from the third cycle of IOPRI recurrent reciprocal selection (RRS) program.

Key words: backcrosses, *E. oleifera*, *E. guineensis*, unsaturated fatty acid

Introduction

Elaeis oleifera or *E. melanococca* is an oil palm species originated from South and Mid-America. The species was introduced into Indonesia in 1951, 1975 and 1979. Utilization of this species is being undertaken at some IOPRI experimental gardens, including for interspecific hybrid tests between *E. oleifera* and *E. guineensis* as well as for backcrossing between *E. oleifera* as donor parent and *E. guineensis* as recurrent parent.

Backcrossing is one of the familiar methods for transferring desirable characters from one plant species to the others. The long term objectives of backcrossing between *E. oleifera* and *E. guineensis* are to increase oil quality and to improve plant ideotype, as it will be reflected by the im-

proved unsaturated fatty acid (USFA) contents, iodine value, vertical growth, and oil yield (8).

Previous reports showed that oil quality of interspecific hybrids between *E. guineensis* and *E. oleifera* was better than that of the *E. guineensis* parent (11,17). It is reasonable because the USFA composition of *E. oleifera* (70-83%) is commonly higher than that of *E. guineensis* (40-60%). However, the increasing of oil quality was not necessarily followed by the increasing of yield components, such as bunch weight and oil yield per hectare. Previous observations also reported that the fresh fruit bunch (FFB) and oil yield of the first generation of backcrossing (BC₁) between *E. oleifera* and *E. guineensis* were lower than that of the DxP hybrids of *E. guineensis*. It may be due to poor bunch

or fruit quality inherited from the *E. oleifera* parent (8, 9, and 14).

The objectives of this experiment were (1) to evaluate yield and oil quality of backcrosses between *E. oleifera* and *E. guineensis*, and (2) to identify the parents that will be used in further crossing plans. The next crossing plans will be conducted through BC₂ or BC₁F₂ programs.

Materials and Methods

The experiment (BJ 025 S) has been undertaken at Bah Jambi estate, afdeling III, block 6, PT. Perkebunan Nusantara IV, North Sumatra since 1990. The experiment used nine BC₁ crosses, in which *E. oleifera* was used as donor parent and *E. guineensis* as recurrent parent. Pedigree of the tested crosses is showed in Appendix 1.

The experimental design was simple block design consisted of nine BC₁ crosses per block. The observation unit consisted of 10-20 trees per BC₁ crosses. All crosses were planted based on the standard of 130 palms per ha. MK 10 clone, reproduced from the superior D x P of *E. guineensis* (BO 169 D x RS 014 P) was used for control. The clone and all nine BC₁ crosses were planted in almost the same time and at neighbouring location.

For yield, the observed variables were focused on FFB and bunch number per palm, collected from 4 to 7 years after planting. FFB (in ton/ha/year) was calculated from FFB (in kg/palm) x 0.1235. Average bunch number was based on 4 years observation taken from all plants.

Oil quality was analyzed from the selected bunches of all palms. Only bunch having minimum weight of 5 kg was se-

lected for bunch analysis. The harvesting and bunch analysis were conducted in 1994 and 1995 (i.e., 4 and 5 years after planting). Analysis was done to know the fatty acid composition in mesocarp, including USFA. The iodine value was calculated by AOCS method (1).

The best of 5 % (10 palms) and the best of 10 % (19 palms) from 188 palms were chosen for further selection program. The palm selection was based on its USFA content.

Results and Discussion

Yield and yield components

The average of FFB of BC₁ was 35 % lower than that of the control (DxP of *E. guineensis*). The highest FFB of BC₁ was relatively low, about 22 ton/ha, although the average bunch number of BC₁ was 1% higher. The 107-49-9T x DS 29 D crosses had the highest FFB, i.e. 23.43 ton/ha. The low FFB yield of backcrosses may be caused by poor fruit development in bunch (Table 1).

The fruit development of BC₁ was not so well as that of *E. guineensis* hybrids. Percentage of fruit to bunch was only 45.96%, or 25% less than that of *E. guineensis* hybrids. Lower percentage of bunch to fruit could be caused by unsuccessful pollination or flowering process, as it was indicated by many abnormal fruits and aborted flowers found on the BC₁ palms. This agreed to Hutomo *et al.* (4) reported an incident of generative abnormality of 8-11 % in mature palms. The generative abnormality decreased with increasing of palm ages. Yong and Chan (18) showed that percentage of fruit per bunch in inter-

specific hybrids was low, i.e. 55.4 %. This may be due to the abortion of female flowers (2, 5, 15, and 16).

Percentage of kernel to fruit of BC₁ was 31 % higher than the DxP of *E. guineensis*. The increased percentage of kernel per fruit seems in accordance with the decreased percentage of mesocarp per fruit. Lubis *et al.* (6) reported that the percentage of kernel to fruit is a character inherited significantly by *E. guineensis* parents to their hybrids.

The bunch components determining oil yield of backcrosses were lower than that of *E. guineensis* hybrid (Table 1). The percentage of oil to bunch was 13.84 %, which was 56% lower than that of *E. guineensis*. Similarly, the percentage of oil to mesocarp was only 44.13%. Low bunch quality inherited from *E. oleifera* parent and partial sterility in interspecific

hybrids probably caused the low percentage of oil to bunch (10). These rationales were in accordance to the result of this experiment, in which oil yield of BC₁ was 70% lower than that of the DxP. The low oil yield associated with the low FFB and industrial extraction rate.

Lubis (5) reported that oil extraction rate was weakly inherited by *E. guineensis*, and it was presumably controlled by many minor genes. The highest oil yield of BC₁ only reached 2.56 ton/ha/year, on 107-46-7T x BO 299 P cross, so that the BC₁ genetic materials should not be proposed for commercial planting.

Oil quality

Saturated fatty acid (SFA), total of three components consisting of C14 (myristic acid), C16 (palmitic acid), and C18

Table 1. Yield and yield components of first generation of backcrosses (BC₁) between *E. oleifera* as donor parents and *E. guineensis* as recurrent parents

No.	Trial	Planting year	Progeny	FFB (ton/ha)	NB (bunches)	IER %	Oil (ton/ha)	F/B %	M/F %	N/F %	O/M %	O/B=LER %
BJ-SS	25	1990	107-46-7T x BJ 242P	23.09	20.50	9.92	2.29	34.65	81.61	4.65	40.96	11.60
BJ-SS	25	1990	107-49-2T x BO 299P	21.59	19.75	13.34	2.88	43.76	76.10	7.43	47.13	15.60
BJ-SS	25	1990	107-49-2T x DS 29 D	21.09	18.25	13.89	2.93	57.31	64.08	10.47	44.89	16.25
BJ-SS	25	1990	107-49-9T x DS 29 D	23.43	19.75	11.69	2.74	44.77	79.15	7.95	38.60	13.67
BJ-SS	25	1990	107-46-7T x BO 299 D	21.31	19.25	14.04	2.99	47.94	75.66	6.60	46.30	16.42
BJ-SS	25	1990	III B - 8 D x BO 512 P	23.40	20.50	12.48	2.92	42.93	77.39	9.26	44.76	14.60
BJ-SS	25	1990	III B - 5 D x BJ 242 P	22.62	19.00	10.76	2.43	39.66	72.46	10.88	43.83	12.58
BJ-SS	25	1990	III B - 3 D x BJ 296 P	19.61	16.25	10.31	2.02	48.78	50.76	11.83	47.61	12.05
BJ-SS	25	1990	III B - 27D x BO 5392D	21.88	18.00	10.04	2.20	53.85	50.58	8.91	43.11	11.75
Means BC ₁				22.00	19.03	11.83	2.60	45.96	69.75	8.66	44.13	13.84
BJ-SS	22	1990	Means DP MK 10 (BO169D x RS014P)	32.34	18.93	26.62	8.61	61.54	82.72	6.63	61.05	31.13
% BC ₁ to DP				-32 %	1 %	-56 %	-70 %	-25 %	-16 %	-31 %	-28 %	-56 %

Notes: FFB = Fresh Fruit Bunch, NB = Number of Bunches, IER (Industrial Extraction Rate) = 0.855LER.
F B = Fresh Bunch, M/F = Mesocarp/Fruit, O/M = Oil/Mesocarp, O/B = Oil/bunch. LER = Laboratory Extraction Rate

(stearic acid), in the BC₁ progeny was 5 % lower than the DxP. However, stearic acid component of BC₁ was 21% higher.

The USFA of BC₁ was 6% higher than that of the DxP. The oleic acid increased 16% while linoleic acid and linolenic acid decreased 18% and 15%, respectively. Majnu and Latief (7) reported that oleic acid content in oil palm can be increased through hybridization between selected *E. guineensis* and selected *E. oleifera*, but not the linoleic acid content. The highest USFA content was obtained on 107-49-2T x BO 299 P progeny, i.e. 51.07%. Based on individual observation, one palm of the progeny had USFA content up to 62.94% (Table 4). The ratio of USFA and SFA of BC₁ was 12% higher than that of the DxP (Table 2).

SFA components, except stearic acid, have significantly negative correlation to the iodine value (Table 3). Iodine value of

BC₁ and DxP hybrid, as the indicator of USFA content, was not significantly different. It seems that USFA composition of BC₁ was unbalance. The increasing of oleic acid was followed by the decreasing of linoleic and linolenic acid, although the correlation coefficient of USFA to iodine value was significantly positive. Noiret and Wuidart (12) reported that USFA as indicated by iodine value is strongly inherited with heritability value of 0.78 - 0.90.

Crossing plan

Based on yield observation, bunch analysis, and oil quality, there were some selected palms having potency to be tested on further crossing plan (Table 4). The most important selection criterion was USFA content. This was associated with one of the research objectives to improve oil quality.

Table 2. Oil quality of backcrosses (BC1) between *E. oleifera* as donor parent and *E. guineensis* as recurrent parent

No. Trial	Progeny	SFA			Total SFA (%)	USFA			Total USFA (%)	Ratio USFA/ SFA	Iodin Value
		C 14 Myristic Acid	C 16 Palmitic Acid	C 18 Stearic Acid		C 18 : 1 Oleic Acid	C 18 : 2 Linoleic Acid	C18 : 3 Linolenic Acid			
BJ 25 S	107-46-7T x BJ 242 P	0.49	42.82	5.99	49.30	39.30	10.88	0.24	50.42	1.02	53.26
BJ 25 S	107-49-2T x BO 299 P	0.59	42.10	6.12	48.81	39.49	11.33	0.25	51.07	1.05	54.22
BJ 25 S	107-49-2T x DS 29 D	0.49	42.66	5.83	48.97	39.53	11.13	0.29	50.94	1.04	54.00
BJ 25 S	107-49-9T x DS 29 D	0.76	45.57	5.66	51.98	35.98	11.64	0.25	47.87	0.92	51.74
BJ 25 S	107-46-7T x BO 299 D	0.46	42.73	6.91	50.11	37.20	12.34	0.28	49.82	0.99	54.07
BJ 25 S	III B - 8 D x BO 512 P	0.57	45.38	5.61	51.56	36.40	11.69	0.29	48.38	0.94	52.29
BJ 25 S	III B - 5 D x BJ 242 P	0.81	44.16	5.15	50.11	38.10	11.21	0.32	49.63	0.99	52.99
BJ 25 S	III B - 3 D x BJ 296 P	0.74	46.88	4.88	52.50	36.73	9.81	0.27	46.82	0.89	49.28
BJ 25 S	III B - 27D x BO 5392D	0.92	47.71	4.19	52.82	37.25	9.45	0.23	46.92	0.89	48.97
Means BC₁		0.65	44.45	5.59	50.69	37.78	11.05	0.27	49.10	0.97	52.31
BJ 22 S	Means DP MK 10 (BO169 D x RS 014P)	0.86	47.88	4.62	53.36	32.44	13.55	0.32	46.32	0.87	52.18
% BC₁ to DP		-25	-7	21	-5	16	-18	-15	6	12	0

- Iodin Value (%) = (C 18:1 x 0.86) + (C 18:2 x 1.73) + (C 18:3 x 2.62) based on AOCS (3)
- SFA (Saturated Fatty Acid)
- UFA (Unsaturated Fatty Acid)

Table 3. Coefficient correlation for unsaturated fatty acid, saturated fatty acid and iodine value

	C 16:0 Palmitic acid	C 18:0 Stearic acid	C 18:1 Oleic acid	C 18:2 Linoleic acid	C 18:3 Linolenic acid	Iodine value
C 14:0	0.50**	-0.22**	-0.45**	-0.08	-0.04	-0.49**
C 16:0		-0.38**	-0.82**	-0.15	-0.24**	-0.89**
C 18:0			-0.03	0.27**	0.04	0.19*
C 18:1				0.36**	0.07	0.63**
C 18:2					0.35**	0.49**
C 18:3						0.39**

Notes : * significant at $p < 0.05$ ** significant at $p < 0.01$

Summary of selected palms based on the progeny number is showed in Table 5. Some progenies will not be used for further crossing plan.

For the best of 5 %, five progenies of 107-49-2T x BJ 242 P, 107-49-9T x DS 29D, IIIB-8D x BO 512 P, III B-5D x BJ 242 P, and IIIB-27D x BO 5392 D were chosen. The crosses had USFA content ranging from 56.50% to 62.94%. For the best of 10 %, eight crosses had USFA content ranging 55.09 - 62.94%. None of the 107-46-7T x BJ 242 P progeny included in the best 5 % and 10 %, so that for further program the progeny will be excluded.

The ideotype palms having high FFB and oil quality were not obtained yet. For further crossing plan, backcrosses will be done between selected BC₁ progeny with *E. guineensis* having high oil yield and relatively high USFA content. The *E. guineensis* is obtained from selected dura and pisifera currently used in the third cycle of IOPRI RRS program. It is expected that through backcrossing the main character of *E. guineensis*, such as high bunch production, will be recovered in the next generations.

The crossing plan will be carried out through BC₂F₁ program. On this program, selected palm on BC₁ will be crossed with *E. guineensis*. From BC₂ program, recovery of *E. guineensis* main character can be in-

creased, while the high USFA character donated by *E. oleifera* is still maintained. For that reason, selection of *E. guineensis* that will be used for next recurrent parent is crucial and critical stage. The selected *E. guineensis* must have high oil yield, such as tenera/pisifera from Yangambi origin.

Beside BC₂F₁ program, the further crossing plan can use BC₁F₂ procedure prior to be continued to the following stage. On this program, selected BC₁ individuals that have high USFA and yield performance will be selfed. The BC₁F₂ is conducted with assumption that the genes controlling the desired character are heterozygous. Selfing will increase the number of different genotypes by the formation of individuals having homozygous alleles (3). Therefore, it will simplify detection of alleles that controlling USFA. The second alternative was suggested approach (3) if the desire character was controlled by numerous genes.

Conclusions

Bunch number, USFA content, and percentage of kernel to fruit of backcrossing between *E. oleifera* as donor parent and *E. guineensis* as recurrent parent were higher than that of the D x P *E. guineensis* cross. Ten individuals on 107-49-2T x BJ242 P, 107-49-9T x DS 29D, IIIB-8D x

Table 4. Several selected palms of BC₁ for further crossing plan

No.	No.	Progeny	USFA (%)	Iod Value (%)	FFB (ton/ha)	BN (bunch)	IER (%)	Oil (ton/ha)
	Row/Tree							
1	4 / 4	107-49-2T x BO299 P	62.94	64.60	22.66	21	15.57	3.53
2	7 / 5	107-49-2T x DS29 D	60.07	61.60	19.82	21	11.16	2.21
3	10 / 3	III B-8-D x BO 512 P	59.49	60.50	27.05	24	13.98	3.78
4	12 / 10	III B-5-D x BJ 242 P	58.90	61.90	14.26	11	12.60	1.80
5	17 / 9	III D-27-D x BO 5392 D	58.67	59.60	26.89	22	7.01	1.88
6	13 / 9	III B-5-D x BJ 242 P	58.46	59.20	15.34	11	12.97	1.99
7	6 / 10	107-49-2T x DS29 D	57.20	56.70	22.23	17	10.98	2.44
8	7 / 2	107-49-2T x DS29 D	57.10	61.50	25.32	21	16.23	4.11
9	4 / 2	107-49-2T x BO299 P	56.51	58.00	31.62	29	11.72	3.71
10	12 / 9	III B-5-D x BJ 242 P	56.50	58.70	31.37	26	12.96	4.07
11	2 / 6	107-46-7T x BJ 242 P	56.46	57.20	32.94	26	15.52	5.11
12	13 / 4	III B-5-D x BJ 242 P	56.30	57.50	22.45	21	6.13	1.38
13	6 / 2	107-49-2T x BO299 P	55.83	58.40	26.15	24	13.22	3.46
14	9 / 7	107-46-7T x BO 299 P	55.53	61.10	25.07	22	10.06	2.52
15	3 / 6	107-46-7T x BJ 242 P	55.48	57.50	21.03	19	13.88	2.92
16	11 / 1	III B-8-D x BO 512CP	55.36	59.50	22.63	21	13.54	3.06
17	12 / 2	III B-8-D x BO 512CP	55.30	56.50	30.75	26	16.15	4.97
18	15 / 9	IIIB-3 D x BJ 296 D	55.10	55.30	20.66	17	15.05	3.11
19	14 / 6	IIIB-3 D x BJ 296 D	55.09	54.8	21.43	20	8.39	1.80

Note : - Selected palms were the best 5 % (10 tree) and 10% (19 tree) of the 188 samples

Table 5. Recapitulation of selected trees based on BC₁ crosses

Progeny	Number of tree (Row/tree)	
	5%	10%
107-46-7T x BJ 242 P	0	0
107-49-2T x BO 299 P	0	2 (2/6, 3/6)
107-49-2T x DS 29 D	2 (4/4, 4/2)	2 (4/4, 4/2)
107-49-9T x DS 29 D	3 (7/5, 6/10, 7/2)	4 (7/5, 6/10, 7/2, 6/2)
107-46-7T x BO 299 D	0	1 (9/7)
IIIB- 8D x BO 512 P	1 (10/3)	2 (10/3), (11/1)
IIIB- 5D x BJ 242 P	3 (12/10, 13/9, 12/9)	5 (12/10, 13/9, 12/9, 13/4, 12/2)
IIIB- 3D x BJ 296 P	0	2 (15/9, 14/6)
IIIB-27D x BO 5392 D	1 (17/9)	1 (17/9)
Total	10	19

BOS12 P., IIIB-5D x BJ 242 P, and IIIB-27D x BO5392 D crosses can be used as material tested for further crossing plan, by using recurrent parent from the best dura or pisifera.

References

1. AOCS. 1989. Official Methods and Recommended Practices. American Oil Chemists Society. Champaign, Illinois.
2. ARNAUD, F. 1980. Pollinic of the *E. melanococca* X *E. guineensis* hybrid and the parental species. Oleagineux, 35: pp. 121-129.
3. FEHR, W. R. 1987. Principles of Cultivar Development. Macmillan Publishing company. New York. Vol. 1.
4. HUTOMO, T., A. R. PURBA, dan A. U. LUBIS. 1995. Keragaan awal silang balik hibrida *E. oleifera* X *E. guineensis* dengan tetua *E. guineensis*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. PPKS, 3(1): 1-9
5. LUBIS, A.U. 1970. Seleksi terhadap Melanococca. Publikasi Intern. Marihat Research Station. Pematangsiantar.
6. LUBIS, A.U., A. RAZAK PURBA dan TRI HUTOMO. 1994. Keragaan dan heritabilitas karakter pertumbuhan dan komponen tandan pada hibrida antar spesies *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*. Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2(3): 127-133.
7. MAJNU, M. dan S. LATIF. 1984. Asam lemak tidak jenuh pada minyak kelapa sawit hibrida *E. oleifera* X *E. guineensis*. Buletin BPP Medan, 15(4): 143-147.
8. MEUNIER, J. and J. J. HARDON. 1976. Interspecific hybrids between *Elaeis guineensis* and *E. oleifera*. In R. H. V. Corley, J. J. Hardon and B. J. Wood (eds). Oil Palm Research. Elsevier Amsterdam: 127-138.
9. MEUNIER, J. 1985. F1 Hybrids *E. oleifera* X *E. guineensis* oil composition in oil palm. PORIM. pp. 75-80.
10. MEUNIR, J. 1990. Advice on oil palm breeding at PPP Marihat Doc. No. 2322 bis IRHO, France.
11. NIER, J., G. VALLEJO, D. BOUTIN. 1986. *E. melanococca* X *E. guineensis* hybrids and their improvement. A new future for the oil palm. Oleagineux, 31(12): 519-528.
12. NOIRET, J. M. and WUIDART, W. 1976. Possibilities for improving the fatty acid composition of oil palm. Oil Palm Conference. Kuala Lumpur.
13. PURBA, A.R., AKIYAT dan C. MULUK. 1997. Bahasan tanaman kelapa sawit asal Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Pengenalan bahan tanaman kelapa sawit. PPKS.
14. RAJANAIDU, N., V. RAO, and B.K. TAN. 1985. Analysis of fatty acids composition (FAC) in *Elaeis guineensis*, *E. oleifera* and their hybrids and its implications in breeding oil composition in oil palm. PORIM. pp. 81-94.
15. SCHWENDIMAN, J., PALLARES, P., and AMBLARD, P. 1982. First studies of fertility accidents in the inter specific oil palm hybrid *E. melanococca* X *E. guineensis*. Oleagineux, 37: 331-341.
16. SCHWENDIMAN, J., PALLARES, P., AMBLARD, P and BAUDOUIN, L. 1983. Analysis of fertility during bunch developments in the inter specific oil palm hybrid *E. melanococca* X *E. guineensis*. Oleagineux, 38: 411-420.
17. SYUKUR, S. dan A. U. LUBIS. 1985. Beberapa hasil pengujian hibrida *Elaeis melanococca* di Pusat Penelitian Marihat. Buletin Pusat Penelitian Marihat, 5(2): 37-44.
18. YONG YIT YUAN and CHAN KOOK WENG. 1993. Evaluation of interspecific *E. oleifera* X *E. guineensis* hybrids and their back cross progenies. PORIM Intl. Palm Oil Congress - Update and Vision (Agriculture). 12p.

ooOoo

Appendix 1. Pedigree of BC1 at BJ 25 S experiment

