

EVALUASI KARAKTER KOMPAK HASIL PENGUJIAN Keturunan SIKLUS KETIGA PROGRAM PEMULIAAN KELAPA SAWIT PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT

EVALUATION FOR COMPACT CHARACTER OF THIRD CYCLE PROGENY TEST IN IOPRI'S OIL PALM BREEDING PROGRAM

Ikhwan Fadli Pangaribuan, Yurna Yenni, Sujadi, dan Edy Suprianto

Abstrak Salah satu karakter sekunder yang diinginkan pekebun kelapa sawit adalah karakter tanaman kompak. Karakter tanaman kompak ditandai dengan laju pertumbuhan meninggi yang lambat dan rachis yang tidak terlalu panjang. Karakter ini merupakan salah satu faktor yang dapat memperpanjang umur ekonomis kelapa sawit serta meningkatkan produktivitasnya. Produktivitas kelapa sawit sendiri memiliki kaitan erat dengan Indeks Luas Daun (ILD). Kajian ini membahas hasil evaluasi parameter laju pertumbuhan, panjang rachis, dan nilai ILD pada beberapa persilangan hasil pengujian keturunan siklus ketiga program RRS (*Reciprocal Recurrent Selection*). Pengujian dilakukan terhadap 21 persilangan yang ditanam pada 2008 di Kebun Dolok Sinumbah menggunakan rancangan acak lengkap kelompok. Hasil pengamatan menunjukkan persilangan BJ62/05 dan BJ05/05 memiliki karakter tanaman kompak dengan laju pertumbuhan meninggi paling lambat, rachis paling pendek, serta nilai ILD yang rendah, sehingga persilangan ini dapat ditanam pada kerapatan tanam yang lebih tinggi. Tetua BJ5633D dan 93-133-4T merupakan tetua-tetua yang berpotensi menghasilkan keturunan dengan karakter tanaman kompak.

Kata Kunci: laju pertumbuhan meninggi, panjang rachis, indeks luas daun (ILD), tanaman kompak, RRS

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Ikhwan Fadli Pangaribuan(✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: ikhwanfadlip@gmail.com

Abstract One of secondary characters desired by oil palm planters is compact palm character. Compact character is characterized by slow height increment rate and short rachis length. The character is able to extend the economic life of oil palm and increase palm productivity. The productivity of oil palm related to Leaf Area Index (LAI). This study discusses the results of the evaluation of compact characters in several crosses of the third cycle progeny test of RRS (*Reciprocal Recurrent Selection*) program. The field trial was carried out on 21 crosses planted in 2008 at Dolok Sinumbah Estate and used randomized complete block design. The observations showed that cross no. BJ62/05 and BJ05/05 had the potential to produce compact palm with the slowest height increment rates, the shortest rachis, and low LAI values, so these crosses can be planted at higher planting densities. BJ5633D and 93-133-4T parental palms also had the potential to produce offspring with compact characters.

Keywords: height increment, rachis length, Leaf Area Index (LAI), compact palm, RRS

PENDAHULUAN

Permintaan minyak sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) meningkat seiring berjalannya waktu dikarenakan minyak sawit memiliki banyak manfaat, ekonomis serta dapat dikonsumsi secara luas. Kelapa sawit merupakan salah satu penghasil minyak nabati penting di dunia selain kedelai (*Glycine hispida*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), kelapa (*Cocos nucifera*), kacang tanah (*Arachis hypogea*) dan kanola (*Brassica napus* L.) (Mielke, 2018). Selain sebagai produk pangan, kelapa sawit juga memiliki manfaat lain pada sektor non-pangan. Sebagai contoh, minyak

inti sawit digunakan dalam industri oleokimia dan pakan ternak (Zulkifli *et al.*, 2017). Turunan biomassa kelapa sawit juga banyak diproduksi sebagai kayu lapis dan papan fiber (Suhaily *et al.*, 2012).

Sejalan dengan permintaan minyak sawit yang semakin tinggi, luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pun berkembang sangat pesat. Pada 1980, luas perkebunan kelapa sawit hanya 294.560 ha dengan produksi CPO 721.172 ton, dan hampir 4 dekade kemudian, tepatnya pada 2018 luas areal pertanaman kelapa sawit telah mencapai 14.327.093 ha dengan produksi 40.567.230 ton CPO (Ditjenbun, 2018).

Penelitian di bidang pemuliaan kelapa sawit menjadi salah satu cara untuk memenuhi permintaan bahan tanaman unggul. Tujuan pemuliaan kelapa sawit saat ini masih terfokus pada perbaikan produksi melalui seleksi komponen hasil, perbaikan sifat fisiologi tanaman, perbaikan kualitas minyak serta resistensi terhadap hama penyakit tanaman (Corley and Tinker, 2016; Rival, 2017). Salah satu skema seleksi yang digunakan dalam program pemuliaan kelapa sawit adalah skema RRS (*Reciprocal Recurrent Selection*) atau seleksi berulang timbal balik. Skema ini merupakan skema seleksi andalan yang digunakan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Skema RRS memanfaatkan sifat heterosis dari karakter dua populasi yang diseleksi, sehingga diharapkan progeni yang dihasilkan memiliki sifat kombinasi dari karakter dua populasi yang disilangkan tersebut (Yenni dan Purba, 2002). Program RRS siklus pertama di PPKS dilaksanakan pada 1974 dan saat ini sudah memasuki siklus ketiga yang dimulai sejak 2008. Siklus ketiga merupakan rekombinasi tetua-tetua terbaik yang diidentifikasi pada siklus kedua, dan tambahan tetua dari populasi Binga.

Diduga akan terdapat peningkatan biaya produksi berdasarkan proyeksi kebutuhan bahan tanam di masa depan. Oleh karena itu, diperlukan bahan tanam yang efisien dengan produksi yang tinggi. Karakter tanaman kompak merupakan satu dari sepuluh karakter prioritas (*priority traits*) pada kelapa sawit (Soh *et al.*, 2017). Karakter kompak ditandai dengan laju pertumbuhan meninggi yang lambat dan rachis yang tidak terlalu panjang. Tanaman dengan karakter ini dapat ditanam dengan kerapatan lebih tinggi. Kelapa sawit secara komersil ditanam dengan kerapatan 120-150 tanaman per hektar (Woittiez *et al.*,

2017). Produksi TBS (Tandan Buah Segar) per pohon tertinggi muncul ketika ditanam pada kerapatan 143 pohon/ha (Bonneau *et al.*, 2014). Kerapatan optimal bisa didapatkan berdasarkan indeks luas daun (ILD/*Leaf Area Index*). Nilai ILD pada ukuran tajuk dewasa atau sekitar 10 tahun setelah tanam memberikan estimasi paling realistis terhadap kerapatan tanam optimal (Breure, 2017). ILD juga berpengaruh pada fotosintesis tanaman (Corley and Tinker, 2016). Untuk produksi maksimal per hektar, ILD optimal diperkirakan berkisar antara 5,5 hingga 6 (Breure, 2010). Lini *Elaeis guineensis* standar seperti Deli, Ghana, dan Nigeria yang disilangkan dengan kelapa sawit kompak dapat menghasilkan pelepah sepanjang 6,6-6,9 m dan dapat ditanam pada kerapatan 170 pohon/ha (Corley and Tinker, 2016). Semakin tinggi kerapatan tanam, maka produksi yang dihasilkan akan semakin tinggi. Guzman dan Peralta (2010) menemukan 6 klon tanaman kompak dengan karakter agronomis terbaik seperti batang dan pelepah yang pendek serta produksi tinggi dan cepat untuk produksi komersial. Riset di Malaysia Palm Oil Board (MPOB) menunjukkan bahwa kelapa sawit P126 memiliki *rachis* yang pendek (sekitar 4,4 m) yang memungkinkan untuk ditanam rapat (Zamzuri, 2011). Kelapa sawit sendiri memiliki batas umur ekonomis optimum (tinggi tanaman 10-12 m pada umur 25-30 tahun) sebagai pertimbangan penanaman ulang (Soh *et al.*, 2017). Kelapa sawit dengan laju pertumbuhan meninggi yang lambat dapat diperpanjang umur ekonomisnya, memudahkan panen, perawatan tanaman dan mekanisasi (Soh *et al.*, 2017; Arolu *et al.*, 2017).

Tulisan ini mengkaji hasil pengamatan karakteristik vegetatif dari pengujian keturunan siklus ketiga RRS pada nomor percobaan DS04S untuk mendapatkan tanaman kelapa sawit yang memiliki sifat tanaman kompak.

BAHAN DAN METODE

Percobaan yang diamati adalah pengujian progeni DS04S yang terdapat di Kebun Dolok Sinumbang PT. Perkebunan Nusantara IV, Sumatera Utara (daftar persilangan terlampir). Percobaan DS04S terdiri atas 21 persilangan dengan 5 ulangan, dan setiap ulangan terdiri dari 12 tanaman, sehingga terdapat 1.260 tanaman yang diamati. Percobaan ini

ditanam pada 2008 dengan kerapatan tanam 132 pohon/ha. Percobaan ini menggunakan 2 *mating design*, yaitu PS2 dan PS6. Perbedaan *mating design* ini didasarkan pada populasi tetua jantan yang digunakan. Pada PS2 digunakan tetua jantan populasi rekombinasi LaMe dan Rispa, sedangkan pada PS6 digunakan populasi Binga. Tetua induk berasal dari populasi rekombinasi Dolok Sinumbah dan Gunung Bayu yang merupakan tetua yang juga digunakan untuk beberapa varietas unggul PPKS. Rancangan percobaan yang digunakan adalah *Randomized Completely Block Design* (RCBD). Pemeliharaan tanaman selama masa pengujian dilakukan sesuai prosedur yang ditetapkan pihak kebun.

Pengamatan vegetatif dilakukan pada umur tanaman 4 sampai 9 tahun untuk menghitung peubah laju pertumbuhan tinggi tanaman (*height increment*), panjang rachis, dan indeks luas daun (ILD). Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga daun ke-17. Laju pertumbuhan meninggi tanaman diukur mengikuti cara Breure dan Powell (1998) yaitu:

$$\text{Laju Pertumbuhan meninggi (cm/tahun)} = \frac{\text{tinggi tanaman pada umur tertentu (cm)}}{\text{umur tanaman} - 2}$$

Panjang rachis diukur dari pangkal pelepah (*rachis*) hingga ujung daun paling atas menggunakan *measuring tape*. Nilai ILD dihitung berdasarkan panduan Soh *et al.* (2017) dengan menentukan rumus :

$$\text{ILD} = 2B \times n \times l \times w \times N \times \text{densitas (pohon/ha)}$$

B = Faktor koreksi

$$\text{Umur 1-2 tahun} = 0.512$$

$$\text{Umur 4-7 tahun} = 0.529$$

$$\text{Umur} > 8 \text{ tahun} = 0.573$$

n = Jumlah anak daun satu sisi

l = Panjang anak daun rerata

w = Lebar anak daun rerata

N = Jumlah seluruh pelepah

Analisis data hasil pengamatan dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab 18 dan jika terdapat signifikansi data akan dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data berupa tabel sidik ragam (ANOVA) dari pengamatan ketiga peubah pada umur 4-6 tahun dan 7-9 tahun setelah tanam disampaikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Laju Pertumbuhan Meninggi

Kedua *mating design* yang diuji tidak menunjukkan laju pertumbuhan meninggi yang berbeda nyata (Tabel 1 dan Tabel 2). Karakter ini menghasilkan beda nyata antar persilangan yang diuji dan berdasarkan tetua yang digunakan. Pada tanaman muda (umur 4-6 tahun), rerata laju pertumbuhan meninggi adalah 97,01 cm/tahun. Persilangan yang memiliki laju pertumbuhan meninggi di bawah rerata antara lain BJ40/05, BJ20/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ39/05, BJ60/05, BJ41/05, BJ54/05, BJ67/05, BJ05/05, dan BJ04/05 (Gambar 1). Nomor persilangan BJ62/05 dan BJ05/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling lambat (85,36 cm/tahun; 87,23 cm/tahun), sedangkan persilangan BJ87/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling cepat (144,42 cm/tahun). Keturunan dari tetua induk BJ5633D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat (92,25 cm/tahun) dan BJ5686D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (105,81 cm/tahun) (Tabel 4). Keturunan dari tetua jantan AP89-12-7T menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat (89,81 cm/tahun) dan tetua jantan AP89-12-9T menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (106,94 cm/tahun) (Tabel 5).

Hasil pengamatan pada tanaman remaja (umur 7-9 tahun), rerata laju pertumbuhan meninggi adalah 73,48 cm/tahun. Persilangan yang memiliki laju pertumbuhan meninggi di bawah rerata antara lain BJ40/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ39/05, BJ60/05, BJ41/05, BJ44/05, BJ67/05, dan BJ05/05 (Gambar 2). PPKS memiliki varietas unggul DxP PPKS 540 yang memiliki laju pertumbuhan meninggi 72 cm/tahun (Suprianto *et al.*, 2019). Varietas ini menggunakan tetua induk dura yang sama dengan persilangan-persilangan yang diuji di DS04S. Hasil pengamatan menunjukkan terdapat beberapa persilangan di DS04S yang memiliki laju pertumbuhan meninggi lebih lambat dari DxP PPKS 540 yaitu BJ62/05, BJ39/05, BJ67/05, dan BJ05/05. Nomor persilangan BJ62/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling lambat

(67,04 cm/tahun) dan persilangan BJ87/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling cepat (82,91 cm/tahun).

Keturunan dari tetua induk BJ5633D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat (68,72 cm/tahun) dan keturunan BJ5686D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (78,75 cm/tahun) (Tabel 4). Varietas DxP PPKS 540 juga menggunakan tetua induk dari keturunan rekombinasi Dolok Sinumbah dan Gunung Bayu (Suprianto et al., 2019). Beberapa persilangan hasil keturunan tetua induk yang sama di DS04S menunjukkan karakter laju pertumbuhan meninggi lebih lambat dibandingkan dengan Varietas DxP PPKS 540. Sedangkan berdasarkan tetua jantan, keturunan 93-133-4T (69,38 cm/tahun) menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat dan keturunan dari AP89-12-9T menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (78,82 cm/tahun) (Tabel 5).

Hasil pengamatan pada tanaman remaja (umur 7-9 tahun), rerata laju pertumbuhan meninggi adalah 73,48 cm/tahun. Persilangan yang memiliki laju pertumbuhan meninggi di bawah rerata antara lain BJ40/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ39/05, BJ60/05, BJ41/05, BJ44/05, BJ67/05, dan BJ05/05 (Gambar 2). PPKS memiliki varietas unggul DxP PPKS 540 yang memiliki laju pertumbuhan meninggi 72 cm/tahun (Suprianto et al., 2019). Varietas ini menggunakan tetua induk dura yang sama dengan persilangan-persilangan yang diuji di DS04S. Hasil pengamatan menunjukkan terdapat beberapa persilangan di DS04S yang memiliki laju pertumbuhan meninggi lebih lambat dari DxP PPKS 540 yaitu BJ62/05, BJ39/05, BJ67/05, dan BJ05/05. Nomor persilangan BJ62/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling lambat (67,04 cm/tahun) dan persilangan BJ87/05 memiliki nilai laju pertumbuhan meninggi paling cepat (82,91 cm/tahun).

Tabel 1. Kuadrat tengah dan hasil uji ANOVA pada berbagai peubah dalam percobaan DS04S pada umur 4-6 tahun.
Table 1. Mean Square and ANOVA of various variables in DS04S trial at 4-6 years after planting

Sumber Keragaman	Persilangan	Tetua Jantan	Tetua Induk	Mating Design
Laju Pertumbuhan Meninggi	193,55 **	300,1 **	311,96 **	101,1 tn
Panjang Rachis	1123,6 **	1440,4 **	2667,7 **	151,5 tn
ILD	0,6645 **	1,1165 **	1,177 **	0,7137 tn

Ket: ** = nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha = 0.01$; tn = tidak nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha = 0.05$
Note: ** = significant based on F test at $\alpha = 0.01$; tn = not significant based on F test at $\alpha = 0.05$.

Tabel 2. Kuadrat tengah dan hasil Uji ANOVA pada berbagai peubah dalam percobaan DS04S pada umur 7-9 tahun.
Table 2. Mean Square and ANOVA of various variables in DS04S trial at 7-9 years after planting

Sumber Keragaman	Persilangan	Tetua Jantan	Tetua Induk	Mating Design
Laju Pertumbuhan Meninggi	85,23 **	168,64 **	117,97 **	62,01 tn
Panjang Rachis	1231,7 **	3015,4 **	1805,8 **	359,3 tn
ILD	0,3528 **	0,5632 **	0,6097 **	0,0033 tn

Ket: ** = nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha = 0.01$; tn = tidak nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha = 0.05$
Note: ** = significant based on F test at $\alpha = 0.01$; tn = not significant based on F test at $\alpha = 0.05$.

Tabel 3. Karakteristik vegetatif berdasarkan persilangan dalam percobaan DS04S
 Table 3. Vegetative characteristics based on crossing in DS04S trial.

Persilangan	Laju Pertumbuhan Meninggi (cm/tahun)		Panjang <i>Rachis</i> (cm)		ILD	
	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)
BJ40/05	95,52 bcdef	71,08 cde	433,87 g	518,01 e	4,75 ab	5,30 bcd
BJ20/05	95,26 bcdef	73,74 bcd	444,01 efg	524,94 cde	4,89 ab	5,61 abcd
BJ62/05	85,36 f	67,04 e	442,75 efg	519,44 de	4,64 ab	5,33 abcd
BJ71/05	96,32 bcdef	70,47 cde	447,74 cdefg	526,57 cde	5,26 ab	5,29 bcd
BJ64/05	97,60 bcde	73,49 bcde	455,06 cdefg	536,25 bcde	5,50 a	5,36 abcd
BJ39/05	90,63 cdef	67,93 de	446,38 defg	531,03 cde	4,82 ab	5,76 abcd
BJ19/05	101,10 abcd	74,95 bc	471,41 bcd	547,10 bcde	5,17 ab	5,55 abcd
BJ60/05	89,68 def	70,03 cde	446,61 defg	519,68 de	4,64 ab	5,27 cd
BJ41/05	92,98 bcdef	71,22 cde	459,19 bcdefg	536,74 bcde	4,77 ab	5,81 abcd
BJ73/05	98,97 bcde	75,05 bc	460,49 bcdef	534,84 bcde	4,99 ab	5,47 abcd
BJ44/05	98,34 bcde	73,28 bcde	463,78 bcde	547,67 bcde	5,67 a	5,87 abcd
BJ53/05	96,26 bcdef	73,58 bcde	451,24 cdefg	538,97 bcde	5,10 ab	5,87 abcd
BJ24/05	102,35 abc	79,73 ab	462,04 bcdef	554,29 abc	5,05 ab	5,99 a
BJ54/05	101,52 abc	74,30 bcd	483,47 ab	564,83 ab	5,27 ab	5,88 abcd
BJ58/05	104,00 ab	79,05 ab	472,33 abc	549,66 abcd	5,45 a	5,93 abc
BJ07/05	102,80 ab	78,18 ab	452,84 cdefg	525,79 cde	4,19 b	5,60 abcd
BJ67/05	95,08 bcdef	68,65 cde	456,52 cdefg	532,78 cde	4,86 ab	5,45 abcd
BJ05/05	87,23 ef	68,68 cde	437,85 fg	521,42 de	4,62 ab	5,22 d
BJ14/05	101,96 abc	74,72 bc	457,68 cdefg	543,31 bcde	5,23 ab	5,96 ab
BJ04/05	92,39 bcdef	75,05 bc	450,40 cdefg	542,21 bcde	4,87 ab	5,62 abcd
BJ87/05	111,92	82,91 a	496,82 a	579,08 a	5,52	5,95 ab

Ket: angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf $\alpha = 0.05$
 Note: numbers in same column and followed by same letter are not significant different based on Tukey Test at $\alpha = 0.05$.

Tabel 4. Karakteristik vegetatif berdasarkan tetua induk dalam percobaan DS04S
 Table 4. Vegetative characteristics based on female parent in DS04S trial.

Tetua	Laju Pertumbuhan Meninggi (cm/tahun)		Panjang <i>Rachis</i> (cm)		ILD	
	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)	x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)
Induk						
BJ5626D	97,86 b	74,33 bc	443,57 c	522,91 d	4,61 c	5,50 bc
BJ5633D	92,25 b	68,72 d	449,00 bc	526,26 cd	4,92 abc	5,36 c
BJ5634D	96,44 b	72,12 bcd	457,62 bc	538,13 bcd	5,16 abc	5,56 abc
BJ5636D	92,96 b	71,16 cd	450,33 bc	530,29 bcd	4,82 bc	5,56 bc
BJ5674D	98,66 ab	74,16 abc	462,14 b	541,26 bc	5,33 ab	5,67 abc
BJ5678D	97,00 b	76,12 ab	454,56 bc	545,16 b	5,01 abc	5,83 ab
BJ5686D	105,81 a	78,75 a	484,20 a	564,52 a	5,41 a	5,92 a

Ket: angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf $\alpha = 0.05$
 Note: numbers in same column and followed by same letter are not significant different based on Tukey Test at $\alpha = 0.05$.

Keturunan dari tetua induk BJ5633D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat (68,72 cm/tahun) dan keturunan BJ5686D menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (78,75 cm/tahun) (Tabel 4). Varietas DXP PPKS 540 juga menggunakan tetua induk dari keturunan rekombinasi Dolok Sinumbah dan Gunung Bayu (Suprianto *et al.*, 2019). Beberapa persilangan hasil keturunan tetua induk yang sama di DS04S menunjukkan karakter laju pertumbuhan meninggi lebih lambat dibandingkan dengan Varietas DXP PPKS 540. Sedangkan berdasarkan tetua jantan, keturunan 93-133-4T (69,38 cm/tahun) menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling lambat dan keturunan dari AP89-12-9T menunjukkan laju pertumbuhan meninggi paling cepat (78,82 cm/tahun) (Tabel 5).

Panjang Rachis

Berdasarkan mating design yang diuji pada percobaan ini, tidak ditemui panjang rachis yang berbeda nyata (Tabel 1 dan Tabel 2). Panjang rachis ditemukan berbeda nyata berdasarkan persilangan dan tetua yang diuji. Pada tanaman muda (4-6 tahun), rerata panjang rachis adalah 456,78 cm.

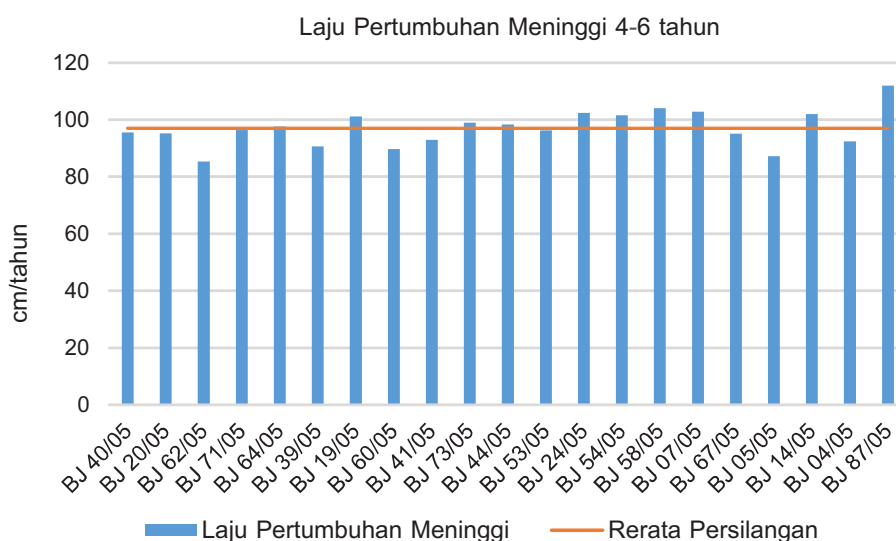
Persilangan yang memiliki panjang rachis di bawah rerata antara lain BJ40/05, BJ20/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ39/05, BJ64/05, BJ60/05, BJ53/05, BJ07/05, BJ67/05, BJ05/05 dan BJ04/05 (Gambar 5). Rachis paling pendek terdapat pada nomor persilangan BJ40/05 dan BJ05/05 (433,87 cm ; 437,85 cm), sedangkan rachis paling panjang terdapat pada persilangan BJ87/05 (496,82 cm). Keturunan tetua induk BJ5626D memiliki rachis paling pendek (443,57 cm) sedangkan keturunan dari BJ5686D memiliki rachis paling panjang (484,20 cm) (Tabel 4). Berdasarkan tetua jantan, keturunan 93-133-4T memiliki rachis paling pendek (441,08 cm) (Tabel 5).

Hasil pengamatan pada tanaman remaja (7-9 tahun), rerata panjang rachis adalah 537,84 cm. Persilangan yang memiliki panjang rachis di bawah rerata seluruh persilangan antara lain BJ40/05, BJ20/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ64/05, BJ39/05, BJ60/05, BJ41/05, BJ73/05, BJ07/05, BJ67/05, dan BJ05/05 (Gambar 6). PPKS memiliki varietas unggul DXP Langkat yang memiliki rerata panjang rachis 531 cm (Suprianto *et al.*, 2019). Pada persilangan yang diuji di DS04S, terdapat beberapa persilangan yang memiliki rachis lebih pendek dari DXP Langkat yaitu BJ40/05, BJ20/05,

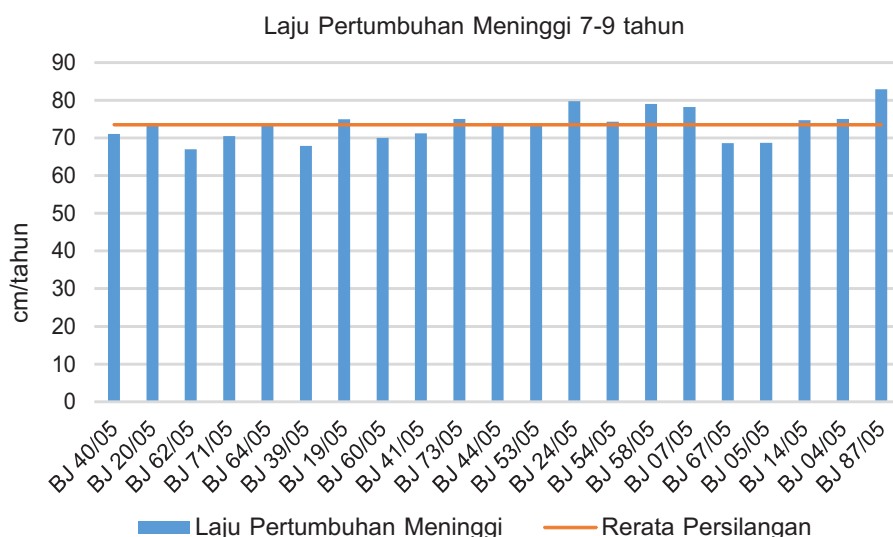
BJ62/05, BJ71/05, BJ60/05, BJ07/05, dan BJ05/05. Rachis paling pendek terdapat pada nomor persilangan BJ40/05 dan BJ62/05 (518,01 cm ; 519,68 cm), sedangkan rachis paling panjang terdapat pada persilangan BJ87/05 (579,08 cm) (Tabel 3).

Keturunan tetua induk BJ5626D memiliki *rachis* paling pendek (522,91 cm) sedangkan keturunan dari BJ5686D memiliki *rachis* paling panjang (564,52

cm) (Tabel 4). Jika dibandingkan dengan panjang *rachis* Varietas DxP PPKS 540 (547 cm) (Suprianto *et al.*, 2019), beberapa persilangan keturunan tetua induk yang sama di DS04S menunjukkan karakter *rachis* lebih pendek, di antaranya BJ40/05, BJ20/05, BJ62/05, BJ71/05, BJ64/05, BJ39/05, BJ41/05, BJ73/05, BJ53/05, BJ07/05, BJ67/05, BJ60/05, BJ07/05, BJ05/05, BJ15/05, dan BJ04/05. Keturunan tetua jantan 93-133-4T memiliki *rachis*



Gambar 1. Grafik laju pertumbuhan meninggi berbagai persilangan di DS04S pada umur 4-6 tahun.
 Figure 1. Height increment chart of various crossing in DS04S trial at 4-6 years after planting.

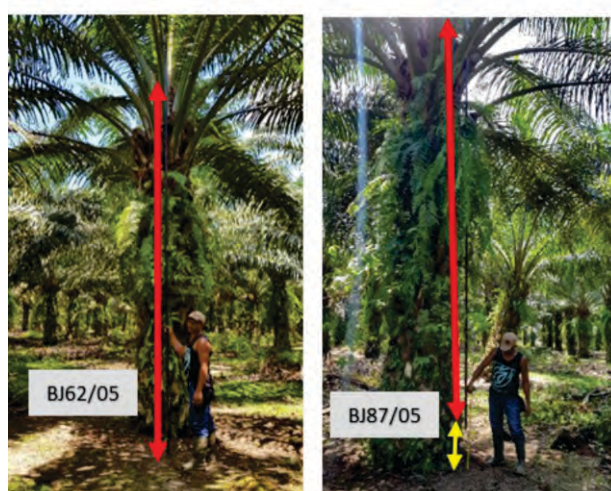


Gambar 2. Grafik laju pertumbuhan meninggi berbagai persilangan di DS04S pada umur 7-9 tahun.
 Figure 2. Height increment chart of various crossing in DS04S trial at 7-9 years after planting.

Tabel 5. Karakteristik vegetatif berdasarkan tetua jantan dalam percobaan DS04S
 Table 5. Vegetative characteristics based on male parent in DS04S trial.

Tetua Jantan	Laju Pertumbuhan Meninggi (cm/tahun)				Panjang <i>Rachis</i> (cm)				ILD			
	x (4-6 tahun)		x (7-9 tahun)		x (4-6 tahun)		x (7-9 tahun)		x (4-6 tahun)	x (7-9 tahun)		
93-132-10T	101,52	ab	74,30	abc	477,25	ab	564,833	ab	5,27	abc	5,88	ab
93-132-11T	100,12	ab	75,91	ab	444,12	cd	540,567	bc	5,17	ab	5,70	abc
93-132-3T	98,34	abc	73,28	abc	452,84	bcd	547,673	abc	5,67	a	5,87	ab
93-132-9T	102,35	ab	79,73	a	456,52	abcd	554,292	abc	5,05	abc	5,99	a
93-133-2T	93,29	bc	70,91	c	454,43	cd	535,578	cd	4,90	abc	5,81	ab
93-133-4T	90,19	c	69,38	c	441,08	d	519,042	d	4,68	bc	5,30	d
93-133-5T	97,63	b	73,01	bc	452,27	cd	532,555	cd	5,25	ab	5,37	cd
AP89-11-7T	95,08	bc	68,65	c	462,04	abcd	532,78	cd	4,86	abc	5,45	abcd
AP89-12-15T	102,80	ab	78,18	ab	463,78	abcd	525,79	cd	4,19	c	5,60	abcd
AP89-12-7T	89,81	c	71,86	bc	462,58	abc	531,812	cd	4,74	abc	5,42	bcd
AP89-12-9T	106,94	a	78,82	a	483,47	a	561,19	a	5,38	ab	5,95	a

Ket: angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf $\alpha = 0.05$
 Note: numbers in same column and followed by same letter are not significant different based on Tukey Test at $\alpha = 0.05$.



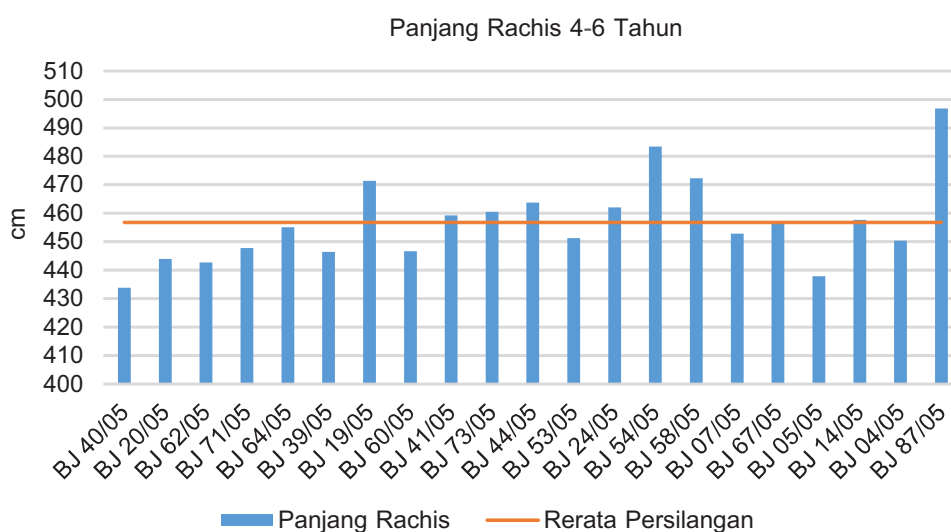
Gambar 3. Perbandingan antara persilangan BJ62/05 (keturunan rekombinasi LaMe x Rispa; kiri) dan BJ87/05 (keturunan Binga; kanan).

Figure 3. Comparison between cross no. BJ62/05 (offspring of LaMe x Rispa recombination; left) and BJ87/05 (offspring of Binga population; right).



Gambar 4. Perbandingan antara persilangan BJ05/05 (kiri) dan BJ87/05 (kanan). Keduanya merupakan keturunan Binga namun memiliki tinggi tanaman yang berbeda.

Figure 4. Comparison between cross no. BJ05/05 (left) and BJ87/05 (right). Both are offsprings of Binga population but had difference palm height.



Gambar 5. Grafik panjang rachis berbagai persilangan dalam percobaan DS04S pada umur 4-6 tahun.

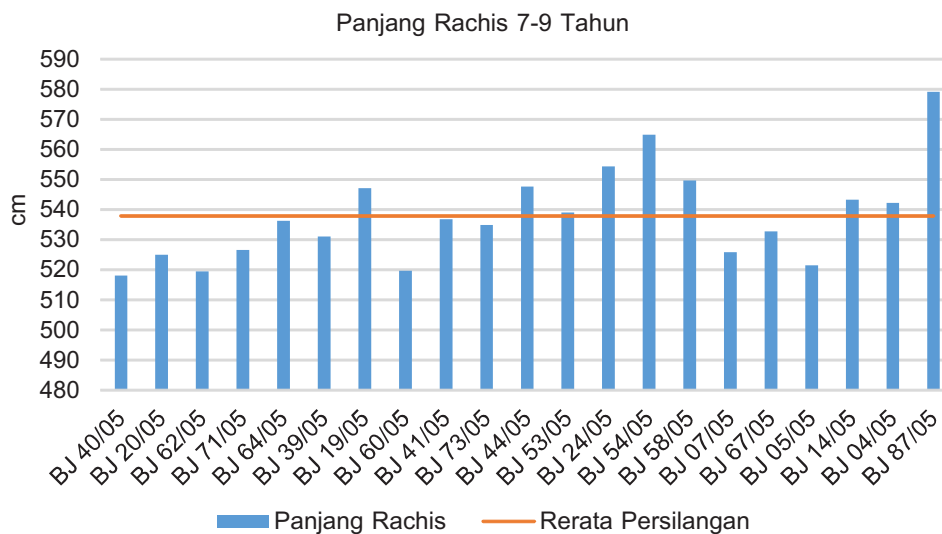
Figure 5. Rachis length chart of various crossing in DS04S trial at 4-6 years after planting.

paling pendek (519,04 cm) (Tabel 5). *Rachis* paling pendek pada tanaman muda masih berkisar di atas 400 cm, sedangkan pada tanaman remaja panjang *rachis*nya sudah mencapai di atas 500 cm atau termasuk kategori sedang.

Indeks Luas Daun (ILD/Leaf Area Index)

Karakter ini menghasilkan beda nyata antar

persilangan dan berdasarkan tetua yang diuji, meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada kedua mating design (Tabel 1 dan Tabel 2). Pada tanaman muda (4-6 tahun), ILD paling besar terdapat pada nomor persilangan BJ44/05 (5,67), sedangkan ILD paling kecil terdapat pada persilangan BJ07/05 (4,19) (Tabel 3). ILD keturunan tetua induk BJ5626D memiliki nilai paling kecil (4,61), sedangkan keturunan BJ5686D memiliki ILD paling besar (5,41). Keturunan



Gambar 6. Grafik panjang rachis berbagai persilangan dalam percobaan DS04S pada umur 7-9 tahun.
 Figure 6. Rachis length chart of various crossing in DS04S trial at 7-9 years after planting.



Gambar 7. Perbandingan panjang rachis persilangan BJ62/05, BJ05/05 dan BJ87/05 (kiri). Pengukuran panjang rachis menggunakan measuring tape (kanan).
 Figure 7. Comparison of rachis length among cross no. BJ62/05, BJ05/05, and BJ87/05 (left). Measurement of rachis length using measuring tape (right).

tetua jantan 93-132-3T memiliki ILD paling besar (5,67) sedangkan keturunan AP89-12-15T memiliki ILD paling kecil (4,19).

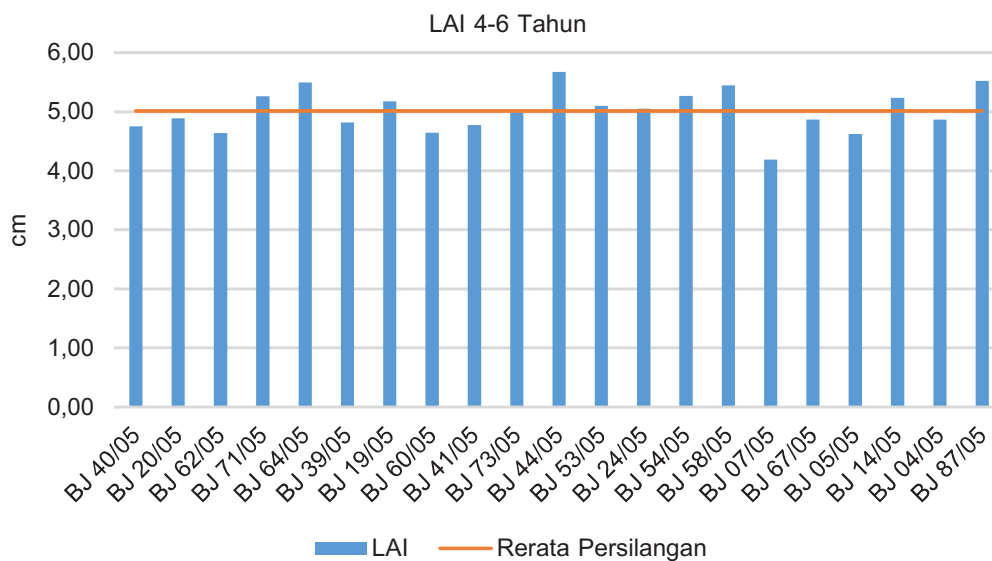
Hasil pengamatan pada tanaman remaja (7-9 tahun), ILD paling besar terdapat pada nomor persilangan BJ24/05 (5,99), sedangkan ILD paling kecil terdapat pada persilangan BJ05/05 (5,22) (Tabel 3). ILD turunan tetua induk BJ5633D memiliki nilai paling kecil (5,36) sedangkan turunan dari BJ5686D memiliki ILD paling besar (5,92) (Tabel 4). Keturunan tetua jantan 93-132-9T memiliki ILD paling besar (5,95), sedangkan keturunan dari 93-133-4T memiliki ILD paling kecil (5,30) (Tabel 5). ILD

dipengaruhi oleh kerapatan tanam. Breure (2010) juga menyebutkan ILD dapat ditingkatkan dengan menambah kerapatan tanam.

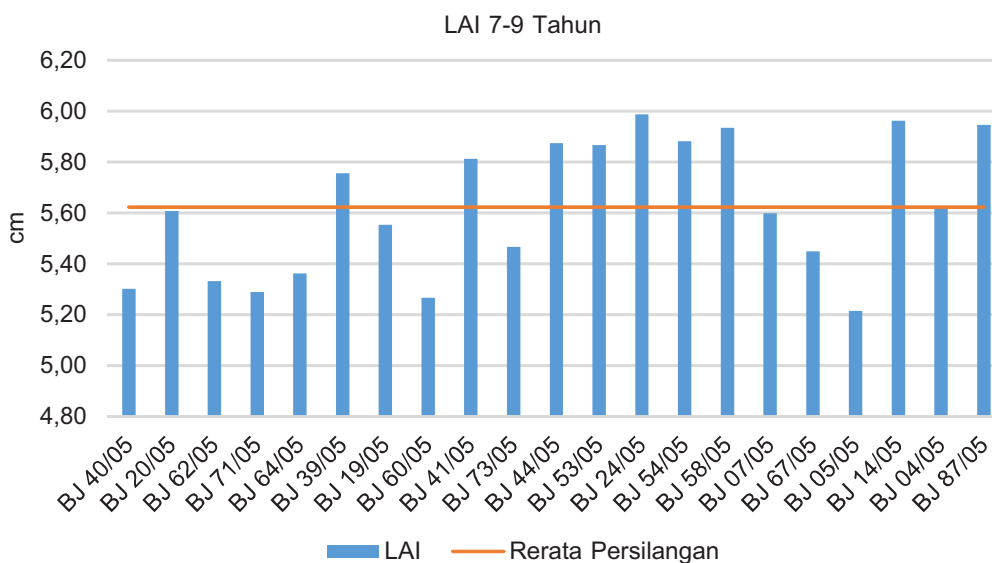
Hasil pengamatan pada percobaan DS04S, persilangan BJ62/05 dan BJ05/05 menunjukkan potensi menjadi tanaman yang kompak berdasarkan sifat vegetatif yang lebih baik dibandingkan dengan persilangan lainnya. Persilangan BJ62/05 merupakan bagian dari *mating design* PS2, sedangkan BJ05/05 merupakan bagian dari *mating design* PS6. Persilangan BJ62/05 dan BJ05/05 memiliki laju pertumbuhan meninggi yang lambat, rachis yang pendek, serta ILD lebih kecil dibanding persilangan

lainnya. Dengan karakter kompak yang dimiliki, umur produktif persilangan-persilangan ini dapat lebih panjang dari tanaman pada umumnya. Nilai ILD-nya sendiri dapat ditingkatkan dengan menambah kerapatan tanam. ILD memiliki kaitan erat dengan produksi bahan kering (Soh *et al.*, 2017) dan berpengaruh terhadap fotosintesis. Produktivitas dapat ditingkatkan dengan meningkatnya kerapatan tanam.

Efek dari tetua induk dan jantan terhadap karakter keturunannya juga dapat dilihat. Tetua induk BJ5636D cenderung menurunkan sifat tanaman yang kompak terhadap keturunannya, yaitu laju pertumbuhan meninggi paling lambat serta rachis paling pendek di antara tetua lain, namun keturunan BJ5636D memiliki nilai ILD yang rendah. Keturunan BJ5686D memiliki laju pertumbuhan meninggi paling cepat serta rachis yang panjang. Karakter yang jagur ini didukung



Gambar 8. Grafik ILD berbagai persilangan dalam percobaan DS04S pada umur 4-6 tahun
 Figure 8. LAI chart of various crossing in DS04S trial at 4-6 years after planting.



Gambar 9. Grafik ILD berbagai persilangan dalam percobaan DS04S pada umur 7-9 tahun.
 Figure 9. LAI chart of various crossing in DS04S trial at 7-9 years after planting.

dengan nilai ILD keturunannya yang paling tinggi. Hal yang sama juga ditemukan pada tetua jantan dari populasi Binga. Tetua jantan AP89-12-9T menunjukkan karakter tanaman jagur dengan laju pertumbuhan meninggi paling cepat serta *rachis* yang panjang pada keturunannya, diikuti dengan nilai ILD yang tinggi. Keturunan dari tetua jantan AP89-12-7T (famili 1680) menunjukkan keragaan tanaman lebih kompak, sedangkan AP89-12-9T (famili 1680) menunjukkan hal yang sebaliknya. Meskipun berasal dari populasi dan famili yang sama, terdapat perbedaan karakter keturunan kedua tetua tersebut. Keturunan dari tetua jantan AP89-11-7T (famili 1677) menunjukkan laju pertumbuhan meninggi yang paling lambat (68,64 cm/tahun), namun *rachis* lebih panjang daripada AP89-12-7T. Pada hasil pengamatan Budiman *et al.* (2002), famili 1680 memiliki laju pertumbuhan meninggi lebih lambat dan *rachis* lebih pendek dibandingkan dengan famili 1677.

KESIMPULAN

Beberapa persilangan di percobaan DS04S memiliki potensi karakter tanaman kompak, di antaranya BJ62/05 dan BJ05/05. Pada kedua persilangan ini, kerapatan tanam dapat ditingkatkan antara 160-170 pohon/ha. Selain itu, beberapa persilangan pada percobaan ini justru memiliki potensi tumbuh jagur, yaitu persilangan BJ87/05. Seluruh tetua betina yang digunakan dalam percobaan ini merupakan keturunan dari rekombinasi Dolok Sinumbah dan Gunung Bayu, namun hanya tetua induk BJ5633D yang cenderung berpotensi menghasilkan keturunan dengan sifat tanaman kompak. Dari sisi tetua jantan, individu 93-133-4T yang merupakan keturunan dari rekombinasi LaMe dan Rispa berpotensi menghasilkan keturunan tanaman kompak. Keturunan Binga dari famili 1680 menunjukkan karakter yang berbeda, yaitu individu AP89-12-7T cenderung menunjukkan karakter kompak, sedangkan AP89-12-9T justru menunjukkan karakter jagur.

Untuk tujuan pemilihan bahan tanaman unggul berkarakter kompak, diperlukan pengamatan lebih lanjut pada karakter lain dari nomor percobaan ini, seperti kualitas minyak dan produksi tandan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arolu, I.W., M.Y Rafii, M. Marjuni, M.M. Hanafi, Z. Sulaiman, H.A. Rahim, M.I.Z. Abidin, M.D. Amiruddin, A.D. Kushairi, and N. Rajanaidu. 2017. Breeding of high yielding and dwarf oil palm planting materials using Deli *Dura* X Nigerian *Pisifera* population. *Euphytica* 213:154: 1-15.
- Bonneau, X., P. Vandessel, M. Buabeng, and C. Erhahuyi. 2014. Early impact of oil palm planting density on vegetative and oil yield variables in West Africa. *Oilseeds and Fats Crops and Lipids*, 21(4) A401: 1-7.
- Breure, C.J. 2010. Rate of leaf expansion: a criterion for identifying oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) types suitable for planting at high densities. *Wageningen J. Life Sciences*: 141-147.
- Breure, C.J. 2017. Statistical guidelines for comparing commercial oil palm varieties. *J. Oil Palm Res.* Vol. 29 Vol. 29(1): 11-22.
- Breure, C.J. and M.S. Powell. 1988. The one-shot of establishing growth parameters in oil palm. In: Hassan, A.H, P.S. Chew, B.J. Wood, and E. Pushparajah. *Proceedings of the 1987 International Oil Palm Conference: Progress and Prospects.* Palm Oil Research Institute Malaysia, Kuala Lumpur: 203-9
- Budiman, L.F., D. Asmono, and E. Suprianto. 2002. Karakteristik morfologi plasma nutfah kelapa sawit origin Binga. *Warta PPKS*, vol 10 (2-3):9-14.
- Corley, R.H.V., and P.B. Tinker. 2016. *The oil palm.* Fifth Edition. Oxford: Wiley Blackwell.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2018. *Statistik perkebunan indonesia 2017-2019.*
- Guzman, N and F. Peralta. 2010. Advances in tissue culture propagation of compact oil palm clones in Costa Rica. *Proc. of the Advances in Oil Palm Tissue Culture.* Yogyakarta, Indonesia. p. 59-66.
- Mielke, T. 2018. *Global supply, demand and price*

- outlook of oil and fats in 2018/2019. ISTA Oil World: Germany
- Rival, A. 2017. Breeding the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) for climate change. EDP Science.
- Soh, A. C., S. Mayes, and J. A. Roberts. 2017. Oil palm breeding genetic and genomic. CRC Press.
- Suhaily, S.S., M.Jawaid, H.P.S. Abdul Khalil, A.R. Mohamed, and F. Ibrahim. 2012. A review of oil palm biocomposites for furniture design and applications: potential and challenges. *BioResources* 7(3): 4400-4423.
- Suprianto, E., N. Supena, Y. Yenni, H.A. Siregar, and Sujadi. 2019. Mengenal lebih dekat varietas kelapa sawit PPKS. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Woittiez, L.S., M.T. Van Wijk, M. Slingerland, M. Van Noorwijk, and K. E. Giller. 2017. Yield gaps in oil palm: a quantitative review of contributing factors. *Europ. J. Agronomy*, 83: 57-77.
- Yenni, Y. and A.R. Purba. 2005. Keragaan material DxP Simalungun hasil siklus kedua program pemuliaan kelapa sawit PPKS. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 13(3): 119-126.
- Zamzuri, I. 2011. MPOB clonal propagation programme. International Seminar on Breeding for Sustainability in Oil Palm. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Zulkifli, Y., A. Norziha, M.H. Naquiuddin, A.M. Fadila, A.B. Nor Azwani, M. Suzana, K.R. Samsul, M. Ong-Abdullah, R. Singh, G.K.A. Perveez, and A. Kushairi. 2017. Designing the oil palm of the future. *Journal of Oil Palm Research* Vol.29 (4) p:440-455.

Lampiran 1. Daftar persilangan pada nomor percobaan DS04S
Appendix 1. Crossing list of DS04S trial number.

No.	Nomor Persilangan	Tetua		Jumlah Ditanam	Kode <i>Mating Design</i>
		Induk	Jantan		
1	BJ40/05	BJ5626D	93-133-4T	60	RRS 3A_PS2_1-1
2	BJ20/05	BJ5626D	93-132-11T	60	RRS 3A_PS2_1-7
3	BJ62/05	BJ5633D	93-133-4T	60	RRS 3A_PS2_2-1
4	BJ71/05	BJ5633D	93-133-5T	60	RRS 3A_PS2_2-2
5	BJ64/05	BJ5634D	93-133-5T	60	RRS 3A_PS2_3-2
6	BJ39/05	BJ5634D	93-133-2T	60	RRS 3A_PS2_3-3
7	BJ19/05	BJ5634D	93-132-11T	60	RRS 3A_PS2_2-7
8	BJ60/05	BJ5636D	93-133-4T	60	RRS 3A_PS2_4-1
9	BJ41/05	BJ5636D	93-133-2T	60	RRS 3A_PS2_4-3
10	BJ73/05	BJ5674D	93-133-5T	60	RRS 3A_PS2_5-2
11	BJ44/05	BJ5674D	93-132-3T	60	RRS 3A_PS2_5-4
12	BJ53/05	BJ5678D	93-133-2T	60	RRS 3A_PS2_6-3
13	BJ24/05	BJ5678D	93-132-9T	60	RRS 3A_PS2_6-5
14	BJ54/05	BJ5686D	93-132-10T	60	RRS 3A_PS2_7-6
15	BJ58/05	BJ5686D	93-132-11T	60	RRS 3A_PS2_7-7
16	BJ07/05	BJ5626D	AP89-12-15T	60	RRS 3A_PS6_1-5
17	BJ67/05	BJ5633D	AP89-11-7T	60	RRS 3A_PS6_2-6
18	BJ05/05	BJ5636D	AP89-12-7T	60	RRS 3A_PS6_4-3
19	BJ14/05	BJ5636D	AP89-12-9T	60	RRS 3A_PS6_4-4
20	BJ04/05	BJ5678D	AP89-12-7T	60	RRS 3A_PS6_6-3
21	BJ87/05	BJ5686D	AP89-12-9T	60	RRS 3A_PS6_7-4
Jumlah				1.260	