

ISBN : 978-602-50885-0-6

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN DEKAN BIDANG ILMU PERTANIAN BKS-PTN WILAYAH BARAT

**"Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan
Sumber Daya Unggul Lokal"**



**FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN, DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
Balunijuk, 20-21 Juli 2017**



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN DEKAN
BIDANG ILMU PERTANIAN BKS-PTN WILAYAH BARAT**

**“Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan
Sumber Daya Unggul Lokal”**

BALUNIJUK, 20-21 JULI 2017

**FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN, DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri (BKS-PTN) Wilayah Barat, Bidang Pertanian

“Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan Sumber Daya Unggul Lokal”

- Penanggung Jawab : Dr. Tri Lestari, S.P., M.Si.
- Ketua Panitia : Dr. Eries Dyah Mustikarini, S.P., M.Si.
- Sekretaris : Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc.
- Bendahara : Dr. Endang Bidayani, S.Pi., M.Si.
- Editor : Gigih Ibnu Prayoga, S.P., M.P.
Ropalia, S.P., M.Si.
Deni Pratama, S.P., M.Si.
Okto Supratman, S.Pi., M.Si.
Ahmad Fahrul Syarif, S.Pi., M.Si.
- Desain sampul : Gigih Ibnu Prayoga, S.P., M.P.

ISBN 978-602-50885-0-6

Penerbit

Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi
Universitas Bangka Belitung
Alamat :
Kampus Terpadu UBB, Gedung Semangat, Desa Balunijuk
Kecamatan Merawang, Bangka Belitung
Telepon (0717) 422145/ Faksimile (0717) 421303

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarokatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, sehingga kegiatan Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan (SEMIRATA) BKS-PTN Pertanian Wilayah Barat tahun 2017 dapat terlaksana. SEMIRATA BKS-PTN Pertanian Wilayah Barat merupakan kegiatan tahunan yang melibatkan semua PTN yang memiliki bidang ilmu pertanian. Kegiatan tersebut terbagi menjadi 2 (dua) kegiatan yaitu: (1) Seminar Nasional dan Seminar Hasil Penelitian serta, (b) Rapat Tahunan Dekan.

Tema kegiatan SEMIRATA tahun 2017 yang dilaksanakan di Kota Pangkalpinang Kepulauan Bangka Belitung adalah, "**Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan Sumber Daya Unggul Lokal**". Sumber daya lokal seperti plasma nutfah, varietas lokal, lahan sub optimal, lahan-lahan pasca penambangan dan potensi perairan dapat dioptimalkan potensinya melalui kegiatan penelitian terapan yang mampu menghasilkan produk pangan unggulan.

Masyarakat Indonesia sebagai konsumen produk pangan harus diyakinkan bahwa produk pangan lokal cukup berkualitas. Hasil-hasil riset unggulan perguruan tinggi dan lembaga penelitian pertanian perlu terus dijembatani untuk bisa diaplikasikan petani. Petani diharapkan mampu munculnya produk pangan unggulan dari hasil penelitian yang berdaya saing tinggi. Kepercayaan yang tinggi dari masyarakat terhadap produk pangan lokal dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Hal penting yang harus dilakukan saat ini adalah, bagaimana menjadikan negara agraris kita ini bisa menghasilkan produk pangan unggulan yang diminati oleh konsumen dalam negeri. Bagaimana supaya negara kita bisa menurunkan impor produk pangan. Bagaimana agar produk pangan lokal kita bisa menjadi tuan rumah di negeri ini.

Penyelenggaraan kegiatan SEMIRATA BKS-PTN Pertanian Wilayah Barat Tahun 2017 ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu kami ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Menteri Pertanian Republik Indonesia
2. Gubernur Propinsi Kepulauan Bangka Belitung
3. Rektor Universitas Bangka Belitung
4. Dekan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi-UBB
5. Ketua BKS-PTN Pertanian Wilayah Barat
6. Direktur PT Timah Persero TBK
7. Ketua Forum Rektor BKS-PTN Pertanian Wilayah Barat
8. Seluruh Anggota Panitia pelaksana kegiatan SEMIRATA tahun 2017

Selamat melaksanakan Seminar dan Rapat Tahunan Dekan, selamat menikmati keindahan kota Pangkalpinang, lokasi-lokasi wisata di Pulau Bangka dan Belitung. Semoga apa yang kita lakukan ini memberikan manfaat bagi kita semua dan memajukan bangsa dan negara Republik Indonesia.

Ketua Panitia

Dr. Eries Dyah Mustikarini, S.P, M.Si

**SAMBUTAN DEKAN
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarokatuh

Salam sejahtera bagi kita semua

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada kita untuk dapat hadir pada acara ini. Shalawat dan salam tidak lupa kami ucapkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Terimakasih kami ucapkan atas partisipasi dalam acara Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS-PTN Barat tahun 2017 dengan tema “**Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan Sumber Daya Unggul Lokal**”.

Hal penting yang harus dilakukan saat ini adalah bagaimana negara agraris kita ini bisa menghasilkan produk pangan lokal unggulan yang diminati oleh masyarakat baik di dalam maupun luar negeri. Melalui seminar ini diharapkan dapat lahirnya pemikiran-pemikiran positif yang dapat terealisasi dan mengantarkan kita kepada kemajuan pertanian Indonesia.

Kami sebagai tim dalam kegiatan ini telah berusaha dengan segala kemampuan kami, tetapi kami sebagai manusia menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan yang ada pada acara ini. Saya sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung mewakili seluruh panitia yang terlibat dalam kegiatan seminar ini menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya jika ada hal yang tidak berkenan di hati bapak/ibu selama kegiatan ini.

Saya mohon maaf jika terdapat kata-kata yang kurang berkenan di bapak/ibu. Semoga ilmu yang kita dapat dapat kita amalkan kepada masyarakat untuk memajukan pertanian Indonesia.

**Dekan
Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi
Universitas Bangka Belitung**

Dr. Tri Lestari, S.P, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN DEKAN	ii
DAFTAR ISI	iii
KEYNOTE SPEAKER	
Pemanfaatan Lahan Bekas Penambangan Timah di Bangka Belitung Sebagai Lahan Pertanian	
Ismed Inonu.....	1
Pengembangan Tanaman Buah di Lahan Marginal	
Sobir	7
Peran Inovasi Teknologi Mendukung Perwujudan Kedaulatan Pangan	
Andi Muhammad Syakir.....	13
Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Mewujudkan Kedaulatan Pangan di Bangka Belitung	
PT. Timah Tbk.....	18
BIDANG AGROTEKNOLOGI	
Peningkatan Keragaan Tanaman <i>Coleus</i> sp. dengan Menggunakan <i>Ethyl Methane Sulphonate</i> (EMS)	
Dia Novita Sari ¹ , Syarifah Iis Aisyah ² , dan Muhammad Rizal Martua Damanik ³	25
Keragaan Varietas Padi pada Cekaman Hara Rendah Lahan Pasang Surut	
Kesmayanti N* dan Purwanto R.J.....	31
Pertumbuhan Bibit Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.) Asal Benih Induk Berbeda Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing	
Maryani A.T.	37
Model Peningkatan Produksi Perkebunan Karet Sebagai Sektor Basis di Provinsi Jambi	
Mara .A* dan Syarif .M.....	42
Keragaman Karakter Agronomi dan Seleksi Klon-klon Ubikayu pada Populasi F₁ di Natar Lampung Selatan	
Utomo S.D*, Laksmana D, Yafizham, Tiara D, Edy A, dan Yuliadi E.....	51
Pengaruh Konsentrasi Benziladenin dan Sukrosa terhadap Multiplikasi Tunas Pisang Raja Bulu (AAB) <i>In Vitro</i>	
Hapsoro D*, Saputra D dan Yusnita.....	59
Optimalisasi Pertumbuhan <i>Seedling</i> Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA dan Pemupukan	
Rugayah ^{1*} dan Karyanto A ¹	65
Keberadaan Fungi Arbuskular Mikoriza (FMA) pada Berbagai Vegetasi dan Kemiringan Lereng Di Laboratorium Lapang Terpadu FP UNILA	
Yusnaini S*, Arif M.Ach. S, Niswati A, dan Pakpahan A.Y.....	71
Penampilan Fenotipe dan Heritabilitas Padi Beras Merah dan Putih Hasil Seleksi Silang Tunggal serta Seleksi Silang Berulang	
Aryana I.G.P.M*, Santoso B.B, Kisman, Oktaviani N.I.....	78
Tanggap Agronomi Empat Varietas Padi Beras Merah Terhadap Uji Lokasi di Lahan Pasang Surut	
Asmawati*, Rastuti Kalasari.....	86
Penggunaan Kombinasi Pupuk Organik Hayati dengan Pupuk Anorganik dalam Meningkatkan Produksi Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) Varietas IPB 4S di Lahan Pasang Surut Tipe Luapan C	
Marlina N* dan Asmawati	93
Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza dari 10 Sumber yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao di Tanah Ultisol Bengkulu	
Edi Susilo ^{1*} , Parwito ¹ dan Hesti Pujiwati ²	100
Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	
Erlida Ariani*, Husna Yetti, Yulius Situmorang	107

Peningkatan Kualitas Bibit Kelapa Sawit dengan Perbaikan Teknik Aplikasi Pupuk Hayati FMA Spesifik Gambut dan Jenis Media Tanam di Main Nursery	
Iwan Sasli* dan Wasi'an.....	251
Karakteristik dan Budidaya Cabai Lokal Banyuasin Sumatera Selatan	
Kodir Kgs. A* dan Syahri.....	259
Upaya Mengatasi Kekurangan Pangan Akibat Banyaknya Lahan Pertanian yang Mengalami Kekeringan Akibat Perubahan Iklim dengan Menyeleksi Beberapa Galur Mutan Kedelai Yang Tahan Terhadap Kekeringan	
Yusniwati1*, Aswaldi Anwar ¹ , Yuliasti ²	268
Pengaruh Pemberian Kompos <i>Tithonia diversifolia</i> (Hamsley). A. Gray) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	
Indra Dwipa* dan Nora Fiza.....	272
Pengaruh Tegangan Air Tanah terhadap Beberapa Tanaman Padi Gogo (<i>Oryza sativa</i> L.) Varietas Lokal di Medium Ultisol	
Idwar*, Armaini, James Manurung.....	279
Pemberian Pupuk Fosfor pada Beberapa Varietas Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) untuk Peningkatan Komponen Hasil dan Mutu Fisiologis Benih	
Nurbaiti*, Elza Zuhry, Marlina.....	288
Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati dan Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays Saccharata</i> Sturt)	
Fetmi Silvina*, Arnis En Yulia, Erik Kantona.....	296
Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Setek Dua Jenis Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	
Husna Yetti ¹ *, Sukma dewi ²	304
Pemberian Formula Kompos Jerami Padi dengan Abu Sekam Padi dan Pupuk P pada Tanaman Jagung Manis di Lahan Gambut	
Arnis En Yulia*, Murniati, Arfa Sasco Ginting.....	310
Perubahan Kadar Glukosa dan Fruktosa Madu Karet Bangka Selama Penyimpanan	
Evahelda ¹ *, Filli Pratama ² , Nura Malahayati ³ , Budi Santoso ³	318
Aplikasi Arang Sekam Padi pada Tanaman Ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker) di Lahan Rawa Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin	
L. N. Sulistyaningsih* dan Firdaus Sulaiman.....	322
Respon Tiga Varietas Jagung terhadap Kadmium pada Media Kultur Air	
Rini Susana*, Astina, Dini Anggorowati.....	331
Induksi Ketahanan Kalus dan Tunas Tomat Rentan pada Medium Toksik <i>Glycopeptida</i> (Filtrat <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>)	
Aprizal Zainal*, Aswaldi Anwar, Haliatur Rahma.....	340
Efek Residu Tricho Kompos dan Rock Phosphate terhadap Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays</i> Var. <i>saccharata</i> Sturt) di Lahan Gambut	
Armaini*, Sri Yoseva, Payuji Dalimunthe, Zakaria.....	349
Uji Efektivitas Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Anorganik terhadap Tanaman Terong Ungu di Tanah Ultisols Taman Bogo	
Dermiyati*, Eka Aprilia, Robbi Nasrullah, dan Rianida Taisa.....	356
Penampilan Agronomis Beberapa Genotipe Mentimun di Kota Padang	
Dewi-Hayati P.K.*, Ramadhani S, Swasti E, Sutoyo.....	362
Evaluasi Awal Kemampuan Menyerbuk Silang Beberapa Klon Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	
Maera Zasari ¹ , Sudarsono ² , Agung Wahyu Susilo ³	368
Aplikasi Beberapa Pupuk Organik yang Dikombinasi dengan Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Beras Merah (<i>Oryza nivara</i> L.)	
Maria Fitriana*, Teguh Achadi, Erlina.....	373
Pengaruh Konsentrasi Penambahan Nutrisi ke Dalam Air Limbah Budidaya Ikan pada Budidaya Hidroponik Sayuran Daun	
Yona Fitria Alhuda*, Munandar, Marsi, Susilawati.....	383
Organogenesis pada Eksplan Daun Melinjo (<i>Gnetum gnemon</i> L.) <i>In Vitro</i> sebagai Respons terhadap Benziladenin (BA) dan Asam Naftalenasetat (NAA)	
Yusnita ¹ *, Sulistiyawan B ² , Karyanto A ³ dan Hapsoro D ⁴	392

Evaluasi Awal Kemampuan Menyerbuk Silang Beberapa Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Evaluation of Cross Compatibility in Several Cacao Clones (*Theobroma cacao* L.)

Maera Zasari¹, Sudarsono², Agung Wahyu Susilo³

¹Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³Pusat Penelitian Kopi dan kakao Indonesia, Jember

ABSTRAK

Sistem perkembangbiakan tanaman kakao adalah penyerbukan silang dan inkompatibel penyerbukan sendiri, namun beberapa jenis dapat menyerbuk sendiri. Evaluasi kompatibilitas menyerbuk silang dan menyerbuk sendiri pada kakao dibutuhkan untuk pengembangan bibit kakao khususnya persilangan guna mendapatkan bibit hibrida. Penyerbukan silang pada kakao dapat bersifat umum ataupun spesifik kompatibel. Tipe penyerbukan sendiri kakao terbagi (1) kelompok tidak kompatibel, (2) kompatibel sebagian, dan (3) kompatibel penuh. uji persilangan antara klon kakao KW 514, KW 614, KW 641 (tetua betina) dan KW 619, dan KW 685 (tetua jantan) di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember dilakukan untuk mengevaluasi tipe kompatibel penyerbukan silang pada kakao, Hasil uji persilangan menunjukkan bahwa persentase buah berbeda nyata pada kisaran 0 – 20%. Persentase buah jadi tertinggi (20 %) dihasilkan dari persilangan klon KW 641 x KW 685 dan berbeda nyata dengan hasil persilangan klon lainnya. Tipe penyerbukan silang pada kakao terbagi (1) kelompok kompatibel menyerbuk silang (KW 14, KW 614, dan KW 641 disilangkan dengan KW 685) dan tidak kompatibel menyerbuk silang (KW 14, KW 614, dan KW 641 disilangkan dengan KW 619).

Kata kunci: kompatibilitas, menyerbuk silang, klon, kakao

ABSTRACT

The cacao breedings system are cross-pollination and self-incompatibility, but some species could be self-pollination. Evaluation of cross-compatibility and self-compatibility of cacao are required to develop of cocoa seedlings, especially crosses to obtain hybrid seeds. Cross-pollination in cocoa could be general or specific compatible. The self-pollinating types of cocoa are divided into (1) incompatible groups, (2) partially compatible, and (3) fully compatible. The crossing test between cocoa clones KW 514, KW 614, KW 641 (female) and KW 619, and KW 685 (male) in Kaliwining Experimental Garden, Indonesian Coffee and Cocoa Research Center, Jember was conducted to evaluate cross-compatible types in cocoa. The result of cross test shows that fruit percentage is significantly different with range 0 - 20%. The highest percentage fruits (20%) resulted from crossing of KW 641 x KW 685 and significantly different from other clones. Cross-pollinated species of cocoa were divided into (1) cross-compatible groups (KW 14, KW 614, and KW 641 crossed with KW 685) and cross-incompatible (KW 14, KW 614, and KW 641 crossed with KW 619).

Keywords: compatibility, cross-pollination, clones, cocoa

1. Pendahuluan

Tanaman kakao merupakan komoditas penghasil bahan utama (biji) berbagai jenis produk olahan coklat yang digemari oleh sebagian besar penduduk di manca negara. Berdasarkan data ICCO (2012/2013) dalam (Puslitkoka, 2015), diketahui bahwa tingkat konsumsi kakao per kapita rerata dunia masih rendah yaitu sekitar 0.613 kg/org/th dan diprediksi akan terus meningkat tiap tahunnya, disamping kebutuhan biji dalam industri pengolahan kakao (*grindings*) yang juga signifikan meningkat. Fakta-fakta tersebut mengindikasikan bahwa prospek perkakaoan dunia akan terus berkembang dimasa mendatang.

Bahan tanam sebagai komponen mendasar budi daya tanaman perlu diperhatikan dalam pengembangan kakao yang dinamis. Untuk menyediakan kebutuhan bahan tanam kakao dapat dilakukan dengan perbanyakan secara generatif atau vegetatif tergantung pada kebutuhan bibit dan teknologi perbanyakan. Keberhasilan metode perbanyakan sangat didukung oleh pengetahuan jenis tanaman, sistem pertumbuhan, struktur tanaman, dan sistem perkembangbiakan tanaman.

Tanaman kakao umumnya menyerbuk silang (*cross pollination*) dan imkompatibel menyerbuk sendiri (*self pollination*), namun terdapat sebagian jenis kakao yang juga mengalami penyerbukan sendiri. Hasil observasi Suhendi *et.al.* (2000) dalam Susilo (2006), menunjukkan bahwa beberapa klon kakao bersifat kompatibel menyerbuk silang secara umum (*general cross compatible*) dan kompatibel menyerbuk silang secara khusus (*specific cross compatible*). Menurut Susilo (2006), keberhasilan penyerbukan sendiri pada kakao terbagi atas (1) kelompok tidak kompatibel, (2) kompatibel sebagian, dan (3) kompatibel penuh.

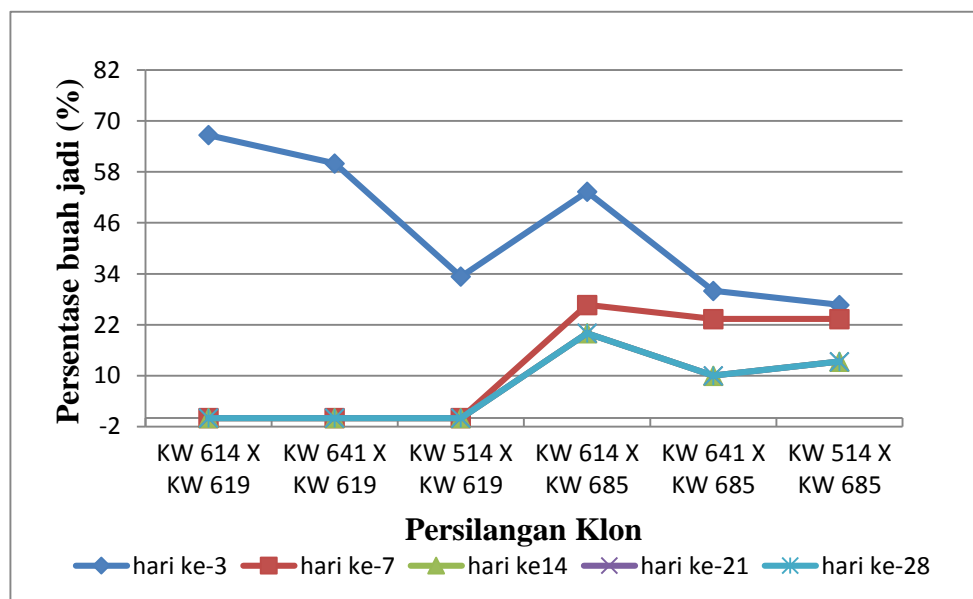
Sifat kompatibilitas penyerbukan pada kakao diketahui dari terbentuknya pembuahan setelah dilakukan proses penyerbukan buatan dan akan dimulai setelah proses penyatuan antara gamet jantan dan gamet betina terjadi di dalam kantung embrio (Knight & Rogers, 1955; Cope, 1962). Dalam kegiatan perakitan hibrida kakao dibutuhkan genotipe induk betina yang memiliki sifat unggul, tidak kompatibel menyerbuk sendiri, dan kompatibel menyerbuk silang agar buah hasil persilangan terbentuk optimal (Susilo, 2007).

2. Bahan dan Metode

Bahan tanaman yang digunakan adalah beberapa klon koleksi Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember. Perlakuan yang diterapkan pada percobaan berupa persilangan klon-klon kakao menggunakan rancangan persilangan *North Carolina II* yang terdiri dari 3 klon yaitu KW 514, KW 614, dan KW 641 sebagai tetua betina disilangkan dengan klon KW 619 dan KW 685 sebagai tetua jantan. Data pengamatan dianalisis ragam sesuai rancangan percobaan. Perbedaan nilai tengah antarklon dipisahkan menggunakan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 5%.

3. Hasil

Keberhasilan persilangan klon ditandai dengan terbentuknya buah jadi hasil persilangan yang diamati mulai hari ke-3, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-28 setelah polinasi (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase buah jadi hasil persilangan klon kakao pada hari ke-3, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-28 setelah polinasi.

Buah yang berhasil terbentuk hingga hari ke-28 setelah penyerbukan hanya diperoleh dari persilangan semua tetua betina (klon KW 614, KW 64, dan KW 514) dan tetua jantan klon KW 685. Persentase buah jadi menurun hingga hari ke-14 selanjutnya tidak berubah sampai akhir pengamatan pada hampir semua persilangan klon yang diujikan dengan rata-rata 0 – 20 % dan persilangan klon KW 614 x KW 685 menghasilkan rata-rata tertinggi. Hasil analisis sidik ragam terhadap persentase jumlah buah jadi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat signifikan pada persentase jumlah buah jadi hasil persilangan klon kakao pada setiap waktu pengamatan setelah polinasi (Tabel 1). Nilai proporsi kuadrat tengah terhadap galat yang semakin besar hingga hari ke 14 menunjukkan bahwa variasi persentase buah jadi hasil persilangan klon makin besar seiring dengan waktu pengamatan setelah penyerbukan.

Tabel 1. Kuadrat tengah peubah persentase jumlah buah jadi pada waktu setelah polinasi (hari)

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Waktu setelah penyerbukan (minggu)				
		3	7	14	21	28
Klon	5	876.67 *	542.22 *	218.89 *	218.89 *	218.89 *
Galat	10	136.67	15.56	5.56	5.56	5.56

Keterangan: * : berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 5% uji Fisher.

Tabel 2. Persentase buah jadi hasil penyerbukan silang buatan pada beberapa klon kakao

Persilangan Klon	Persentase buah jadi setelah penyerbukan (hari)				
	3	7	14	21	28
KW 614 X KW 619	66.67 a	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c
KW 641 X KW 619	60.00 a	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c
KW 514 X KW 619	33.33 bc	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c
KW 614 X KW 685	53.33 ab	26.66 a	20.00 a	20.00 a	20.00 a
KW 641 X KW 685	30.00 c	23.33 a	10.00 b	10.00 b	10.00 b
KW 514 X KW 685	26.66 c	23.33 a	13.33 b	13.33 b	13.33 b

Keterangan : Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda pada taraf kepercayaan 5% .

Tabel 3. Klasifikasi sifat kompatibilitas menyerbuk silang klon kakao

No.	Kelompok	Persilangan klon
1	Kompatibel menyerbuk silang	KW 614 X KW 685 KW 641 X KW 685 KW 514 X KW 685
2	Tidak kompatibel menyerbuk silang	KW 614 X KW 619 KW 641 X KW 619 KW 514 X KW 619

4. Pembahasan

Perbedaan persentase buah jadi hasil persilangan beberapa klon dapat dijelaskan pada Tabel 2. Hasil analisa menunjukkan bahwa persilangan klon KW 614 X KW 685 merupakan persilangan dengan rata-rata persentase buah jadi terbaik dan berbeda nyata dengan hasil persilangan klon lainnya. Hingga pengamatan hari ke-28 setelah penyerbukan tampak tidak terjadi perubahan persentase buah hasil persilangan. Rata-rata persentase buah jadi pada hari ke 14 hingga ke-28

tertinggi berturut-turut diperoleh dari persilangan KW 614 X KW 685 (20%), KW 541 X KW 68 (13.33 %) dan KW 641 X KW 685 (10 %).

Berdasarkan persentase buah jadi dari persilangan terlihat bahwa kemampuan menyerbuk silang klon yang dicobakan dapat dikategorikan dalam 2 kelompok yaitu klon-klon yang kompatibel menyerbuk silang yaitu kelompok yang berhasil membentuk buah dan klon-klon yang tidak kompatibel menyerbuks silang yaitu kelompok yang berhasil membentuk buah, seperti pada Tabel 3.

Evaluasi persilangan buatan pada klon yang dicobakan diketahui berdasarkan jumlah bunga yang berhasil diserbuki dan selanjutnya membentuk buah. Keberhasilan penyerbukan bunga kakao ditandai dengan bunga tetap mekar hingga 2-3 hari setelah penyerbukan, khusus untuk penyerbukan buatan hanya 10 % bunga gugur pada hari ke-3 dan selanjutnya terus berkembang membentuk buah. Perkembangan buah dimulai dari proses tabung serbuk sari mencapai kantung embrio sekitar 4 jam setelah penyerbukan dan fertilisasi ganda selesai dalam waktu 24 jam setelah penyerbukan. (Bouharmont (1960) dalam Falque, *et.al.* (1995); Almeida dan Valle (2007); Groenelveld, *et.al.* (2010). Kegagalan proses penyerbukan ditandai dengan gugur bunga yang dikontrol secara hormonal. Menurut Baker dan Hasenstein (1997), bahwa hormon yang terlibat dalam mekanisme inkompatibilitas penyerbukan kakao terdiri atas etilen (*ethylene*), asam indol asetat (IAA, *indole-3-acetic acid*), dan asam absisat (ABA, *abscisic acid*). Bunga bersifat kompatibel menyerbuk dapat menekan level ABA dan meningkatkan etilen dan sedikit IAA setelah proses pembuahan.

Hasil persilangan klon yang diujikan menunjukkan bahwa persentase buah jadi rendah yaitu berkisar antara 0 – 20 % (Gambar 1). Penyerbukan bunga dari semua tetua betina klon KW 514, KW 614, dan KW 641 dengan polen berasal dari tetua jantan klon KW 619 tidak berhasil membentuk buah (0 %) dan baru berhasil membentuk buah hingga 20 % apabila menggunakan polen berasal dari klon KW 685. Secara umum, buah yang terbentuk dari hasil penyerbukan bunga kakao relatif rendah. Pada tanaman kakao, persentase terbentuknya buah matang berkisar antara 0.5-5% dari jumlah bunga yang diproduksi dan diserbuki secara alami dalam satu pohon. Penyebab utama rendahnya rasio buah terbentuk dari bunga termasuk meningkat ketertarikan pollinator pada bunga, peningkatan fitness betina melalui pematangan selektif terhadap kualitas buah, peningkatan fitness tetua jantan melalui diseminasi polen lebih tinggi, jaminan kehilangan bunga akibat herbivora, cuaca atau kerusakan mekanik, serta sumber dan jumlah serbuk sari yang tersedia (Falque, *et.al.* (1995); Almeida dan Valle (2007); Groenelveld, *et.al.* (2010).

Pengaruh klon tampak signifikan terhadap hasil buah jadi yang diperoleh pada tiap waktu pengamatan. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa buah jadi yang dihasilkan sangat beragam dan makin menurun hingga waktu tertentu (hari ke-14) (Tabel 1). Pengaruh genotipe klon semakin diperjelas dari hasil persilangan klon KW 614 x KW 685 memberikan hasil tertinggi (20 %) dan berbeda nyata dibandingkan dengan persilangan klon KW 514 X KW 685 (13.33 %) dan KW 641 X KW 685 (10%), serta klon (KW 514, KW 614, KW 641) x KW 619 yang gagal membentuk buah (Tabel 2). Keberhasilan pembentukan buah pada kakao tergantung pada banyak faktor diantaranya genotipe kakao yang mempengaruhi kontrol genetik pada struktur bunga dan mekanisme keberhasilan maupun kegagalan dalam pembentukan buah (Cope, (1962); Falque, *et.al.* (1995); Almeida dan Valle (2007); Groenelveld, *et.al.* (2010). Gen pengendali sifat kompatibilitas pada genotipe kompatibel menyerbuk diduga tersusun oleh alel berbeda (heterozigot) dan sebaliknya untuk genotipe yang tidak kompatibel menyerbuk memiliki susunan alel yang sama (homozigot) (Knight and Rogers (1955); Cope, (1962)).

Pemilihan klon yang digunakan sebagai sumber polen menunjukkan perbedaan signifikan terhadap rata-rata persentase buah jadi (Tabel 3). Klon KW 685 lebih cocok digunakan sebagai sumber polen (tetua jantan) dibandingkan dengan klon KW 619 jika disilangkan dengan semua tetua betina yang dicobakan (KW 514, KW 614, dan KW 641). Dengan demikian, semua tetua betina (klon KW 514, KW 614, dan KW 641) kompatibel menyerbuk silang dengan tetua jantan klon KW 685 dan tidak kompatibel membentuk buah dengan tetua jantan klon KW 619. Meskipun sebagian besar genotipe kakao bersifat tidak kompatibel menyerbuk sendiri melainkan kompatibel menyerbuk silang, namun setiap genotipe tidak dijamin bersifat kompatibel bila disilangkan. Setiap tanaman memiliki variasi mekanisme termasuk sistem genetik inkompatibilitas yang mempengaruhi produksi zigot dari inbrida setelah penyerbukan sendiri dan persilangan di antara beberapa individu (Gigord, L., *et.al.*, (1998). Sistem inkompatibilitas pada tanaman berbunga dikenali sebagai proses

biokimia mencegah terjadinya pembuahan yang melibatkan interaksi antara polen dan stigma, yaitu pertumbuhan tabung polen terhambat pada stigma dan style.

Kegagalan terjadinya pembuahan sebagian besar diduga sebagai akibat kontrol sistem sporofitik maupun gametofitik. Pengaruh mekanisme pada tingkat aktivitas pembelahan nucleus dalam ovula yang dikendalikan oleh serangkaian allel dalam lokus tunggal (S_0) yang masing-masing allel memiliki derajat independensi dan dominansi yang berbeda ($S_1 > S_2 = S_3 > S_4 > S_5$ pada organ reproduksi betina dan jantan. Pada sistem gametofitik, rata-rata pertumbuhan tabung pollen dikontrol oleh satu seri multipel alele ($S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$) identik maupun berbeda dalam stylar. Mekanisme inkompatibilitas polinasi pada tanaman kakao juga telah dilaporkan bukan akibat terhambatnya perkecambahan tabung polen atau pertumbuhan tabung polen, melainkan sel sperma dan sel telur gagal mengalami fusi pada inkompatibel polinasi dan ditandai gugur bunga atau dikenal sebagai mekanisme sistem sporofitik (Knight and Rogers (1955); Pandey, (1960); Cope (1962); Baker dan Hasenstein, (1997)).

Mekanisme kompatibilitas penyerbukan penyebab gagalnya terbentuknya buah jadi pada tanaman kakao tidak hanya dipengaruhi aspek genetik, melainkan juga perlu memperhatikan aspek lingkungan. Secara genetik, hasil persilangan klon yang diujikan dapat dibedakan dalam kelompok klon yang kompatibel dan klon tidak kompatibel menyerbuk silang. Keberhasilan terbentuknya buah jadi dapat juga dipengaruhi faktor terkait dengan intensitas polinasi, jumlah diseminasi polen, ketersediaan asimilat, status hara, dan kondisi lingkungan tumbuh yang pada penelitian ini belum bisa dijelaskan.

5. Kesimpulan

1. Persentase terbentuknya buah hasil persilangan klon kakao yang diuji menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada kisaran 0 – 20%. Persentase buah jadi tertinggi (20 %) dihasilkan dari persilangan klon KW 641 x KW 685 dan berbeda nyata dengan persilangan klon lainnya.
2. Keragaan kemampuan menyerbuk silang klon kakao yang diuji terbagi atas kelompok klon kompatibel menyerbuk silang yaitu klon (KW 14, KW 614, dan KW 641) disilangkan dengan KW 685; dan klon tidak kompatibel menyerbuk silang yaitu klon (KW 14, KW 614, dan KW 641) disilangkan dengan KW 619.

6. Daftar Pustaka

- Baker, R.P. and K.H., Hasenstein. 1997. "Hormonal Change after Pollination Compatible and Incompatible in *Theobroma cacao* L.". *Hortscience*, 32(7), page. 1231 – 1234.
- Cope, F.W . 1962. "The mechanism of pollen incompatibility in *Theobroma cacao* L.". *Heredity*, 17, page. 157–182.
- Almeida A.A, Valle, R.R. 2007. "Ecophysiology of the cacao tree". *Braz J Plant Physiol*, 19 (4): page. 425-448.
- Falque, M., A. Vincent, B.E. Vaissiere, A.B. Eskes. 1995. "Effect of Polination Intensity on Fruits and Seed Set in Cacao (*Theobroma cacao* L.)". *Sex Plant Reprod*, 8, page. 354 – 360
- Gigord, L., Lavigne, C., dan Jacqui A. Shykoff, J.A. 1998. Partial self-incompatibility and inbreeding depression in a native tree species of La Reunion (Indian Ocean). *Oecologia* 117:342- 352.
- Groeneveld, J.H., T. Tschardtke, G. Moser, Y. Clough. 2010. "Experimental Evidence for Stronger Cacao Yield Limitation by Pollination than by Plant Resources". *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 12, page. 183–191.
- Pandey, K.K. 1960. "Incompatibility System in *Theobroma cacao* L.". *The American Naturalist*, vol. 94 (878), page. 379-381.
- Pusat Penelitian Kopi dan kakao Indonesia. 2015. "Kakao 'Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan'". Gadjah Mada University Press. 728 hlm.
- Ronald Knight and H H Rogers. 1955. "Incompatibility in *Theobroma cacao*". *Heredity*, 9, hlm. 69–77.
- Susilo, W.S.. 2006. "Kemampuan Menyerbuk Sendiri Beberapa Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.)". *Pelita Perkebunan*, 22(3), hlm. 159—167.
- Susilo, W.S.. 2007. "Akselerasi Program Pemuliaan Kakao (*Theobroma cacao* L.) melalui Pemanfaatan Penanda Molekul dalam Proses Seleksi". *Warta Pusat Penelitian Kopi dan kakao Indonesia*, 23(1), hlm. 1-4.

ISBN 978-602-50885-0-6



9 786025 088506