



Prosiding

Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

**"Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam
Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern"**

Bogor, 15 September 2021



**KOMISI NASIONAL
SUMBER DAYA GENETIK**

Prosiding

Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

”Peran Bioteknologi dan SDG dalam
Mendukung Pertanian Maju, Mandiri,
dan Modern”

Bogor, 15 September 2021

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA
GENETIK

“Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian
Maju, Mandiri, dan Modern”

Bogor, 15 September 2021

Dewan Penasehat : Dr. Ir. Fadry Djufry, M.Si.

Ketua Pengarah : Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.

Wakil Ketua : Dr. Sustiprijatno, S.Si., M.Sc.

Ketua Pelaksana : Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.
Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.

Reviewer : Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.
Dr. Hakim Kurniawan, S.P., M.P.
Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Lina Herlina, S.P., M.Si.
Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.
Dr. Wening Enggarini, S.Si., M.Si.
Dr. Surya Diantina, S.P., M.Si.

Editor : Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Lina Herlina, S.P., M.Si.

Layouter : Alfia Annur Aini Azizi, M.Si.
Randy Arya Sanjaya, S.T.
Ansori Soemarna

Cover designer : Endo Kristiyono, M.T.I.

Penerbit:

KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK

Jalan Tentara Pelajar 3A, Menteng, Bogor Barat,

Kota Bogor, Jawa Barat – 16111

Telp/Faks: (0251) 8337975/8338820

e-mail: komisi.nasional.sdg@gmail.com

Kata Pengantar

Puji dan syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional KOMNAS SDG 2021 dengan tema **Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik (SDG) dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern** telah dilaksanakan secara virtual pada tanggal 15 September 2021.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media saling bertukar informasi serta sosialisasi hasil penelitian di bidang penelitian serta penerapan hasil-hasil penelitian terkait SDG Pertanian. Seminar Nasional KOMNAS SDG 2021 dapat dijadikan sebagai media tukar menukar pengetahuan dan pengalaman serta diskusi ilmiah yang berdampak peningkatan kemitraan di antara peneliti yang akan saling bekerja sama dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDG yang akan mendukung tercapainya pertanian yang maju, mandiri dan modern. Panitia telah membuat kelompok diskusi berdasarkan klasifikasi SDG komoditas, diantaranya ruang lingkup Tanaman Pangan, Hortikultura, Perkebunan, Hewan dan organisme lain. Pembagian ruang lingkup ini dilakukan dengan harapan terjadi pertukaran ilmu, pemikiran, dan wawasan yang lebih luas bagi peserta seminar.

Panitia berharap penerbitan prosiding ini dapat digunakan sebagai data sekunder dalam pengembangan penelitian di masa akan datang, serta dijadikan bahan acuan dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDG. Akhir kata panitia mengucapkan terima kasih kepada *keynote speaker*, pemakalah, dan seluruh peserta yang telah berpartisipasi dalam kegiatan Semnas KOMNAS 2021 serta panitia mohon maaf apabila dalam penyusunan prosiding ini masih terdapat kekurangan dan semoga prosiding ini bermanfaat bagi kita semua.

Bogor, 15 September 2021
Sekretaris Komisi Nasional SDG,

Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.

**LAPORAN KETUA PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER
DAYA GENETIK 2021
Bogor, 15 September 2021**

**“Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung
Pertanian Maju, Mandiri dan Modern”**

Yang saya hormati,

- Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sekaligus sebagai Ketua Komnas SDG,
- Para Kepala Pusat, Balai Besar, dan Balai di lingkup Kementerian Pertanian,
- Para Pimpinan, Tim Pakar, Anggota, Komisi Nasional dan Komisi Daerah SDG,
- Para Pemakalah Utama dan Pemakalah Oral Seminar,
- Para Panitia Penyelenggara, serta
- Para hadirin yang berbahagia.

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga hari ini kita dapat dipertemukan untuk mengikuti acara **SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK TAHUN 2021**. Dimana saat ini Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB BIOGEN) selaku Sekretariat Komisi Nasional Sumber Daya Genetik (Komnas SDG) berkesempatan dan dipercaya untuk menjadi tuan rumah seminar ini.

Kami mengucapkan selamat datang kepada peserta seminar dimana kita memiliki kesempatan untuk berbagi informasi untuk meningkatkan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian serta penerapan hasil-hasil penelitian terkait bioteknologi dan SDG pertanian. Pada seminar nasional ini, tema yang kami angkat adalah **“Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern”**.

Seminar nasional satu hari ini terdiri dari sesi pleno dan paralel. Dalam sesi pleno ada tiga pembicara utama yang akan memberikan presentasi dan berbagi ilmu dan kepakarannya. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pembicara utama yaitu Dr. Wiguna Rahman, Dr. Ika Roostika Tambunan, dan Prof. Dr. Ir. Sugiono Moeljopawiro, M.Sc. yang

telah menerima undangan kami.

Untuk sesi paralel panitia menerima 69 makalah dengan 4 ruang lingkup (30 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman pangan, 18 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman hortikultura, 7 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman perkebunan, 14 makalah ruang lingkup hewan dan organisme lain). Kami berharap seminar virtual ini akan menjadi forum yang sempurna bagi para peserta untuk berinteraksi dan mungkin mendiskusikan kolaborasi di masa depan.

Seminar nasional ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini izinkan kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang Pertanian beserta jajarannya, para narasumber, tim pakar, serta para pemakalah oral dan peserta yang berpartisipasi pada kegiatan seminar nasional ini.

Kami menyadari bahwa penyelenggaraan seminar ini masih banyak kekurangan baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Akhir kata semoga peserta seminar mendapatkan manfaat yang besar dari kegiatan ini sehingga mampu mewujudkan atmosfer riset dan pemanfaatan SDG yang baik, berkelanjutan dan berkualitas sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang berkembang pada saat ini. Terima kasih.

Wassalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.

Bogor, 15 September 2021
Ketua,

Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	ix
Susunan Komite Pengarah dan Komite Pelaksana	xxvi

RINGKASAN MAKALAH UNDANGAN ~1

<i>Keragaman dan Pemetaan Distribusi Kerabat Liar Tanaman Budidaya (Crop Wild Relatives) di Indonesia untuk mendukung Konservasi dan Pemanfaatannya</i>	
Wiguna Rahman	3
<i>Bioteknologi Menjadi Solusi dalam Menjawab Isu Penting Terkait Sumber Daya Genetik Pertanian</i>	
Ika Roostika Tambunan	4
<i>Peningkatan Ekspor Produk Indikasi Geografis melalui Inovasi</i>	
Sugiono Moeljopawiro	5

MAKALAH PESERTA ~7

BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN PANGAN ~9

<i>Keragaman Karakter Morfologi dan Agronomi Galur Mutan M2 Sorgum Varietas Suri 3</i>	
Dela Kartikasari, Endang Gati Lestari, Prasetyorini, Nanda PW Budiyanto	11
<i>Evaluasi Keragaman Karakter Agronomi Tanaman Sorgum Varietas Suri 3 Hasil Iradiasi Sinar Gamma</i>	
Nanda P. W. Budiyanto, Endang Gati Lestari, Prasetyorini.....	20
<i>Pengembangan Sistem Seleksi Kandidat Tetua Pemuliaan Kedelai dari Koleksi Sumber Daya Genetik Berdasarkan Genotip dan Fenotip</i>	
Dani Satyawati dan I Made Tasma.....	28
<i>Keragaan Galur Harapan Padi Sawah Toleran Cekaman Suhu Rendah di Rejang Lebong, Bengkulu</i>	
Estria F Pramudyawardani, Ali Imamuddin, Cucu	

Gunarsih, Hamdan, Yamhuri Te	45
<i>Evaluasi Metode Skrining untuk Cekaman Kekeringan pada Aksesori Lokal Padi Gogo</i>	
Yusi Nurmalita Andarini, Andari Risliawati, Nurul Hidayatun, Hakim Kurniawan	53
<i>Karakterisasi Morfologi Dua Kultivar Padi Ketan Lokal asal Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta</i>	
Setyorini Widayanti dan Kristamtini	66
<i>Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Kedelai Berbiji Besar dalam Kondisi Naungan</i>	
Nurwita Dewi, Asadi, Mastur, Try Zulchi P.H., Andari Risliawati	77
<i>Hasil Polong Plasma Nutfah Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) asal Pulau Jawa</i>	
Try Zulchi Prasetyo Hariyadi, Muhammad Ace S, Dodin Koswanudin	89
<i>Analisa Kandungan Pati dan Kadar Air pada Umbi Garut (Maranta arundinacea)</i>	
Surya Diantina*, Randy Arya Sanjaya, Kristina Dwiatmini, Dodin Koswanudin	96
<i>Pembentukan Kalus Mutan Padi Sawah (Oryza sativa L.) Varietas Inpari 42 Agritan GSR Toleran NaCl</i>	
Nur Hidayah, Didy Sopandie, Rossa Yunita	104
<i>Variabilitas Ketahanan Hawar Daun Bakteri (Xanthomonas oryzae pv. oryzae) pada Aksesori-Aksesori Padi Asia</i>	
Siti Yuriyah, Dwinita Wikan Utami, Karden Mulya	119
<i>Monitoring Viabilitas Benih SDG Kacang Hijau di Bank Gen Pertanian Balitbangtan, BB Biogen</i>	
Andari Risliawati, Nurwita Dewi, Try Zulchi P. Hariyadi, Nurul Hidayatun	139
<i>Mutasi Radiasi Kombinasi dengan Kultur In Vitro pada Kedelai Varietas Wilis, Grobogan dan Dering-1 untuk Meningkatkan Keragaman Genetik pada Mutan M2</i>	
Endang Gati Lestari dan Rossa Yunita	149

<i>Sterilisasi dan Pemanjangan Tunas Talas Beneng (Xanthosoma undipes K. Koch) pada Kultur In Vitro</i>	
Suci Rahayu*, Surya Diantina, Ali Husni, Dodin Koswanudin, Muhamad Sabda, Reflinur, Fatimah.....	162
<i>Keragaman Genetik 82 Aksesori Padi Liar (Oryza spp.) Menggunakan Marka Mikrosatelit dan Sequence Tagged Site (STS)</i>	
Shafa Widad Zahrani, Reflinur, Samsinar, Muh. Kifly Ashan.....	173
<i>Keragaman Genetik Beberapa Aksesori Padi Rawa Berdasarkan Marka STS Spesifik Subspesies</i>	
Irna Auliauzzakia, Samsinar, Muh. Kifly Ashan, Reflinur	186
<i>Observasi Fenotipik dan Stabilitas Genetik Mutasi Gen GA20ox-2 pada Padi Mutan CRISPR/Cas9 Turunan Inpari HDB</i>	
Aniversari Apriana, Atmitri Sisharmini, Tri Joko Santoso, Nuryati, Alberta Dinar Ambarwati, Reflinur, Toto Hadiarto, Sustiprijatno	194
<i>Respon Genotipe Padi Indonesia terhadap Efisiensi Regenerasi dan Transformasi Genetik melalui Agrobacterium tumefaciens</i>	
Atmitri Sisharmini, Aniversari Apriana ¹ , Nuryati, Tri Joko Santoso dan Kurniawan Rudi Trijatmiko	209
<i>Metode Skrining untuk Seleksi Ketahanan terhadap Cekaman Aluminium pada Tanaman Padi</i>	
Nurul Hidayatun dan Joko Prasetyono	225
<i>Ragam dan Ketersediaan Plasma Nutfah Ubi untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pertanian Berkelanjutan</i>	
Nurul Hidayatun, Dodin Koswanudin, Mastur	242
<i>Keragaman Genetik 30 Aksesori Kedelai Introduksi Berdasarkan Marka Single Nucleotide Amplified Polymorphism (SNAP)</i>	
Kristianto Nugroho, Della Suciyanti, Susianti, Rusmana, Puji Lestari	258

<i>Analisis Keragaman Genetik Aksesori Ubi Jalar Lokal Menggunakan Marka Simple Sequence Repeat (SSR)</i>	
Hakim Kurniawan, Puji Lestari, Nurul Hidayatun, Kristianto Nugroho	274
<i>Analisa Kandungan Pati 50 Aksesori Plasma Nutfah Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz.) Koleksi Bank Gen Balitbangtan</i>	
Higa Afza dan Kristina Dwiatmini	291
<i>Evaluasi Beberapa Varietas Unggul Baru Padi terhadap Cekaman Anaerob Germination</i>	
Rina Hapsari Wening, Gustav Ibrahim Adam, Indrastuti Apri Rumanti	301
<i>Deteksi Produk Rekayasa Genetika: Blind Test untuk Sampel Campuran Tepung</i>	
Aqwin Polosoro, Edy Listanto, Ahmad Dadang, Toto Hadiarto, Bahagiawati Amir Husin	310
<i>Keragaan Agronomi F4 Kedelai Anjasmoro-IAC100 untuk Ketahanan terhadap Hama Pengisap Polong (Riptortus linearis Fabricius.)</i>	
Slamet, Ahmad Warsun, Wening Enggarini, Rerenstradika Tizar Terryana, Dani Satyawan, Dodin Koswanudin, I Made Tasma	321
BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN HORTIKULTURA ~335	
<i>Identifikasi 27 Varietas Cabai Menggunakan Beberapa Jenis Marka Molekuler dan Asosiasinya dengan Ketahanan Antraknosa</i>	
Rerenstradika Tizar Terryana, Amalia Prihaningsih, Kristianto Nugroho, Nazly Aswani, Ifa Manzila, Puji Lestari.....	337
<i>Uji Ketahanan Klon Kentang (Solanum tuberosum L.) Baru terhadap Hawar Daun Phytophthora</i>	
Danang Widhiarso, Sulastriningsih, Mulyantoro	355
<i>Karakterisasi Morfologi dan Konservasi Anggrek Paphiopedilum sp.</i>	
Suskandari Kartikaningrum, Minangsari Dewanti, Sri Rianawati, Mawaddah, Mega Wegadara, Muhammad	

Thamrin.....	364
<i>Pemanfaatan Penanda SSR untuk Analisis Sidik Jari DNA Kentang (Solanum tuberosum L.)</i>	
Ahmad Fadil Rizkyantoro, Ahmad Afifuddin, Danang Widhiarso, Hartinio Natalia Nahampun, Mulyantoro.....	380
<i>Peningkatan Produksi Tanaman Cabai Hias pada Sistem Pipa Vertikal melalui Komposisi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman</i>	
Sitawati dan M. Irfan H. R.	394
<i>Optimasi Multiplikasi dan Elongasi Tunas In Vitro Pisang Tanduk (Grup AAB)</i>	
Alfia Annur Aini Azizi, Ika Roostika Tambunan, Yati Supriyati.....	409
<i>Karakteristik Morfologi Aksesori Terung (Solanum sp.) Koleksi dari Beberapa Wilayah di Indonesia</i>	
Aida Ainurrachmah dan Taryono.....	417
<i>Multiplikasi Tunas dan Pembentukan Umbi Mikro pada Bawang Merah Varietas Bima</i>	
Anora Tri Bahi ¹ , Agus Purwito, Mia Kosmiatin.....	429
<i>Keberhasilan Okulasi Batang Bawah Japansche Citroen dengan Mata Tempel Jeruk Poliploid Hasil Pemuliaan In Vitro</i>	
Fitri Wulandari, Melissa Syamsiah, Widya Sari, Mia Kosmiatin.....	442
<i>Deteksi Gen Tet pada Tanaman Kentang PRG Katahdin Event SP951 dan Hasil Persilangannya dengan PCR</i>	
Edy Listanto*, Eny Ida Riyanti, Alberta Dinar Ambarwati.....	458
<i>Karakterisasi Morfo-Agronomi Tanaman Tomat Produk Rekayasa Genetik Tahan Tomato Yellow Leaf Curl Virus dan Cucumber Mosaic Virus</i>	
Kusumawaty Kusumanegara, Gunung Wiguna, A. Dinar Ambarwati, Toto Hadiarto, Tri Joko Santoso.....	471
<i>Inventarisasi Tumbuhan Penunjang Tradisi Adat Batak Toba di Balige Kabupaten Toba Sumatera Utara</i>	
Sortha Simatupang, Imelda Marpaung, Delima Napitupulu, Dedy R. Siagian.....	486

<i>Keragaan Agronomi Mutan Cabai Merah Besar Tahan Virus Kuning Hasil Pengeditan Genom</i>	
Wening Enggarini, Toto Hadiarto, Aqwin Polosoro, Tri Joko Santoso, Aniversari Apriana, Atmitri Sisharmini, Sri Koerniati, Alberta Dinar Ambarwati	499
<i>Kajian Keanekaragaman Morfologi, Komposisi Proksimat, Karotenoid, dan Saponin Tiga Aksesori Ubi Jalar di Indonesia</i>	
Titin Haryati dan Muhammad Sabda.....	510
<i>Inventarisasi dan Koleksi Jenis-Jenis Anggrek di Beberapa Kawasan Konservasi di Kabupaten Pelalawan, Riau</i>	
Sri Wahyuni dan Dwi Murti Puspitaningtyas.....	527
<i>Pembentukan Embrio Somatik Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) untuk Mendukung Penyediaan Bibit Bermutu</i>	
Yati Supriati, Mastur, Ika Roostika	541
BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN PERKEBUNAN ~553	
<i>Aplikasi Thidiazuron secara In Vitro terhadap Multiplikasi Tunas Gambir (<i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb)</i>	
Aprizal Zainal, Gustian, Musliar Kasim.....	555
<i>Penampilan Kopi Liberika Bacan di Kebun Percobaan Bacan Kabupaten Halmahera Selatan Peningkatan Keragaman Morfologi Keladi Tikus (<i>Typhonium flagelliforme</i> Lodd.) melalui Iradiasi Sinar Gamma</i>	
Mariana Susilowati, Nursalam Sirait, Nur Laela Wahyuni Meilawati, Sitti Fatimah Syahid, Sri Wahyuni	576
<i>Eksplorasi Dan Karakterisasi Tanaman Teh Tayu (<i>Camellia sinensis</i> L.) di Kabupaten Bangka Barat</i>	
Tri Wahyuni, Dede Rusmawan, Muzammil, Suharyanto	586
<i>Upaya Pelestarian Sumber Daya Genetik Tebu Lokal Kerinci Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya</i>	
Julistia Bobihoe, Araz Meilin, Jumakir, Endrizal	596

<i>Pengaruh Pemangkasan dan Pengendalian Penyakit Mosaik Terhadap Pertumbuhan, Produksi Setek dan Intensitas Penyakit Nilam</i>	
Melati, Devi Rusmin, Rita Noveriza.....	609
<i>Studi Kekeberatan Kelapa Genjah Menggunakan Marka Simple Sequence Repeat</i>	
Ahmad Dadang, Joko Prasetyono, Budi Santoso	623
HEWAN DAN ORGANISME LAIN ~635	
<i>Monitoring Populasi Hama Cylas formicarius dengan Perangkap Feromon pada Lahan Budidaya Ubi Jalar</i>	
Wawan, I Made Samudra, Muhammad Sabda, Rafika Yuniawati	637
<i>Itik Alabio Plasma Nutfah Kalimantan Selatan: Potensi, Permasalahan, dan Upaya Pelestariannya</i>	
Fiqy Hilmawan, Ahmad Subhan, Akhmad Hamdan, Muhammad Amin, Eni Siti Rohaeni	645
<i>Karakter Mikromorfologi dan Patogenisitas Phakopsora pachyrhizi Syd. Isolat Asal Cikeumeuh, Bogor Terhadap Dua Belas Genotipe Kedelai</i>	
Wartono dan I Made Tasma	659
<i>Kemampuan Antagonis Bakteri Lipolitik asal Tanah terhadap Ganoderma</i>	
Indah Sofiana, Dwi Ningsih Susilowati, Karden Mulya	668
<i>Biologi Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pakan Buatan</i>	
Rafika Yuniawati, Wawan, I Made Samudra.....	682
<i>Potensi Pembentukan Alfalfa (Medicago sativa) Toleran Kering Melalui Induksi Mutasi Iradiasi Sinar UV-C dan Seleksi Variasi Somaklonal</i>	
Sulastri, Henti Rosdayanti, Winda Nawfetrias	693
<i>Pengkajian Pengembangan Kerbau Krayan sebagai Sumber Daya Genetik Lokal Mendukung Ketahanan Pangan dan Ekspor</i>	
Ludy K. Kristianto	706

<i>Isolasi dan Identifikasi Molekuler Khamir yang Berkemampuan Memfermentasi Xilosa untuk Produksi Bioetanol Generasi Kedua</i>	
Jamaluddin, Nisa Rachmania Mubarik, Edy Listanto, Eny Ida Riyanti	723
<i>Optimasi Fermentasi Nira Sorgum untuk Produksi Etanol dengan Menggunakan Isolat Yeast Saccharomyces cerevisiae DBY-1</i>	
Muh. Fadhlan Akhyar, Edy Listanto, Rafika Yuniawati, Eny Ida Riyanti	738
<i>Karakterisasi Molekuler Helicoverpa armigera Nucleopolyhedrovirus (HearNPV) Menggunakan Sekuen DNA Polimerase</i>	
Sela Yusuf, R. Yai Munara Kusumah, Ifa Manzila.....	750
<i>Pengaruh Modifikasi Pakan Formula terhadap Aspek Biologi Ngengat Lilin Galleria mellonella (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)</i>	
Vindri Rahmawati, Teguh Santoso, Ifa Manzila	762
<i>Inisiasi dan Multiplikasi Tunas Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) secara In Vitro pada Konsentrasi IBA Berbeda</i>	
Ali Husni, Fasha Algifari Muslim, Sulastris Isminingsih, Imas Rohmawati.....	774
<i>Efektivitas Parasitoid Anisopteromalus calandrae (Howard, 1881) (Hymenoptera: Pteromalidae) sebagai Agen Biokontrol terhadap Sitophilus oryzae pada Media Jagung</i>	
Lina Herlina.....	786
<i>Perbandingan Morfometrik Ayam Cemani Berdasarkan Perbedaan Tempat Konservasi</i>	
Tatan Kostaman, Soni Sopiya, Bayu Dewantoro Putra Soewandi, Komarudin	798
Indeks Penulis	807
Peserta Seminar.....	810

RUMUSAN SEMINAR NASIONAL

KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK “Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern”

Bogor, 15 September 2021

Forum Seminar Nasional yang bertema “Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri dan Modern” menampilkan beragam topik terkait Sumber Daya Genetik (SDG) pertanian. Tiga pembicara utama yang dihadirkan menyoroti potensi dan nilai penting sumberdaya genetik yang tersebar di wilayah Indonesia dan upaya perlindungannya baik secara fisik di bank gen maupun perlindungan hukum melalui berbagai aturan yang berlaku. Kerabat liar tanaman (*Crop Wild Relatives/CWR*) yang merupakan salah satu komponen SDG yang potensial untuk pengembangan, telah dipetakan dan perlu ditindaklanjuti upaya pengelolannya. Konservasi dan pemanfaatan SDG adalah dua sisi pengelolaan yang saling terkait. Perkembangan ilmu dan teknologi memberikan kemudahan dalam pengelolaan SDG. Berbagai teknik baru muncul dan terus berkembang seperti teknik berbasis *in-vitro* dan molekuler. Teknologi tersebut dapat diberdayakan untuk menunjang konservasi dan pemanfaatan SDG. Selain perlindungan secara fisik melalui kegiatan konservasi, SDG juga perlu dilindungi melalui pendekatan secara hukum. Salah satu bentuk perlindungan hukum dan sekaligus pengembangan dan pemanfaatan SDG adalah pengembangan produk Indikasi Geografis.

Makalah yang dipresentasikan dalam forum ini dikelompokkan dalam empat kelompok berdasarkan komoditas yang menjadi bahasannya. Dari 69 makalah yang dipresentasikan, sebanyak 30 makalah masuk dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Pangan, 18 makalah dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Hortikultura, 7 makalah dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Perkebunan, dan 14 makalah ruang lingkup Hewan dan Organisme Lain.

BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN PANGAN

Dari 30 makalah yang dimasukkan dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman pangan, komoditas yang banyak dipresentasikan secara berurutan adalah padi, sorgum, kedelai, kacang tanah, garut, singkong. Bidang kajian sebagian besar adalah berupa upaya menggali karakter morfologi, agronomi, dan karakter fungsionalnya. Teknologi terkait yang

juga dibahas terkait tanaman pangan adalah pra-pemuliaan hingga pemuliaan baik secara konvensional maupun melalui pendekatan teknologi modern seperti mutasi dan pemuliaan berbasis marka.

Padi dan Serealia lain

Komoditas padi mendominasi topik dalam seminar ini. Bidang yang diseminarkan mencakup kegiatan inventarisasi, konservasi, karakterisasi dan pra-pemuliaan, pemuliaan, dan pemanfaatannya. Upaya konservasi padi dipresentasikan dalam rangkaian upaya perlindungan pada padi ketan asal Yogyakarta melalui pendaftaran varietas dengan nama Waler Handayani dan Serang Handayani. Pada kegiatan karakterisasi, beberapa tema yang muncul adalah kegiatan karakterisasi dan studi keragaman pada plasma nutfah padi rawa, padi lokal, dan padi liar.

Ada beragam topik terkait kegiatan pra-pemuliaan yang dipresentasikan. Studi mengenai variabilitas karakter ketahanan hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* Pv. *Oryzae*) pada galur-galur padi dari beberapa negara di Asia telah mengidentifikasi galur-galur tahan pada beberapa ras HDB. Evaluasi beberapa varietas unggul baru padi terhadap cekaman anaerob germination yang menunjukkan bahwa varietas Inpara 3 memiliki toleransi yang baik terhadap cekaman perkecambahan anaerob. Evaluasi metode skrining untuk cekaman kekeringan pada aksesori lokal padi gogo menunjukkan variasi presentasi ketahanan hidup padi gogo pada berbagai kapasitas lapang. Studi mengenai respon genotipe padi Indonesia terhadap transformasi genetik telah mengidentifikasi varietas Fatmawati dan Situ Patenggang sebagai padi yang efisien untuk menjadi target transformasi melalui *Agrobacterium tumefaciens*. Kajian metode skrining untuk seleksi ketahanan terhadap cekaman Aluminium pada tanaman padi menunjukkan skrining secara hidroponik dengan pengamatan parameter pertumbuhan akar yang menyeluruh direkomendasikan untuk dapat memperoleh hasil yang akurat.

Topik terkait kegiatan atau hasil pemuliaan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah observasi yang dilakukan pada galur harapan, mutan, kalus, dan beras Biofortife. Studi mengenai keragaan galur harapan padi sawah dataran tinggi di Bengkulu telah menghasilkan dua calon galur kuat untuk studi lanjut. Observasi fenotipik dan stabilitas mutasi gen GA20ox-2 pada padi mutan CRISPR/Cas9 turunan Inpari HDB menunjukkan diperolehnya mutan dengan fenotipe yang sudah homogen; dan Pembentukan kalus mutan padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas Inpari 42 Agritan GSR yang menunjukkan bahwa penambahan 2,4-D berpengaruh sangat nyata terhadap persen kalus terbentuk dan besar pembentukan diameter kalus. Studi mengenai efikasi galur padi Biofortife untuk

meningkatkan kadar haemoglobin dan status besi remaja putri menunjukkan menunjukkan potensi beras BiofortiFe dalam meningkatkan cadangan Fe tubuh dan membantu mengatasi masalah anemia.

Serealia lain yang juga dipresentasikan dalam forum ini adalah sorgum. Topik terkait komoditas sorgum disajikan dalam studi mengenai keragaman karakter mutan hasil radiasi sinar gamma pada sorghum varietas Suri-3. Studi identifikasi karakter *waxy* melalui pewarnaan iodin dan marka molekuler terkait gen GBSSI pada sorgum menunjukkan bahwa terdapat perbedaan mutasi alel *waxy* dari gen GBSSI pada aksesori sorgum Pulut 3 dengan ketiga alel *waxy* yang telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya, dan varietas ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai tetua donor karakter *waxy* dalam program perbaikan varietas sorgum. Studi lain mengenai keragaman alel *waxy* pada plasma nutfah sorgum lokal dan introduksi di Indonesia menunjukkan bahwa jenis alel *waxy a* terdeteksi pada genotipe lokal, sedangkan alel *waxy c* ditemukan pada genotipe lokal dan introduksi.

Aneka Kacang

Komoditas aneka kacang yang dipresentasikan dalam forum seminar ini adalah kacang tanah, kacang hijau, dan kedelai. Pada komoditas kacang tanah, studi mengenai penampilan hasil polong plasma nutfah kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) asal pulau Jawa telah mengidentifikasi aksesori dengan karakter jumlah polong yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber gen untuk pengembangan varietas produksi tinggi. Pada komoditas kacang hijau, monitoring viabilitas aksesori kacang hijau pada koleksi bank gen menunjukkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi viabilitas benih dalam ruang penyimpanan.

Sebagai salah satu komoditas prioritas dalam mendukung ketahanan pangan, kedelai (*Glycin max* (L.) Merr.) dipandang penting untuk dikembangkan. Studi terkait komoditas kedelai dipresentasikan dalam beberapa topik, baik dari sisi keragaman genetik maupun pemuliaannya. Studi mengenai keragaman genetik kedelai dilakukan terhadap kedelai introduksi. Studi pengembangan sistem seleksi kandidat tetua pemuliaan kedelai menunjukkan posisi klaster kedelai Indonesia yang beririsan dengan klaster kedelai dari negara tropis lain tetapi tidak beririsan dengan klaster kedelai yang berdaya hasil tinggi, sehingga terbuka peluang untuk peningkatan produktivitasnya. Kegiatan terkait pemuliaan kedelai yang dipresentasikan dalam seminar ini antara lain adalah studi keragaan hasil mutasi dan galur hasil persilangan, Pada studi mengenai kergaan agronomi F4 kedelai Anjasmoro-IAC100 untuk ketahanan terhadap hama pengisap polong (*Riptortus linearris*) telah diidentifikasi galur-galur dengan ragam

karakternya. Studi terhadap kedelai biji besar menunjukkan ragam respon galur kedelai terhadap naungan yang ditunjukkan pada karakter hasil dan umur panen. Pada studi lain, induksi mutasi menggunakan sinar Gamma pada beberapa varietas kedelai telah mendapatkan dosis radiasi yang tepat untuk mendapatkan mutan dengan perbaikan beberapa karekterinya.

Aneka Ubi

Komoditas ubi yang dipresentasikan dalam forum seminar ini adalah ubi jalar, ubi kayu/singkong, talas, dan garut. Studi literatur mengenai ketersediaan sumber pangan lokal untuk mendukung diversifikasi pangan memberikan gambaran mengenai keberadaan komoditas aneka ubi yang masih ditemukan dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan tambahan oleh masyarakat.

Studi mengenai keragaman aksesori ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) lokal menunjukkan bahwa komoditas ubi jalar lokal Indonesia terbagi dalam beberapa kelompok yang tidak terkait dengan daerah asalnya. Kegiatan lain dalam karakterisasi morfologi, analisis proksimat, analisis total karotenoid dan saponin triterpenoid dilakukan pada tiga aksesori lokal ubi jalar Indonesia menunjukkan bahwa setiap aksesori memiliki karakter genotip yang unik dan khas. Pada komoditas ubi kayu, analisa kandungan pati telah mengidentifikasi aksesori-aksesori yang memiliki kandungan pati yang tinggi.

Pada komoditas talas, studi mengenai sterilisasi dan pemanjangan tunas talas Beneng telah berhasil mendapatkan formulasi sterilisasi eksplan dan formulasi media pemanjangan untuk tunas talas Beneng. Aplikasi dari hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam menunjang produksi bibit talas secara massal melalui kultur *in-vitro*. Pada komoditas aneka ubi minor, studi mengenai kandungan pati dan kadar air pada ubi Garut (*Maranta arundinacea*) telah mengidentifikasi aksesori-aksesori dengan kandungan kadar pati yang tinggi dan potensial untuk dikembangkan sebagai aksesori produktif untuk menghasilkan tepung garut dengan kandungan pati tinggi.

BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN HORTIKULTURA

Tanaman hortikultura cukup banyak dipresentasikan dalam forum seminar ini. tanaman sayuran, buah, dan tanaman hias terwakili dalam acara seminar. Jenis tanaman tersebut adalah cabai, kentang, bawang merah, tomat, dan bawang putih, terong (sayuran), pisang tanduk, jeruk (buah), dan anggrek serta cabai hias (tanaman hias). Cakupan kegiatan penelitian yang didiskusikan meliputi kegiatan inventori, karakterisasi, dan pemuliaan. Pendekatan bioteknologi dilakukan dalam kegiatan induksi embrio somatik, pengeditan genom, deteksi gen, multiplikasi *in-vitro*,

hibridisasi somatik, dan analisis sidik jari DNA.

Tanaman Sayuran

Identifikasi varietas cabai menggunakan marka molekuler dan asosiasinya dengan ketahanan antraknos menunjukkan bahwa marka OPE18 diketahui berasosiasi secara signifikan dengan ketahanan terhadap antraknos, sehingga berpotensi digunakan untuk membantu tahap seleksi pada pemuliaan cabai setelah nantinya diuji lebih lanjut. Pada studi lain, keragaan agronomi mutan cabai merah besar tahan virus kuning hasil pengeditan genom menghasilkan keragaan agronomis pada mutan generasi T2 yang memiliki ketahanan terhadap virus kuning dan keragaan agronomis yang lebih baik.

Pada komoditas kentang (*Solanum tuberosum* L.) topik yang muncul dalam seminar adalah terkait sidik jari dan penyakitnya. Pemanfaatan penanda SSR telah dilakukan untuk analisis sidik jari DNA lima aksesori kentang, yang hasilnya menunjukkan kemiripan yang relatif tinggi pada lima varietas yang diobservasi. Dalam kaitannya dengan penyakit kentang, salah satu penyakit utamanya adalah Hawar Daun *Phytophthora* (HDP) yang disebabkan patogen *Phytophthora infestans* (Mont.). Melalui uji ketahanan klon kentang baru terhadap Hawar Daun *Phytophthora* teridentifikasi status ketahanan klon-klon kentang hasil persilangan. Studi lain dari kentang yaitu deteksi gen *Tet* pada Plasmid pCLD04541 dengan PCR pada tanaman kentang PRG *Katahdin Event SP951* dan hasil persilangannya menunjukkan bahwa enam klon hibrida transgenik terpilih dan *Event Katahdin Transgenic SP951* dianggap aman karena tidak mengandung gen antibiotik *Tet* terintegrasi di dalam genom tanaman.

Pada tanaman tomat, penyakit yang menjadi kendala dalam budidaya adalah virus keriting daun yang disebabkan oleh *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) dan mosaik ketimun yang disebabkan oleh *Cucumber Mosaic Virus* (CMV). Karakterisasi morfo-agronomi tanaman tomat produk rekayasa genetik tahan *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* dan *Cucumber Mosaic Virus* menunjukkan adanya kesepadanan karakter morfo-agronomi dari dua galur tomat yang diuji terhadap ketiga tetuanya, baik PRG maupun non-PRG. Semua tanaman uji telah seragam dengan tipe tumbuh *indeterminate*.

Bawang merah, bawang putih, dan terong juga dipresentasikan dalam seminar. Observasi terhadap respon bawang merah varietas Bima pada beeh media untuk pembentukan kalus terbaik yaitu MS ditambah 2,4D 3 mg/l + CH3 3 mg/l, sedangkan formula terbaik untuk pembentukan embriosomatik adalah MS + BA 2mg/l + NAA 0,1 mg/l. Pada komoditas terung, observasi erbagai kombinasi media terhadap multiplikasi dan

pembentukan umbi mikro secara *in vitro* menunjukkan bahwa pemberian ZPT berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, daun, akar, dan panjang akar. Pada komoditas Bawang putih, dari kegiatan pembentukan embriosomatik bawang putih (*Allium sativum*) telah diperoleh karakter morfologi beberapa aksesi terung (*Solanum* sp.) dari beberapa wilayah di Indonesia menunjukkan keragaman pada beberapa karakternya.

Tanaman Buah

Tanaman buah yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah jeruk dan pisang tanduk. Pada komoditas tanaman jeruk, upaya karakterisasi morfologi daun jeruk hasil hibridisasi somatik dan kultur endosperma membagi galur hasil hibridisasi somatik dalam dua subklaster berdasarkan bentuk lamina, sedangkan galur hasil kultur endosperma terbagi menjadi dua subklaster berdasarkan ukuran lamina dan bentuk ujung daun. Studi lain pada komoditas jeruk adalah kesesuaian batang bawah JC (*Citrus limonia* O.) dengan jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* yang menunjukkan persentase keberhasilan okulasi tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Pada komoditas pisang, dari studi optimasi multiplikasi dan elongasi tunas *in vitro* pisang Tanduk telah diketahui bahwa media HM4 sebagai media terbaik untuk multiplikasi tunas yaitu dan media MS tanpa penambahan BA dan IAA untuk elongasi tunas *in vitro*.

Tanaman Hias

Bahasan mengenai tanaman hias terdapat pada komoditas tanaman anggrek dan cabai hias. Inventarisasi dan Koleksi Jenis-Jenis Anggrek di Beberapa Kawasan Konservasi di Kabupaten Pelalawan, Riau telah mampu mengidentifikasi sebanyak 44 nomor koleksi (27 jenis, 16 marga) yang teridentifikasi sampai tingkat jenis dan 24 nomor koleksi teridentifikasi sampai tingkat marga. Jenis-jenis anggrek yang banyak ditemukan adalah *Bulbophyllum* spp. dan *Dendrobium* spp. Topik lain terkait tanaman anggrek adalah kegiatan karakterisasi. Karakterisasi morfologi dan konservasi anggrek *Paphiopedilum* sp. menunjukkan bahwa jenis anggrek ini merupakan anggrek yang paling sulit dikecambahkan bijinya. Biakan hasil penyerbukan menghasilkan keragaman pada beberapa karakter pada daun dan bunga. Pada komoditas cabai hias, upaya peningkatan produksi pada sistem pipa vertikal melalui komposisi media tanam dan frekuensi irigasi telah menemukan komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan cabai yang optimal.

BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN PERKEBUNAN

Komoditas tanaman perkebunan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah kopi, teh, kelapa, tebu, keladi tikus, nilam, dan gambir, teh dan kopi merupakan dua komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan dimanfaatkan di seluruh dunia. Kopi Liberika merupakan salah satu jenis kopi yang dibudidayakan di Indonesia. Studi dan identifikasi karakter morfologis Kopi Liberika Bacan di Kabupaten Halmahera Selatan menunjukkan adanya keragaman yang cukup luas. Kopi Liberika Bacan dinilai mempunyai peluang pengembangan yang prospektif di Halmahera Selatan. Pada tanaman teh, kegiatan eksplorasi dan karakterisasi tanaman teh Tayu (*Camelia sinensis*) di Kabupaten Bangka Barat telah mengidentifikasi dua karakter teh Tayu yang ada di Dusun Tayu, yaitu teh Tayu berdaun bulat dan teh Tayu berdaun runcing.

Tanaman kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tropik yang memiliki prospek pasar yang baik. Kedua tanaman ini tersebar di berbagai wilayah di Indonesia. Studi kekerabatan kelapa genjah menggunakan marka SSR membedakan varietas kelapa dengan tingkat kemiripan pada dua kelompok varietas. Pada tanaman tebu, studi mengenai upaya pelestarian sumber daya genetik tebu lokal Kerinci menunjukkan bahwa pembinaan dan pendampingan kegiatan budidaya serta pasca panen tebu merupakan alternatif untuk pelestarian tanaman tebu lokal di daerah tersebut.

Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) merupakan komoditas ekspor dari Sumatera Barat yang memiliki banyak manfaat. Aplikasi *thidiazuron* (TDZ) secara *in vitro* terhadap multiplikasi tunas memperlihatkan bahwa semua konsentrasi TDZ menghasilkan tunas majemuk dan konsentrasi TDZ 0,40 ppm merupakan konsentrasi terbaik dalam untuk mendapatkan jumlah tunas pereksplan, jumlah daun per eksplan dan tinggi tunas dalam multiplikasi tunas tanaman gambir.

Keladi tikus (*Typonium flagelliforme*) merupakan salah satu tanaman obat yang potensial kaya akan manfaat sebagai anti kanker, anti mikroba dan anti oksidan. Upaya peningkatan keragaman morfologi keladi Tikus melalui radiasi sinar gamma menunjukkan bahwa secara umum, tanaman hasil radiasi memiliki pertumbuhan yang lebih kecil namun memiliki tingkat kehijauan daun yang lebih pekat.

Nilam merupakan tanaman yang bernilai ekonomi. Salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman nilam adalah penyakit mosaik yang disebabkan oleh *Potyvirus*. Dari studi mengenai pengaruh pemangkasan dan pengendalian penyakit mosaik terhadap pertumbuhan dan intensitas penyakit nilam diketahui bahwa pemangkasan dengan nano pestisida memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan tinggi tanaman,

jumlah tunas, lebar kanopi serta dan kandungan klorofil tanaman.

BIOTEKNOLOGI DAN SDG HEWAN DAN ORGANISME LAIN

SDG hewan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah itik Alabio, ayam Cemani, kerbau Krayan, dan serangga serta tanaman pakan ternak Alfalfa. Organisme lain yang dipresentasikan dalam seminar ini merupakan kelompok jasad renik yang sebagian besar merupakan kategori organisme pengganggu tanaman dan mikroba potensial.

Itik Alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo) merupakan salah satu sumber plasma nutfah unggas lokal yang ada di Kalimantan Selatan. Dalam studi mengenai potensi, permasalahan, dan upaya pelestariannya plasma nutfah itik Alabio di Kalimantan Selatan digambarkan upaya pengelolaan itik melalui pemetaan khusus perwilayahan pengembangan dan pemurnian itik Alabio yang disesuaikan dengan spesialisasi usaha ternak serta pembentukan pusat perbibitan skala pedesaan melalui penyuluhan/diseminasi tentang budidaya ternak. Studi morfometrik ayam Cemani pada dua tipe konservasi menunjukkan bahwa perbedaan tempat konservasi mempengaruhi variabel-variabel ukuran tubuh pada betina dan pejantan. Ayam Cemani pejantan relatif lebih stabil daripada betina. Pengkajian mengenai pengembangan kerbau Krayan sebagai sumber daya genetik lokal mendukung ketahanan pangan lokal dan ekspor menunjukkan ada tiga skala prioritas utama yang penting untuk mendukung berkembangnya usaha ternak kerbau Krayan pada agroekosistem persawahan dataran tinggi yaitu kriteria pakan, kriteria daya dukung pakan alami, dan kriteria reproduksi. Ngengat Lilin *Galleria mellonella* adalah serangga hama pada sisiran lebah madu yang dapat juga dimanfaatkan. Modifikasi pakan formula terhadap biologi ngengat Lilin menghasilkan formula yang sesuai untuk dijadikan sebagai pakan buatan untuk serangga tersebut.

Pakan ternak merupakan kompinen penting pendukung usaha peternakan. Pengembangan ternak di lahan kering mengalami kendala ketersediaan pakannya. Studi mengenai potensi pembentukan Alfalfa (*Medicago sativa*) toleran kering melalui induksi mutasi radiasi sinar UV-C dan seleksi variasi somaklonal menunjukkan bahwa dari kegiatan tersebut telah dihasilkan telah menghasilkan kalus embrionik yang realtif toleran kekeringan. Inisiasi dan Multiplikasi Tunas Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*) secara *in vitro* menemukan konsentersasi IBA yang sesuai untuk mendapatkan jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar yang lebih banyak.

Hama *Cylas formicarius* merupakan hama utama di pertanaman ubi jalar. monitoring populasi hama *Cylas formicarius* (Fabricius) dengan

perangkap feromon pada wilayah budidaya dan non budidaya ubi jalar menunjukkan jumlah tangkapan yang lebih tinggi pada wilayah budidaya. Ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* atau yang dikenal sebagai *fall army worm* (FAW) merupakan hama invasif baru di Indonesia. Studi mengenai Biologi *Spodoptera frugiperda* pada pakan buatan telah menghasilkan gambaran aspek biologi serangga ini seperti siklus hidup, masa inkubasi telur, dan fekunditas betina. Penyakit karat (*Phakopsora pachyrhizi* Syd) menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai. Studi karakter mikromorfologi dan patogenisitas *P. pachyrhizi* asal Cikeumeuh, Bogor terhadap dua belas genotipe kedelai telah mengidentifikasi bentuk dan ukuran *uredospor* *P. pachyrhizi* yang berasal dari lokasi tersebut. Ulat penggerek tongkol adalah salah satu hama penting yang merupakan ancaman terhadap produksi jagung. Karakterisasi molekuler *Helicoverpa armigera Nucleopolyhedrovirus* (HearNPV) menunjukkan bahwa isolat HearNPV Bogor memiliki kekerabatan genetik dengan NPV yang menyerang *H. armigera* dari berbagai negara.

Potensi mikroba potensial dipresentasikan dalam beberapa studi. Melalui studi kemampuan antagonis bakteri lipolitik asal tanah terhadap *Ganoderma* telah diidentifikasi isolat-isolat bakteri mampu menghasilkan enzim lipase dan memiliki daya hambat terhadap *Ganoderma*. Melalui kegiatan isolasi dan identifikasi molekuler khamir telah teridentifikasi isolat-isolat khamir terbaik yang mampu memfermentasi glukosa dan xilosa. Isolate-isolat tersebut dapat dimanfaatkan untuk Pengembangan Produksi Bioetanol. Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard 1881) diketahui memiliki potensi sebagai agen biokontrol hama. Studi mengenai potensi parasitoid ini menunjukkan bahwa *A. calandrae* berpotensi sebagai agen biokontrol untuk menekan populasi *S. oryzae* pada jagung. Dalam studi optimasi fermentasi nira sorgum untuk produksi etanol dengan menggunakan isolat *yeast Saccharomyces cerevisiae* DBY-1 telah diperoleh kondisi optimal dalam proses fermentasi untuk menghasilkan etanol. Kondisi tersebut oleh kesterilan media fermentasi, pH, tempat inkubasi dan penambahan urea sebagai sumber nitrogen.

Susunan Komite Pengarah dan Komite Pelaksana

I. Penasehat

Dewan Penasehat : Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si.
Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan
Pertanian

II. Pengarah

Ketua : Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.
Kepala Balai Besar Penelitian dan
Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya
Genetik Pertanian

Wakil Ketua : Dr. Sustiprijatno, S.Si., M.Sc.

III. Pelaksana

Ketua : Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.
Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.

Sekretaris : Dr. Lina Herlina
Dr. Surya Diantina, S.P., M.Si.

Anggota : Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Wening Enggarini, S.Si., M.Si.
Dr. Hakim Kurniawan, S.P., M.P.
Ir. Ida N. Orbani
Wawan, M.Si.
Ma'sumah, S.P.
Alfia Annur Aini Azizi, S.P., M.Si.
Randy Arya Sanjaya, S.T.
Wina Darmawati
M. H. Zulfikar

IV. Penyunting

Ketua : Alfia Annur Aini Azizi, M.Si.

Anggota : Randy Arya Sanjaya, S.T.

**BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER
DAYA GENETIK TANAMAN
HORTIKULTURA**

Keberhasilan Okulasi Batang Bawah Japansche Citroen dengan Mata Tempel Jeruk Poliploid Hasil Pemuliaan *In Vitro*

(The success of Japansche Citroen Root Stem grafting with Polyploid Citrus Eye Patches from In Vitro Breeding)

Fitri Wulandari¹, Melissa Syamsiah², Widya Sari², Mia Kosmiatin³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana, Jl. Pasir Gede Raya, Cianjur 43216, Jawa Barat Telp. (0263)270106, Fax. (0263)999999

²Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana, Jl. Pasir Gede Raya, Cianjur 43216, Jawa Barat, Telp. (0263)270106, Fax. (0263)999999

³Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111, Jawa Barat, Telp. (0251)8337975, Fax. (0251)8338820

fwulandari686@gmail.com

ABSTRACT

Oranges fruits are popular with society and have agribusiness prospects that can increase the income of citrus farmers. The availability of quality seeds at the right time and within the reach of farmers determines the success of commercial-scale fruit plantations. Commercial citrus plants are generally cultivated using grafting seeds. Efforts to increase production are through the provision of quality seeds through vegetative propagation. The purpose of the study was to determine the suitability of diploid Japansche Citroen rootstock with polyploid orange patch eyes through the grafting method (Chip Budding). The research was carried out from March to July 2021 at the Pacet Experimental Garden, Center for Research and Development of Biotechnology and Agricultural Genetic Resources. The study using a completely randomized design (CRD) with six eye patches treatments, A1 (MT11) and A2 (MT12) triploid, A3 (FS27) A4 (FS89) A5 (FS25) polyploid, and A6 (control) siamese variety diploid. Parameters observed were the percentage of grafting success, time of shoot emergence, shoot length, number of leaves, number of shoots, and leaf morphology. The results showed that the percentage of successful grafting (100%) produced A1 (triploid MT11) and A4 (polyploid FS89). Significant effect on the parameters of shoot emergence time and shoot length obtained A1 (Triploid MT11) which is 26 HSO and 10.25cm. A2 (Triploid MT12) produced the highest average number of leaves and shoots, namely 15 leaves and 2 shoots. Qualitative and quantitative characters of leaf morphology showed two forms of elliptic and ovate leaf blades, acuminate and acute leaf tips, all

leaf edges crenate. The mean leaf color shown is moderate olive-green, except for the diploid Siamese, which shows a brighter color of strong yellow-green. The length of the grafted leaves ranged from 6.62-9.23 cm with a width of 3.53-4.57 cm.

Key words: Chip budding, grafting, JC, oranges, polyploidy

ABSTRAK

Jeruk digemari masyarakat dan memiliki prospek agribisnis yang dapat meningkatkan pendapatan petani jeruk. Ketersediaan bibit bermutu pada waktu yang tepat dan dapat dijangkau petani menentukan keberhasilan pengusaha tanaman buah berskala komersial. Tanaman jeruk komersial umumnya dibudidayakan menggunakan bibit okulasi. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ialah melalui penyediaan bibit berkualitas melalui perbanyakan vegetatif. Tujuan penelitian yakni mengetahui kesesuaian batang bawah *Japansche Citroen* diploid dengan mata tempel jeruk poliploid melalui metode okulasi (*Chip Budding*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2021 di Kebun Percobaan Pacet, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan mata tempel, A1 (MT11) dan A2 (MT12) triploid, A3 (FS27) A4 (FS89) A5 (FS25) poliploid serta A6 (varietas Siam) diploid. Parameter yang diamati diantaranya persentase keberhasilan okulasi, waktu muncul tunas, panjang tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan morfologi daun. Hasil penelitian menunjukkan persentase keberhasilan okulasi (100%) dihasilkan A1 (MT11 Triploid) dan A4 (FS89 Poliploid). Pengaruh nyata pada parameter waktu muncul tunas dan panjang tunas diperoleh A1 (MT11 Triploid) yakni 26 HSO dan 10.25 cm. A2 (MT12 Triploid) menghasilkan rerata jumlah daun dan tunas terbanyak yakni 15 helai daun dan 2 tunas. Karakter kualitatif dan kuantitatif dari morfologi daun menunjukkan dua bentuk helai daun elliptic dan ovate, ujung daun acuminate dan acute seluruh tepi daun crenate, rerata warna daun yang ditunjukkan moderate olive green kecuali pada siam diploid menunjukkan warna lebih cerah strong yellow green. Panjang daun hasil okulasi berkisar 6.62-9.23 cm dengan lebar 3.53-4.57 cm.

Kata kunci: Chip budding, *in vitro*, jeruk, jeruk JC, okulasi

PENDAHULUAN

Tanaman buah merupakan komoditas hortikultura yang cukup luas diketahui dan tumbuh pada ketinggian 0-1000 m dpl, sehingga seluruh daerah di Indonesia dapat digunakan dalam usaha bidang pertanian (Subandi 2011). Upaya penumbuhan perekonomian daerah maupun

nasional dapat di tumbuhkan melalui pengembangan potensi subsektor hortikultura yang sangat besar (Handayani 2009). Jeruk merupakan buah yang digemari masyarakat dan memiliki prospek agribisnis yang dapat meningkatkan pendapatan petani jeruk di Indonesia, jeruk merupakan salah satu komoditi yang mempunyai peranan penting di pasaran dunia maupun di dalam negeri, karena mempunyai nilai ekonomis tinggi. Buah jeruk dapat dikonsumsi segar, karena mempunyai rasa yang manis dan banyak mengandung vitamin C (Sunarjono 2008).

Produksi jeruk secara nasional belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri hal ini terbukti dengan masih adanya jeruk impor segar maupun olahan (Litbang Pertanian 2015 dalam Aluhariandu *et al.* 2016). Ketersediaan bibit bermutu pada waktu yang tepat dengan harga yang dapat dijangkau petani sangat menentukan keberhasilan perusahaan tanaman buah, khususnya yang berskala komersial. Kesulitan pengelolaan tanaman selanjutnya diakibatkan oleh penggunaan bibit dan varietas yang tidak sesuai, upaya peningkatan produksi jeruk salah satunya dapat dilakukan dengan pemilihan bahan perbanyakan menurut (Hatta *et al.* 1992). Menurut Husni (2010) diperlukan sentuhan inovasi teknologi terhadap jeruk lokal untuk meningkatkan kualitas buah sehingga dapat diterima dan bersaing di pasar global sesuai dengan tuntutan pasar global (sifat *seedless, pigmented, easy peeling*, rasanya manis) dan dapat menghindari tekanan buah jeruk impor. Sehingga digunakan entres dari pohon galur jeruk poliploid hasil hibridisasi somatik dan triploid hasil kultur endosperma jeruk siam simadu dan mandarin satsuma.

Menurut Samekto *et al.* (1995) perlu peningkatan dalam penelitian, pengembangan serta pengelolaan kebun-kebun bibit yang ada guna memenuhi permintaan konsumen bibit yang kian meningkat. Perbanyakan jeruk secara generatif memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghasilkan buah dibandingkan dengan bibit yang berasal dari perbanyakan vegetatif (Wahyuni 2020). Tanaman jeruk yang dibudidayakan secara komersial umumnya menggunakan bibit yang berasal dari okulasi (Samson 1980 dalam Ginandjar *et al.* 2019). Okulasi merupakan salah satu metode perbanyakan tanaman untuk meningkatkan mutu tanaman melalui proses penempelan mata tunas dari tanaman yang satu ke tanaman yang lain. Pelaksanaannya akan terjadi pertautan antara batang atas dan batang bawah melalui proses dua tahap, yaitu pembesaran dan pembelahan sel kambium baru yang menghubungkan kambium batang atas dan batang bawah serta pembentukan jaringan vaskular yang mengalirkan nutrisi dan air dari batang bawah ke batang atas, sel kambium baru dan vaskular (Yuniastuti *et al.* 1992).

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu bagaimana kesesuaian batang bawah *japansche citroen* saat disambung/diokulasi dengan beberapa mata tempel jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro*. Penelitian ini bertujuan mengetahui keberhasilan dan kesesuaian batang bawah jeruk *japansche citroen* diploid saat diokulasi dengan mata tempel jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* terhadap variabel (persentase keberhasilan okulasi, waktu awal muncul tunas, panjang tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan morfologi daun hasil okulasi). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai keberhasilan okulasi menggunakan mata tempel jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan bibit jeruk melalui perbanyakan okulasi menggunakan mata tempel berkualitas agar dapat dihasilkan buah jeruk dengan sifat unggul.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di areal rumah kaca Kebun Percobaan Pacet, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian yang berlokasi di Pacet, Cianjur dengan ketinggian 1150 m dpl. Waktu penelitian dimulai dari bulan Maret hingga Juli tahun 2021.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu 2 entres galur jeruk triploid hasil kultur endosperma jeruk siam madu (MT11 dan MT12), 3 entres galur jeruk poliploid hasil hibridisasi somatik jeruk siam madu dan mandarin satsuma (FS27, FS89 dan FS25), 1 entres varietas siam diploid (kontrol), batang bawah *japansche citroen* 6 bulan serta alkohol 70%. Alat yang digunakan diantaranya gunting pruning, tape okulasi, pisau okulasi dan *RHS Colour Chart*.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 perlakuan entres jeruk dan 6 ulangan. Sehingga menggunakan 36 unit percobaan okulasi dalam polybag. A1 = entres galur MT11 (triploid), A2 = entres galur MT12 (triploid), A3 = entres galur FS27 (poliploid), A4 = entres galur FS89 (poliploid), A5 entres galur FS25 (poliploid) dan A6 = kontrol (entres varietas jeruk diploid).

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi sterilisasi peralatan okulasi menggunakan alkohol 70% saat hendak digunakan untuk penyiapan

batang bawah maupun batang atas. Batang bawah yang digunakan adalah JC berumur 6 bulan dengan diameter 3-5mm (Ginandjar *et al.* 2019). Tiga minggu sebelum okulasi batang bawah di beri NPK agar kambium nya betul-betul aktif (Pracaya 2009). Entres dipanen dari 5 pohon jeruk galur hasil hibridisasi somatik Mandarin Satsuma dan Siam Madu serta hasil kultur endosperma Jeruk Siam Madu koleksi BB Biogen yang sudah pernah berbuah. Pengerjaan okulasi menggunakan metode *Chip budding* yang dimulai dengan menyayat batang bawah sepanjang 1-2 cm dengan sudut kemiringan 45 derajat sehingga kayu dan kulitnya terangkat (Limbongan 2013; Paramita 2014). Sayat batang bawah hingga membentuk takikan yang ukurannya sama besar dengan irisan entres, sehingga pada waktu mengokulasi entres beserta kayunya ikut ditempelkan.

Kemudian daerah pertautan dibalut tape okulasi dengan sistem genting bertingkat (Abdurahman *et al.* 2007). Pembukaan dan pemeriksaan entres dilakukan 21 HSO (Susanti 2014). Bibit pasca okulasi disiram 2 kali sehari karena telah mengalami pelukaan/stress sehingga memerlukan air dan perawatan yang baik. Gulma yang tumbuh dibersihkan. Tunas lateral yang tumbuh pada ketiak daun batang bawah diwiwil sedini mungkin. Pemberian NPK dilakukan dengan cara ditugal 2 g per tanaman (Susanti 2014). Pemotongan dilaksanakan 21 HSO untuk membantu penyerapan unsur hara dan menghilangkan dominansi apikal, kedalaman pemotongan cukup setengah dari diameter batang bawah kemudian batang pokok direbahkan (Wudiyanto 2001). Pengamatan meliputi, persentase keberhasilan okulasi yang dihitung dengan rumus menurut Ihsan & Sukarmin (2011) yakni $\% = \frac{\text{jumlah okulasi hidup}}{\text{jumlah tanaman yang diokulasi}} \times 100$, waktu muncul tunas (HSO), panjang tunas (cm), jumlah tunas, jumlah daun (helai), karakter kualitatif morfologi daun yang diamati berdasarkan *descriptors for citrus* (IPGRI 1999) serta *RHS Colour Chart* serta karakter kuantitatif panjang dan lebar daun yang diukur menggunakan penggaris.

Analisis Data

Data diolah menggunakan *software Microsoft Excel*, dan *SAS System 9*. Data yang diperoleh dari pengamatan parameter dilakukan dengan sidik ragam (ANOVA) satu arah, jika terdapat pengaruh maka, dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan α 0,05 pada program *SAS System 9*. Data kualitatif morfologi daun disajikan menggunakan *software NTSYS pc 2.02*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Keberhasilan Okulasi

Parameter pertama yang diamati dalam penelitian ini adalah pengaruh beberapa entres jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* terhadap persentase keberhasilan okulasi. Hasil uji Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa nilai F lebih besar dari nilai alpha 0,05%, yakni sebesar 0.21 dan nilai KK sebesar 48 sehingga pengaruh beberapa entres jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* terhadap persentase keberhasilan okulasi pada hari ke-21 setelah pelaksanaan okulasi, secara aspek statistik tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata.

Pada hari pengamatan ke-21 setelah pelaksanaan okulasi, rerata keberhasilan okulasi berkisar 50-100%. Persentase keberhasilan okulasi tertinggi yakni 100% hidup dihasilkan oleh dua perlakuan yakni, A1 (galur MT11) triploid hasil kultur endosperma jeruk siam madu dan A4 (galur FS89) poliploid hasil hibridisasi somatik jeruk siam simadu dan jeruk mandarin satsuma yang diokulasi dengan batang bawah JC diploid. Keberhasilan okulasi dipengaruhi oleh kompatibilitas antara batang atas dan batang bawah serta kemampuan mata tempel itu sendiri untuk pecah dan tumbuh. Galur jeruk poliploid (FS89) dan triploid (MT11) kompatibel saat diokulasi dengan batang bawah diploid sehingga menghasilkan persentase keberhasilan 100%.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Kadi (2007) bahwa kelebihan dari individu dengan tingkat plodi triploid maupun poliploid dapat tumbuh lebih cepat dan mudah beradaptasi, dibandingkan dengan individu diploid dan haploid. Herawati *et al.* (2015) menambahkan bahwa tanaman poliploid atau tanaman hasil pemuliaan memiliki jumlah kromosom yang lebih banyak dari tanaman diploid sehingga lebih resisten terhadap cekaman lingkungan dan penyakit daripada tanaman diploid. Sedangkan pada perlakuan A6 kontrol Siam diploid yakni sebesar 50%. Hal ini diduga karena tanaman Jeruk Siam dengan tingkat ploidi diploid masih memerlukan adaptasi untuk menyesuaikan kondisi lingkungan di sekitarnya, penyesuaian ini berguna untuk mempertahankan hidupnya (Hanum 2009). Lokasi kebun percobaan tempat dilaksanakannya penelitian terletak pada ketinggian 1.150 m dpl (dataran tinggi) (BB Biogen 2015), sejalan dengan pernyataan Kosmiatin dan Husni (2018) bahwa jeruk siam lebih adaptif dikembangkan didataran rendah sedangkan untuk jeruk keprok lebih adaptif dikembangkan di dataran tinggi.

Waktu Muncul Tunas

Parameter kedua yang diamati dalam penelitian ini adalah waktu awal muncul tunas okulasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh

dari beberapa mata tempel jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* terhadap waktu awal muncul tunas. Waktu awal muncul tunas berkisar 5-21 hari setelah pembukaan ikatan tape okulasi pada 21 HSO. Waktu muncul tunas pada perlakuan A1 (galur MT11) triploid menunjukkan waktu 5 hari untuk muncul tunas setelah pembukaan tape okulasi atau 26 HSO, lebih cepat dari perlakuan lainnya, hal ini berbeda nyata dengan perlakuan A6 (kontrol) varietas diploid yang membutuhkan 21 hari untuk memunculkan tunas setelah ikatan okulasi dibuka atau pada 42HSO berbeda nyata dengan seluruh mata tempel jeruk poliploid dan triploid hasil pemuliaan *in vitro*.

Pada setiap tanaman yang diokulasi terjadi proses fisiologis yang berbeda. Waktu pecah tunas pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh faktor internal yaitu gen, hormon dan faktor eksternal yaitu lingkungan (Marchino 2011 dalam Gustiarini *et al.* 2017). Lingkungan mempengaruhi keragaman dari suatu populasi tanaman pada suatu daerah, perbedaan salah satu faktor lingkungan akan mempengaruhi karakter baik morfologi maupun fisiologi tanaman dari populasi sejenis (Ismail 2006). Sesuai pernyataan Kosmiatin (2013) tunas triploid menunjukkan keragaman tunas dan morfologi daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan populasi tunas haploid dan diploid. Hal ini diduga karena endosperma sebagai jaringan pelindung dan pemberi makan embrio memiliki keragaman yang tinggi antar selnya. Variabilitas genetik yang tinggi menyebabkan banyak kemungkinan ekspresi ketahanan yang akan terjadi pada tanaman jeruk hasil fusi protoplas/ rekayasa genetik (Timmer *et al.* 2000 dalam Putra *et al.* 2013).

Panjang Tunas Mata Tempel Okulasi Jeruk

Parameter ketiga yang diamati adalah pengaruh beberapa mata entres jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* terhadap panjang tunas okulasi. Hasil uji ANOVA dan Duncan (DMRT) menunjukkan pada pengamatan hari ke-26 hingga ke-56 HSO tidak berbeda nyata antar seluruh perlakuan menurut Anania *et al.* (2017) tanaman yang diokulasi masih melakukan adaptasi dengan lingkungannya untuk bertahan hidup. Berdasarkan Tabel 1. pengaruh nyata terlihat pada pengamatan hari ke-62 hingga ke- 74 HSO yang menunjukkan rerata panjang tunas okulasi yang paling baik terlihat pada perlakuan A1 galur MT11 (triploid). Pada hari ke-62 rerata panjang tunas galur MT11 (triploid) sebesar 7,83cm kemudian pada hari ke-74 sebesar 10,25cm. (Tabel 1).

Tabel 1. Panjang tunas pada mata tempel okulasi jeruk

Perlakuan	Panjang Tunas Mata Tempel Okulasi (cm) Hari Setelah Okulasi (HSO)								
	26 HSO	32 HSO	38 HSO	44 HSO	50 HSO	56 HSO	62 HSO	68 HSO	74 HSO
A1 (MT11)	0.05 a	0.21 a	0.38 a	0.95 a	1.38 a	3.28 a	7.83 a	9.51 a	10.25 a
A2 (MT12)	0.01 a	0.28 a	0.33 a	0.43 a	0.85 a	2.60 a	6.15 ab	8.51 ab	8.73 ab
A3 (FS27)	0.00 a	0.08 a	0.18 a	0.41 a	0.53 a	1.08 a	1.08 b	1.83 b	2.25 b
A4 (FS89)	0.00 a	0.08 a	0.21 a	0.73 a	1.23 a	3.65 a	6.98 ab	8.43 ab	8.95 ab
A5 (FS25)	0.00 a	0.03 a	0.08 a	0.18 a	0.51 a	1.90 a	4.08 ab	5.00 ab	5.03 ab
A6 (Kontrol)	0.00 a	0.00 a	0.05 a	0.25 a	0.68 a	1.08 a	3.63 ab	4.31 ab	4.90 ab

Hal ini dikarenakan tanaman triploid hasil kultur endosperma lebih unggul dari tanaman hasil persilangan, karena tidak tereduksinya inti polar (2n) pada waktu fusi pada pusat sel megagametofit (Knight dan Alston 1969 dalam Sukanto 2010). Tanaman triploid biasanya memiliki pertumbuhan vegetatif yang lebih vigor dibandingkan tanaman diploidnya (Thomas dan Chaturvedi 2000). Tanaman poliploid adalah tanaman yang memiliki set kromosom yang lebih dari sepasang (diploid) (Ermayanti *et al.* 2018). Menurut Theresia (2021) galur FS belum diketahui tingkat ploidinya. Diantara beberapa galur FS poliploid yang digunakan dalam penelitian, salah satunya yakni galur FS27 (poliploid) menunjukkan rerata panjang tunas yang rendah pada hari pengamatan ke-62 hingga ke-68 HSO. Pada hari ke-74 rerata panjang tunas yang dihasilkan sebesar 2.25cm berbeda nyata dengan galur MT11 (triploid) sejalan dengan pernyataan Kadi (2007) tanaman poliploid umumnya memiliki bagian vegetatif yang lebih besar sehingga lebih vigor dibanding diploidnya. Akan tetapi efek tersebut tidak terjadi secara universal, karena ada beberapa tanaman poliploid yang mirip atau lebih lemah dibandingkan tetua diploidnya.

Jumlah Tunas pada Mata Tempel Okulasi

Parameter ke empat yang diamati adalah jumlah tunas pada mata tempel hasil okulasi tanaman jeruk. Hasil uji Duncan (DMRT) menunjukkan terdapat pengaruh beberapa mata tempel (entres) jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* yang diokulasi dengan batang bawah *japansche citroen* diploid terhadap jumlah tunas pada hari ke-56 sampai hari ke-74 HSO. Berdasarkan Tabel 2, perlakuan A2 (galur MT12 triploid) menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah tunas pada hari pengamatan ke-62, 68 dan 74 HSO dengan rerata jumlah tunas sebanyak 2.00 tunas dan pada entres galur MT11 (triploid), galur FS89 (poliploid) serta FS25 (poliploid) menunjukkan rerata 1.00 tunas tidak berbeda nyata dengan MT11 (triploid).

Tabel 2. Jumlah tunas pada mata tempel okulasi

Perlakuan	Jumlah Tunas							
	Hari Setelah Okulasi (HSO)							
	32 HSO	38 HSO	44 HSO	50 HSO	56 HSO	62 HSO	68 HSO	74 HSO
A1 (MT11 triploid)	0.0 a	0.33 a	1.00 a	1.00 a	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab
A2 (MT12 triploid)	0.0 a	0.50 a	1.00 a	1.00 a	1.67 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a
A3 (FS27 poliploid)	0.0 a	0.33 a	0.33 a	0.33 a	0,67 ab	0.67 b	0.67 b	0.67 b
A4 (FS89 poliplid)	0.0 a	0.50 a	0.50 a	0.50 a	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab
A5 (FS25 poliploid)	0.0 a	0.83 a	1.00 a	1.00 a	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab	1.00 ab
A6 (kontrol siam diploid)	0.0 a	0.16 a	0.33 a	0.50 a	0.50 b	0,67 b	0,67 b	0,67 b

Penambahan jumlah kromosom akan mengakibatkan semakin banyaknya jumlah kloroplas dalam sel (Liu *et al.* 2007). Tanaman poliploid atau hasil rekayasa genetik dapat menghasilkan tunas yang lebih banyak dibandingkan tanaman diploid karena jumlah kromosomnya yang meningkat (Friska dan Budi 2017; Maulidina 2019). Pada perlakuan A3 galur FS27 (poliploid) dan A6 kontrol siam (diploid) menunjukkan jumlah tunas yang berbeda nyata dengan perlakuan A2 galur MT12 (poliploid). Hal ini diduga karena fenotipe pada kedua galur tersebut selain dipengaruhi oleh genetik dipengaruhi juga oleh lingkungan sehingga berkaitan langsung dengan proses fisiologi, Wahid *et al.* (2020) menambahkan bahwa sifat kualitatif maupun kuantitatif tanaman tidak hanya dikendalikan oleh gen sebagai penyusun fenotipe. Fenotipe pada setiap tanaman dipengaruhi juga oleh interaksi genotip dengan faktor lingkungan. Dugaan lainnya pada perlakuan A3 FS27 (poliploid) dan A6 kontrol Siam (diploid) terbentuk jaringan parenkim secara berlebihan pada daerah pertautan sehingga menyebabkan terhambatnya hubungan vaskular antar batang bawah dengan batang atas yang dapat menimbulkan masalah translokasi unsur hara dan asimilat sehingga menghambat aktivitas biologis tanaman (Betrand dan Etienna 2001). Sehingga menghambat pertumbuhan tunas.

Jumlah Daun Mata Tempel Okulasi

Parameter ke lima yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah daun pada tunas mata tempel (entres) okulasi jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro*. Hasil uji ANOVA dan Duncan menunjukkan terdapat pengaruh dari beberapa entres jeruk galur poliploid hasil pemuliaan *in vitro*, berdasarkan Tabel 3. pengaruh terlihat pada hari pengamatan ke- 68 dan ke- 74 HSO akan tetapi pada pengamatan ke- 32, 38, 44, 50, 56 dan 62 HSO belum menunjukkan adanya pengaruh perlakuan beberapa entres jeruk poliploid terhadap jumlah daun pada mata tempel okulasi.(Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah daun pada mata tempel okulasi

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)							
	Hari Setelah Okulasi (HSO)							
	32 HSO	38 HSO	44 HSO	50 HSO	56 HSO	62 HSO	68 HSO	74 HSO
A1 (MT11 triploid)	0.66 ab	0.83a	1.00 a	3.00 a	5.66 a	9.00 a	11.16 ab	11.50 ab
A2 (MT12 triploid)	1.16 a	1.33 a	1.66 a	4.50 a	8.66 a	12.83 a	15.66 a	15.66 a
A3 (FS27 poliploid)	0.16 ab	0.50 a	1.00 a	1.50 a	2.50 a	3.66 a	4.00 b	4.00 b
A4 (FS89 poliplid)	0.16 ab	1.00 a	1.83 a	3.66 a	7.33 a	8.16 a	9.00 ab	9.00 ab
A5 (FS25 poliploid)	0.00 b	0.00 a	0.83 a	4.16 a	7.33 a	9.16 a	9.66 ab	9.66 ab
A6 (kontrol siam diploid)	0.00 b	0.33 a	1.16 a	3.50 a	5.50 a	6.66 a	6.83 ab	6.83 ab

Pada pengamatan ke-68 dan ke-74 HSO data menunjukkan pada perlakuan A2 galur MT12 (triploid) berpengaruh nyata pada rerata jumlah daun yang dihasilkan yakni sebanyak 15 helai. Pada perlakuan A1 galur MT11 (triploid) rerata jumlah daun tidak berbeda nyata dengan A2 MT12 (triploid) yakni sebanyak 11 helai. Menurut Theresia (2021) galur MT12 memiliki ukuran genom yang lebih tinggi, ukuran genomnya relatif sama dengan tetua jeruk siam madu. Sehingga berkorelasi dengan banyaknya daun yang dihasilkan. Sejalan dengan pernyataan Usman *et al.* (2006) bahwa tanaman jeruk dengan tingkat ploidi triploid dapat tumbuh lebih cepat dan dapat beradaptasi pada lingkungan yang lebih luas dibanding tanaman jeruk tetraploid, sehingga berkorelasi dengan jumlah daun yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil penelitian Theresia (2021) yang melaporkan bahwa galur MT11 dan MT12 (triploid) memiliki ukuran daun yang lebih besar, hal ini diduga tingkat ploidi triploid berpengaruh terhadap fenotipe daunnya.

Pada perlakuan A4 galur FS89 dan A5 galur FS25 (poliploid) menunjukkan rerata jumlah daun sebanyak 9 helai tidak berbeda nyata dengan galur MT12 (triploid), Herawati *et al.* (2015) menambahkan bahwa tanaman poliploid dapat menunjukkan fenotipe baru yakni memiliki daun yang lebih lebar dengan kandungan klorofil lebih tinggi. Sedangkan pada perlakuan galur FS27 (poliploid) menunjukkan rerata jumlah daun 4.00 helai berbeda nyata dengan galur MT12 (triploid). Pertumbuhan daun erat kaitannya dengan tinggi tunas karena daun terletak pada buku-buku batang, hasil okulasi galur FS27 (poliploid) menunjukkan rerata panjang tunas yang rendah sehingga berkorelasi dengan penambahan jumlah daunnya. Semakin banyak daun yang dihasilkan, maka semakin baik pertumbuhan tanaman karena daun merupakan organ tanaman yang diperlukan untuk penyerapan dan pengubahan energi cahaya menjadi pertumbuhan dan menghasilkan panen melalui fotosintesis, tanaman yang

pertumbuhannya baik akan menghasilkan jumlah daun yang baik (Gardner et al. 1991; Kartika et al. 2013).

Morfologi Daun Asal Entres Galur dan Hasil Okulasi

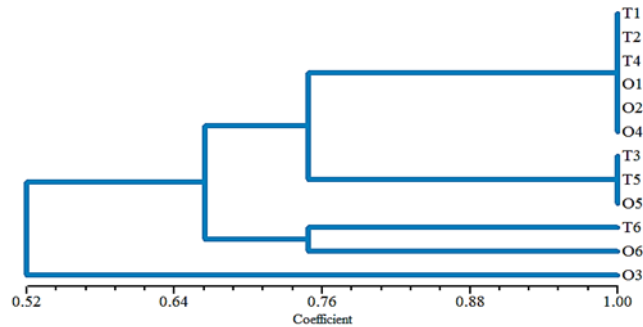
Berdasarkan Tabel 4 karakter kualitatif morfologi daun menunjukkan persamaan pada daun asal entres galur triploid, poliploid, dan diploid (MT11, MT12, FS27, FS89, FS25 dan Siam kontrol) dengan daun hasil okulasinya, diantaranya bentuk helai *elliptic* dan *ovate*, bentuk tepi daun *crenate* serta ujung daun *acute* dan *acuminate* sesuai panduan descriptors for citrus (IPGRI 1999). Karakter kuantitatif panjang daun hasil okulasi berkisar 6.62-9.23 cm dengan lebar 3.53-4.57 cm.

Tabel 4. Karakter kualitatif dan kuantitatif daun asal entres dengan daun hasil okulasi

Galur	Bentuk Helai	Bentuk Tepi	Bentuk Ujung	Warna Permukaan Daun	Panjang(cm)	Lebar(cm)
Daun Asal Entres						
MT11 (Triploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	8.43±0.55	4.23±0.21
MT12 (Triploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	8.37±0.23	4.23±0.06
FS27 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Ovate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	7.60±0.46	4.07±0.12
FS89 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	8.40±0.36	4.27±0.25
FS25 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Ovate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	7.73±0.25	3.83±0.23
Siam (Diploid)				Moderate yellow		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	green B	8.63±0.06	4.13±0.06
Daun Hasil Okulasi						
MT11 (Triploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	7.56±1.84	3.94±0.99
MT12 (Triploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	8.43±0.92	4.04±0.18
FS27 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Ovate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acute</i>	A	6.62±0.87	3.83±0.24
FS89 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	9.23±0.32	4.57±0.38
FS25 (Poliploid)				Moderate olive green		
	<i>Ovate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	7.78±0.42	4.24±0.30
Siam (Diploid)				Strong yellow green		
	<i>Elliptic</i>	<i>Crenate</i>	<i>Acuminate</i>	A	6.83±0.50	3.53±0.57

Kemiripan morfologi daun asal entres dengan hasil okulasinya disajikan dalam dendogram pada Gambar 1 melalui prosedur *Similarity for Qualitatif Data*(SIMQUAL). Matriks kemiripan digunakan untuk analisis

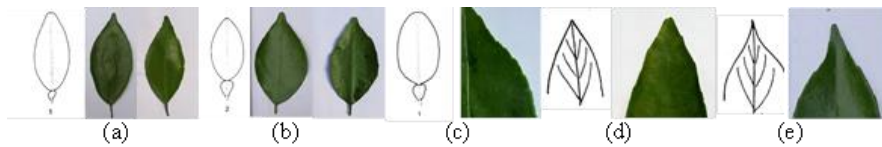
pengelompokan *Sequential Angglomerative Hierarchical and Nested* (SAHN) clustering dengan metode *Unweighted Pair-group Method with Arithmetic Averaging* (UPGMA) menggunakan program NTSYS-pc 2.02 (Rohlf 1993).



Gambar 1. Dendrogram kemiripan morfologi daun asal entres dengan daun hasil okulasi. T1 (asal entres MT11) T2 (asal entres MT12) T3 (asal entres FS27) T4 (asal entres FS89) T5 (asal entres FS25) T6 (asal entres Siam diploid), O1 (hasil okulasi MT11) O2 (hasil okulasi MT12) O3 (hasil okulasi FS27) O4 (hasil okulasi FS89) O5 (hasil okulasi FS25) O6 (hasil okulasi siam diploid)

Berdasarkan Gambar 1 dendrogram membagi menjadi 4 kelompok. Kelompok 1 menunjukkan koefisien kemiripan 100% pada sampel daun T1 (asal entres MT11), T2 (asal entres MT12) triploid dan T4 (asal entres FS89) poliploid dengan daun O1 (hasil okulasi MT11), O2 (hasil okulasi MT12) dan O4 (hasil okulasi FS89). Persamaan terletak pada bentuk helai daun *elliptic* (Gambar 2a), bentuk tepi *crenate* (Gambar 2c), ujung daun *acuminate* (Gambar 2e). Berdasarkan *RHS Colour Chart* warna yang ditunjukkan *moderate olive green A* mewarisi tetuanya siam madu, sesuai pernyataan Tobing *et al.* (2013) bahwa jeruk siam madu daunnya berbentuk bulat telur memanjang, ellips atau lanset dengan ujung meruncing seperti tombak dan permukaan atas daun berwarna hijau tua.

Kelompok 2 menunjukkan koefisien kemiripan 100% pada sampel daun T3 (asal entres FS27) dan T5 (asal entres FS25) poliploid dengan daun O5 (hasil okulasi FS25). Persamaan terletak pada bentuk helai daun *ovate* (Gambar 2b), tepi daun *crenate* (Gambar 2c), ujung daun *acuminate* (Gambar 2e) serta warna *moderate olive green A* berdasarkan *RHS Colour Chart*. Sejalan dengan hasil penelitian Annisa *et al.* (2017) bahwa karakter morfologi daun hasil fusi protoplas menunjukkan kombinasi antara siam madu dan mandarin satsuma. Bentuk ujung daun galur FS merupakan intermediet tetua siam madu dan mandarin satsuma (Husni 2010 dalam Theresia 2021).



Gambar 2. Bentuk helai daun *elliptic* (a) *ovate* (b) tepi daun *crenate* (c) ujung daun *acute* (d) *acuminate* (e)

Kelompok 3 menunjukkan koefisien kemiripan 74% pada sampel daun T6 (asal entres siam diploid) dengan daun O6 (hasil okulasi entres siam diploid). Persamaan terletak pada bentuk helai *elliptic*, (Gambar 2a) tepi daun *crenate* (Gambar 2c) dan ujung daun *acuminate* (Gambar 2e). Karakter morfologi daun hasil okulasi entres siam diploid mirip dengan morfologi daun asal entres siam diploid sehingga batang bawah tidak mempengaruhi sifat dari mata tempel yang diokulasi, akan tetapi terdapat perbedaan warna yang ditunjukkan, pada daun T6 (asal entres siam diploid) menunjukkan warna *moderate yellow green B* sedangkan pada O6 (hasil okulasi entres siam diploid) menunjukkan warna lebih cerah yakni *strong yellow green A*. Perbedaan warna daun diduga terjadi karena adanya perbedaan kandungan pigmen daun termasuk pigmen klorofil dan antosianin (Markham 1988). Menurut Tjitrosoepomo (2009) warna daun suatu jenis tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali dengan persediaan makanan.

Kelompok 4 menunjukkan kelompok besar dengan koefisien kemiripan 52% pada sampel daun O3 (hasil okulasi entres galur FS27) dengan anggota yang berada pada kelompok 1, 2 dan 3. Kemiripan terletak pada bentuk daun *ovate* (Gambar 2b), tepi daun *crenate* (Gambar 2c) dan warna daun *moderate olive green A* yang mirip dengan daun pada sampel T3 (asal entres FS27), T5 (asal entres FS25) dan O5 (hasil okulasi FS25) yang berada di kelompok 2. Akan tetapi sampel daun O3 (hasil okulasi FS27) menunjukkan bentuk ujung daun yang berbeda dengan seluruh daun asal entres maupun hasil okulasi yang rata-rata menunjukkan bentuk *acuminate*, hasil okulasi galur FS27 menunjukkan bentuk ujung daun *acute*. Hal ini diduga karena adanya pengaruh eksternal dari lingkungan sekitar tempat tumbuh. Faktor tersebut yang menyebabkan dua jenis tanaman yang sama dapat berpeluang terjadinya perbedaan tampilan morfologi hingga fisiologi (Adelina et al. 2017).

KESIMPULAN

Galur MT11 (triploid) dan (FS89) poliploid menghasilkan persentase keberhasilan okulasi 100% pada 21 HSO. Galur MT11 (triploid) menunjukkan waktu muncul tunas paling cepat yakni 26 HSO. Tunas

terpanjang dihasilkan oleh galur MT11 (triploid) sebesar 10.25cm. Jumlah daun dan tunas okulasi menunjukkan rerata terbanyak pada galur MT12 (triploid) yakni 15 helai daun dan 2 tunas. Keragaman morfologi daun pada karakter kualitatif dan kuantitatif hasil okulasi menunjukkan terdapat dua bentuk helai daun yakni *elliptic* dan *ovate*, ujung daun *acuminate* dan *acute*, tepi daun seluruhnya *crenate*, rerata warna daun hasil okulasi *moderate olive green* terkecuali pada siam diploid *strong yellow green*. Rerata panjang hasil okulasi berkisar 6.62-9.23 cm dengan lebar 3.53-4.57 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan terimakasih setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan ini diantaranya, Ibu Melissa Syamsiah S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I., Ibu Dr. Widya Sari, SP., MP. selaku Dosen Pembimbing II., Ibu Dr. Mia Kosmiatin .S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Lapangan di BB Biogen yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat dan pemikiran kepada penulis, serta kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian di Kebun Percobaan Pacet. Teriring doa penulis panjatkan semoga apa yang telah diberikan mereka semua mendapat balasan yang tidak terhingga dari Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, S. O., Adelina, E., & Hasriyanty, H. (2017). Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Jeruk Lokal (*Citrus sp*) Di Desa Doda Dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 58-65.
- Alamsyah. (2017). Percobaan teknik okulasi Chip Budding pada tanaman jeruk. *Digital Library UIN Sunan Gunung Djati*, 60(1), 147-173.
- Aluhariandu, V. E., Tariningsih, D., & Lestari, P. F. K. (2016). Analisis usahatani jeruk Siam dan faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan petani (Studi Kasus di Desa Bayung Gede Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli). *Agrimeta*, 6(12), 77-86.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALIJESTRO). (2014). Panduan budidaya tanaman jeruk [Online] Tersedia pada: <http://balitjestro.litbang.pertanian>.
<http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/panduan-budidaya-tanaman-jeruk/>. [Diakses 1 April 2021].
- Ermayanti, T. M., Wijayanta, A. N., & Ratnadewi, D. (2018). Induksi Poliploid pada Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Kultivar Kaliurang dengan Perlakuan Kolkisin secara in vitro.

- Jurnal Biologi Indonesia, 14(1),.
- Friska, M., & Daryono, B. S. (2017). Karakter Fenotip Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roxb. var *rubrum* Rosc.) Hasil Poliploidisasi dengan Kolkisin. *Al-Kauniah*, 10(2), 91-97.
- Ginandjar, S., Subandi, M., Alamsyah, & Dikayani. (2019). Effect of Understumps Age on The Growth of Budding of Orange Plant (*Citrus* sp.). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 8(2), 160–171.
- Handayani, H. (2009). Prospek Pengembangan Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Berwawasan Agribisnis di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 16(3),.
- Harjanti, R. A., Tohari, & Utami, S. N. H. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Vegetalika*, 3(3),.
- Hatta, M. L. Hutagalung., Juhasdi dan Modding. (1992). Perngaruh Model Okulasi Terhadap Keberhasilan Penempelan pada Sirsak. *Jurnal Hortikultura*, 2(2), 55-58.
- Herawati, M. M., Pudjihartati, E., Pramono, S., Sulistyaningsih, E., & Purwantoro, A. (2015). Obtaining *Artemisia cina* polyploidy through plant growth regulator treatment in shoot culture. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 37(2), 178-184.
- Husni, A. (2010). Fusi Protoplas Interspesies antara Jeruk Siam Simadu (*Citrus nobilis* Lour.) dengan Mandarin Satsuma (*C. unshiu* Marc.). Disertasi S3, Institut Pertanian Bogor.
- IPGRI. (1999). Descriptor for Citrus. Rome (Italy), International Plant Genetic Resources Institute.
- Kadi, A. (2007). Manipulasi Poliploidi untuk Memperoleh Jenis Baru yang Unggul. *Oseana*, 32(4), 1-11.
- Kosmiatin M. (2013). Pembentukan Tanaman Triploid Jeruk Siam Simadu (*Citrus nobilis* Lour) Melalui Kultur Endosperma. Disertasi S3, Institut Pertanian Bogor.
- Kosmiatin, M., & Husni, A. (2018). Perakitan Varietas Jeruk Tanpa Biji Melalui Pemuliaan Konvensional dan Nonkonvensional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(2), 91.
- Limbongan, J., Djufry, F. (2013). Pengembangan Teknologi Sambung Pucuk Sebagai Alternatif Pilihan Perbanyak Bibit Kakao. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 32(2), 166–172.
- Paramita, F. E. (2014). *Buku Pintar Mencangkok Tanaman Buah*. Depok, Infra Pustaka.
- Rohlf, F.J. (1993). NTSYS.pc. Numerical Taxonomy and multivariate

- Analysis System Version 1.80. Exter Software. New York.
- Samekto, H., Supriyanto, A., Kristianto, D. (1995). Effect of Age and Part of Seedling to The Growth of a Single Internode Cutting of Japansche Citroen Rootstock. *Jurnal Hortikultura (Indonesia)*.
- Subandi, M. (2011). *Budidaya Tanaman Perkebunan*. Bandung, Sunan Gunung Djati Press.
- Sukamto, L. A., & Botani, B. (2010). Kultur in vitro Endosperma, Protokol yang Efisien untuk Mendapatkan Tanaman Triploid secara Langsung. *Jurnal AgroBiogen* 6(2),107-112
- Sunarjono, H. (2008). *Berkebun 21 jenis tanaman buah*. Jakarta, Penebar Swadaya.
- Susanti, E. (2014). *Belajar Memperbanyak Tanaman Sendiri*. Bandung, CV. Sagita Publishing
- Theresia, S. (2021). *Karakterisasi Morfologi dan Pembentukan Buah pada Tanaman Jeruk Poliploid Hasil Hibridisasi Somatik dan Kultur Endosperma*. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor.
- Thomas, T. D., Bhatnagar, A. K., & Bhojwani, S. S. (2000). Production of triploid plants of mulberry (*Morus alba* L) by endosperm culture. *Plant cell reports*, 19(4), 395-399.
- Tobing, D. M., Bayu, E. S., & Siregar, L. A. (2013). Identifikasi Karakter Morfologi dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) di Beberapa Daerah Kabupaten Karo. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(1),.
- Wahyuni, F. (2020). *Okulasi Tanaman Jeruk (Citrus sp.) dengan menggunakan Berbagai Klon Mata Entres dan Umur Batang Bawah JC (Japanese citroen)*. Skripsi S1. Universitas Andalas.

Indeks Penulis

A

Agus P, 807
Ahmad A, 807
Ahmad D, 807
Ahmad FR, 807
Ahmad S, 807
Ahmad W, 807
Aida A, 807
Akhmad H, 807
Alberta DA, 807
Alfia AAA, 807
Ali H, 807
Ali I, 807
Amalia P, 807
Andari R, 807
Aniversari A, 807
Anora TB, 807
Aprizal Z, 807
Aqwin P, 807
Araz M, 808
Asadi, 22, 24, 75, 88, 90, 92, 135
Atmitri S, 808

B

Bahagiawati AH, 808
Bayu DPS, 808
Bayu S, 808
Budi S, 808

C

Cucu G, 808

D

Danang W, 808
Dani S, 808
Dede R, 808

Dedy RS, 808
Dela K, 808
Delima N, 808
Della S, 808
Devi R, 808
Didy S, 808
Dodin K, 808
Dwi MP, 808
Dwi NS, 808
Dwinita WU, 808

E

Edy L, 808
Endang GL, 808
Endrizal, 594, 601, 605, 808
Eni SR, 808
Eny IR, 808
Estria FP, 808

F

Fasha AM, 808
Fatimah, 160, 574, 809
Fiqy H, 809
Fitri W, 809

G

Gungun W, 809
Gustav IA, 809
Gustian, 553, 809

H

Hakim K, 809
Hamdan, 648, 649, 654, 804, 809
Hartinio NN, 809
Henti R, 809
Hermawati C, 567, 809

Higa A, 809
Himawan BA, 567, 809

I

I Made S, 809
I Made T, 809
Ifa M, 809
Ika RT, 809
Imas R, 809
Imelda M, 809
Indah S, 809
Indrastuti AR, 809
Irna A, 809

J

Jamaluddin, 101, 721, 809, 814
Joko P, 809
Julistia B, 605, 809
Jumakir, 594, 809

K

Karden M, 809
Komarudin, 796, 809
Kristantini, 64, 74, 809
Kristianto N, 810
Kristina D, 810
Kurniawan RT, 810
Kusumawaty K, 810

L

Lina H, 810
Ludy KK, 810

M

M Assagaf, 810
M Irfan HR, 810
Mariana S, 810
Mastur, 3, v, xx, 16, 24, 75, 158, 240,
270, 539, 810

Mawaddah, 362, 810
Mega W, 810
Melati, 122, 129, 130, 133, 607, 810,
814
Melissa S, 810
Mia K, 810
Minangsari D, 810
Muh. Fadhlán A, 810
Muh. KA, 810
Muhammad A, 810
Muhammad AS, 810
Muhammad S, 810
Muhammad T, 810
Mulyantoro, 353, 810
Musliar K, 810
Muzammil, 584, 810

N

Nanda PWB, 810
Nazly A, 810
Nisa RM, 810
Nur H, 810
Nur Laela WM, 810
Nursalam S, 810
Nurul H, 810
Nurwita D, 811
Nuryati, 506, 811

P

Prasetyorini, 15, 23, 811
Puji L, 811

R

R. Yayi MK, 811
Rafika Y, 811
Randy AS, 811
Reflinur, 160, 182, 258, 271, 342,
351, 811
Rerenstradika TT, 811
Rina HW, 811

Rita N, 811
Roni H, 811
Rossa Y, 811
Rusmana, 811

S

Samsinar, 182, 811
Sela Y, 811
Setyorini W, 811
Shafa WZ, 811
Sitawati, 392, 393, 402, 404, 405, 406,
811, 815
Siti Y, 811
Sitti FS, 811
Slamet, 134, 191, 211, 215, 216, 222,
319, 482, 811, 815
Soni S, 811
Sotha S, 811
Sri K, 811
Sri R, 811
Sri W, 811
Suci R, 811
Sugiono M, 811
Suharyanto, 584, 812
Sulastri, 691, 694, 703, 772, 812, 815
Sulastri I, 812
Sulastriningsih, 353, 812
Surya D, 812
Susianti, 812
Suskandari K, 812
Sustiprijatno, 3, xx, 270, 812

T

Taryono, 415, 812
Tatan K, 812
Teguh S, 812
Titin H, 812
Toto H, 812
Tri JS, 812

Tri W, 812
Try ZPH, 812

V

Vindri R, 812

W

Wartono, 338, 352, 657, 812, 815
Wawan, xx, 635, 680, 688, 812, 815
Wening E, 812
Widya S, 812
Wiguna R, 812
Winda N, 812
Winda Z, 567, 812

Y

Yamhuri T, 812
Yati S, 812
Yayat H, 812
Yulistiawati AJ, 812
Yusi NA, 812

Peserta Seminar

No.	Nama	Instansi
1.	Ahmad Dadang	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
2.	Ahmad Fadil Rizkiyantoro	PT. BISI International, Tbk
3.	Aida Ainurrachmah	Departemen Agronomi Universitas Gadjah Mada
4.	Alfia Annur Aini Azizi	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
5.	Ali Husni	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
6.	Andari Risliawati	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
7.	Aniversari Apriana	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
8.	Anora Tri Bahi	Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
9.	Aprizal Zainal	Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang
10.	Aqwin Polosoro	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
11.	Atmitri Sisharmini	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
12.	Danang Widhiarso	PT. BISI International, Tbk
13.	Dani Satyawati	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
14.	Dela Kartikasari	Universitas Pakuan Bogor
15.	Edy Listanto	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
16.	Endang Gati Lestari	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
17.	Estria Furry Pramudyawardani	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
18.	Fathur Rachman	Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
19.	Fiqy Hilmawan	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

No.	Nama	Instansi
20.	Fitri Wulandari	(BPTP) Kalimantan Selatan Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana
21.	Hakim Kurniawan	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
22.	Higa Afza	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
23.	Indah Sofiana	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
24.	Irna Auliauzzakia	Universitas Gadjah Mada
25.	Jamaluddin	Program Studi Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor
26.	Julistia Bobihoe	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi
27.	Kristianto Nugroho	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
28.	Kusumawaty Kusumanegara	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
29.	Lina Herlina	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
30.	Lizza Fauziah Suroya	Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB
31.	Ludy Kartika Kristianto	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Timur
32.	Mariana Susilowati	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
33.	Melati	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
34.	Mira Dewi	Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB
35.	Muh Fadhlhan Akhyar	Program Studi Teknobiologi Fakultas Teknobiologi Universitas Teknologi Sumbawa
36.	Nanda Putri Winajanti Budiyanto	Universitas Pakuan Bogor
37.	Nur Hidayah	Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB
38.	Nurul Hidayatun	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

No.	Nama	Instansi
39.	Nurwita Dewi	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
40.	Rafika Yuniawati	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
41.	Rerenstradika Tizar Terryana	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
42.	Rina Hapsari Wening	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
43.	Roni Hidayat	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku Utara
44.	Sela Yusuf	Institut Pertanian Bogor
45.	Setyorini Widayanti	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta
46.	Shafa Widad Zahrani	Universitas Jenderal Soedirman
47.	Sisilia Theresia	Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB
48.	Sitawati	Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
49.	Siti Yuriyah	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
50.	Slamet	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
51.	Sortha Simatupang	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara
52.	Sri Wahyuni	Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya-LIPI
53.	Suci Rahayu	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
54.	Sulastri	Pusat Teknologi Produksi Pertanian, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
55.	Surya Diantina	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
56.	Suskandari Kartikaningrum	Balai Penelitian Tanaman Hias
57.	Tatan Kostaman	Balai Penelitian Ternak
58.	Titin Haryati	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
59.	Tri Wahyuni	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung
60.	Try Zulchi Prasetyo Hariyadi	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

No.	Nama	Instansi
61.	Vindri Rahmawati	Institut Pertanian Bogor
62.	Wartono	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
63.	Wawan	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
64.	Wening Enggarini	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
65.	Yati Supriati	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
66.	Yusi Nurmalita Andarini	Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

Prosiding

Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Prosiding ini berisikan makalah-makalah yang dipresentasikan secara virtual dalam forum Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik tahun 2021 yang bertema “Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri dan Modern”. Sejalan dengan kebijakan Kementerian Pertanian, seminar ini menyoroti potensi dan nilai penting sumber daya genetik (SDG) yang tersebar di wilayah Indonesia dan upaya perlindungannya baik secara fisik di bank gen maupun perlindungan hukum melalui berbagai aturan yang berlaku.

Makalah yang dipresentasikan dalam forum ini dikelompokkan dalam empat kelompok berdasarkan komoditas yang menjadi bahasanya diantaranya: ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Pangan, Bioteknologi dan SDG Tanaman Hortikultura, Bioteknologi dan SDG Tanaman Perkebunan, dan Hewan dan Organisme Lain.



**KOMISI NASIONAL
SUMBER DAYA GENETIK**

Jalan Tentara Pelajar 3A, Menteng, Bogor Barat
Kota Bogor, Jawa Barat – 16111
Telp/Faks: (0251) 8337975/8338820
e-mail: komisi.nasional.sdg@gmail.com

Bioteknologi dan
Sumber Daya Genetik

ISBN 978-979-8393-07-5



9 789798 393075