



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

Cetakan 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang

© Komisi Nasional Sumber Daya Genetik, 2021

Katalog dalam terbitan

SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK

(2021: Bogor)

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/Penyunting, Nurul Hidayatun [*et al.*]. -- Bogor: Komisi Nasional
Sumber Daya Genetik, 2021.

xxvi + 813 hlm.; **ill; 25 cm.**

ISBN : 978-9798-3930-7-5

1. Bioteknologi	2. Pertanian
I. Judul	II. Hidayatun, Nurul
III. Komisi Nasional Sumber Daya Genetik	

dicetak oleh :

PENERBIT DEEPUBLISH

(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl. Rajawali Gg. Elang 6 No.3, Drono, Sardonoharjo,

Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman,

Daerah Istimewa Yogyakarta 55581

Telp: (0274) 2836082

Email: cs@deepublish.co.id

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 Berbasis Genotip dan Fenotip</i>	
Dani Satyawan 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 (<i>Solanum tuberosum</i> 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 Aksesi Terung (<i>Solanum</i> 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 <i>Japansche Citroen</i> 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 Kekeabatan 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 pengelolaannya. 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-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 karekternya.

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 bekal 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.

**Pembentukan Kalus Mutan Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)
Varietas Inpari 42 Agritan GSR Toleran NaCl
(Formation of Rice Mutant Callus (*Oryza sativa* L.)
Inpari 42 Agritan GSR Variety NaCl Tolerant)**

Nur Hidayah¹, Didy Sopandie¹, Rossa Yunita²

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik

Pertanian Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111

nurhidayah9c@gmail.com

ABSTRACT

Salinity is a major obstacle in maintaining the growth and development of rice plants grown in the coast areas. Superior varieties with saline tolerance are needed to overcome this problem. The aim of this research is to obtain LD50 of Inpari 42 Agritan GSR lowland rice seeds, induce mutant callus from irradiated seeds, and obtain LC50 NaCl value in salinity tolerant mutant callus. Determining LD50 of rice seeds was carried out using a Complete Randomized Design (CRD) 1 factor, consisted of 13 irradiation doses: 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, and 1200 Gy. The results showed that the LD50 value of Inpari 42 Agritan GSR rice seeds is 670.65 Gy. Induction of Inpari 42 Agritan GSR rice mutant callus was done using a completely randomized design (CRD) 1 factor, consisted of 4 levels concentration of 2,4-D: 0, 1, 3, and 5 mg L⁻¹. The results of the experiment showed that the addition of 2,4-D has a very significant effect on the percentage and diameter of callus. On MS media without agreeing 2,4-D callus was not formed (0%) until week 14. While in different 2,4-D agreement (1, 3, and 5 mg L⁻¹) mutant callus formed with 58, 61, and 50%. Selection of mutant callus to obtain LC50 values was conducted using a completely randomized design (CRD) 1 factor, consisted of 3 concentration level of NaCl; 100, 150, and 200 mM. LC50 value of NaCl was obtained at 88.61 mM.

Key words: Inpari 42 Agritan, LC50, LD50, mutant callus, salinity tolerant

ABSTRAK

Salinitas merupakan kendala besar dalam mempertahankan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi pada lahan sawah di pesisir pantai. Varietas unggul yang toleran salin diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan LD50 benih padi sawah varietas Inpari 42 Agritan GSR, menginduksi kalus mutan dari benih

yang telah diiradiasi, dan mendapatkan nilai LC50 NaCl pada kalus mutan toleran salinitas. Penentuan LD50 benih padi dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 13 taraf dosis iradiasi: 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, dan 1200 Gy. Diperoleh hasil bahwa nilai LD50 benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR sebesar 670.65 Gy. Induksi kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf konsentrasi 2,4-D: 0, 1, 3, dan 5 mg L⁻¹. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan 2,4-D berpengaruh sangat nyata terhadap persentase dan diameter kalus yang terbentuk. Pada media MS tanpa penambahan 2,4-D kalus tidak terbentuk (0%) sampai pada minggu ke 14. Sementara itu, pada penambahan 2,4-D dengan konsentrasi yang berbeda (1, 3, dan 5 mg L⁻¹) dapat terbentuk kalus mutan dengan persentase kalus terbentuk 58, 61, dan 50%. Seleksi kalus mutan untuk mendapatkan nilai LC50 NaCl dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor yaitu 3 taraf konsentrasi NaCl: 100, 150, dan 200 mM. Nilai LC50 NaCl yang diperoleh adalah sebesar 88.61mM.

Kata kunci: Inpari 42 Agritan, kalus mutan, LC50, LD50, toleran salinitas

PENDAHULUAN

Tanah salin merupakan tanah yang mempunyai kandungan natrium berada di atas ambang batas kritis atau ambang batas toleransi tanaman. Tanah salin mempunyai kandungan garam mudah larut (NaCl, Na₂CO₃, Na₂SO₄) yang tinggi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salinitas merupakan kendala besar bagi tanaman padi dalam mempertahankan pertumbuhan dan perkembangannya (Rachman *et al.* 2018). Data FAO menunjukkan bahwa lebih dari 800 juta ha lahan pertanian di dunia telah dipengaruhi oleh garam (FAO 2008). Blumwald dan Grover (2006) memprediksi sekitar 50% lahan pertanian akan mengalami cekaman garam pada tahun 2050. Di Indonesia, luas lahan salin terus bertambah akibat peristiwa tsunami yang merusak lebih dari 120000 ha lahan pertanian di Aceh (Rachman *et al.* 2008). Luas lahan salin di Indonesia diperkirakan sebesar 0.4 juta ha (Haryono 2012). Luas lahan salin akan terus bertambah karena terjadinya perubahan iklim global dan naiknya permukaan air laut (Ismail 2007). Lahan salin di Indonesia berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai areal pertanaman padi. Akan tetapi tidak semua lahan salin cocok untuk budidaya padi. Varietas unggul yang toleran salin diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Pengembangan varietas dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti persilangan, induksi mutasi, keragaman somaklonal dan seleksi *in vitro*.

Induksi mutasi menggunakan sinar gamma dapat digunakan untuk

meningkatkan keragaman genetik tanaman dengan perubahan sifat genetik yang acak dan sangat beragam. Melalui seleksi *in vitro* dapat dilakukan seleksi tahap dini untuk sifat-sifat penting tanaman sehingga dapat diperoleh perubahan genetik ke arah yang diinginkan (Lestari 2006). Perakitan varietas unggul melalui rekayasa genetika dan kultur *in vitro* pada umumnya menggunakan populasi sel somatik yang dikenal dengan nama kalus, karena lebih efektif untuk mendapatkan individu baru dengan perubahan sifat genetik yang lebih solid (Yunita *et al.* 2017). NaCl dapat digunakan sebagai agen penyeleksi dalam seleksi *in vitro* untuk menyeleksi kalus yang toleran terhadap cekaman garam (Rai *et al.* 2011), karena NaCl merupakan jenis garam yang sangat mempengaruhi salinitas air laut dan sebagai representatif dari cekaman salinitas di lahan budidaya (Riffiani 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai LD50 iradiasi sinar gamma dari benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR, konsentrasi 2,4-D yang terbaik untuk induksi kalus mutan padi, serta nilai LC50 NaCl pada kalus mutan padi varietas Inpari 42 Agritan GSR. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan akan dapat

MATERI DAN METODE

Percobaan Tahap 1: Penentuan LD50 Benih Padi Sawah Varietas Inpari 42 Agritan GSR dengan Iradiasi Sinar Gamma

Pelaksanaan iradiasi benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR dilaksanakan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta. Penanaman benih untuk mendapatkan nilai LD50 benih padi dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kelompok Peneliti Biologi Sel dan Jaringan, BB BIOGEN, Bogor. Penelitian dilaksanakan pada Agustus-Oktober 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR yang berasal dari BB Padi Sukamandi, media kertas tisu dan air akuades. Alat yang digunakan meliputi: Gamma Cell 220, cawan petri, sprayer, pinset, dan rak kultur. Percobaan Penentuan LD50 benih padi yang telah diiradiasi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu 13 taraf dosis iradiasi sinar gamma meliputi: 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, dan 1200 Gy. Setiap dosis terdiri atas 4 cawan petri sebagai ulangan sehingga terdapat 52 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 25 benih padi sehingga terdapat 1300 eksplan.

Prosedur percobaan yaitu benih diiradiasi dengan menggunakan alat Gamma Cell 220 dengan sumber iradiasi berasal dari Cobalt60. Benih kemudian ditanam pada media air akuades dan tisu pada cawan petri dan ditumbuhkan di ruang kultur dengan cahaya lampu selama 2 minggu. Pemeliharaan dilakukan dengan menambahkan air akuades jika media kertas tisu mulai mengering. Pengamatan dilakukan dengan menghitung

persentase kematian tanaman pada umur 14 hari setelah tanam (HST) untuk mendapatkan nilai LD50.

Percobaan Tahap 2: Induksi Kalus Mutan pada Media MS

Penelitian induksi kalus mutan dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, BB BIOGEN, Bogor. Penelitian dilakukan bulan November 2019-Februari 2020. Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi media MS (Murashige-Skoog), zat pengatur tumbuh 2,4-D untuk menginduksi pembentukan kalus, agar phytagel, benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR dan sudah diberi perlakuan iradiasi sinar gamma pada dosis LD50, alkohol 70% dan 96%, kloroks 1.05% (bayclin 20%) dan kloroks 1.575% (bayclin 30%), akuades, betadine, spirtus, kertas tisu dan plastik wrap. Alat yang digunakan yaitu Laminar Air Flow EHC-4, cawan petri, botol steril, botol kultur, gelas ukur, pembakar bunsen, sprayer, rak kultur, kain hitam, pinset, gunting, dan bak plastik. Percobaan induksi kalus mutan dari benih padi yang telah diradiasi dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu 4 taraf konsentrasi 2,4-D (0, 1, 3, dan 5 mg L⁻¹). Setiap konsentrasi terdiri atas 10 botol kultur sebagai ulangan sehingga terdapat 40 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 10 eksplan, sehingga ada 400 eksplan pada tahap ini.

Prosedur percobaan meliputi sterilisasi alat tanam, persiapan media tanam, sterilisasi bahan tanam, dan penanaman pada media induksi kalus. Benih yang telah diiradiasi sesuai dosis LD50 dikupas untuk menghilangkan sekamnya. Benih selanjutnya disterilisasi secara berturut-turut menggunakan alkohol 70% selama 5 menit, kloroks 1.05% (bayclin 30%) selama 10 menit, dan kloroks 1.575% (bayclin 20%) selama 12 menit kemudian dibilas menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali, pada bilasan terakhir ditambahkan betadin dan direndam selama 5 menit. Benih yang telah disterilisasi selanjutnya ditanam pada media perlakuan untuk induksi kalus. Penanaman eksplan dilakukan di dalam laminar air flow. Kultur diinkubasi dalam ruang gelap untuk menginduksi keluarnya kalus dan dilakukan subkultur setiap 4 minggu. Pengamatan induksi kalus dilakukan setiap minggu dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-14 setelah tanam. Pengamatannya meliputi: persentase eksplan membentuk kalus, waktu terbentuknya kalus, diameter kalus, dan penampakan kalus (warna dan struktur kalus).

Percobaan Tahap 3: Seleksi Kalus Mutan dengan NaCl

Penelitian seleksi kalus mutan toleran salinitas dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, BB BIOGEN, Bogor. Penelitian dilakukan bulan Maret-April 2020. Bahan yang digunakan meliputi media MS dengan penambahan NaCl untuk media seleksi mutan kalus, agar phytagel dengan

pH media 5,8, kalus mutan padi yang telah diinduksi dari benih padi yang sudah diiradiasi, akuades, spirtus, alkohol 96%, kertas tisu dan plastik wrap. Alat yang digunakan yaitu: Laminar Air Flow EHC-4, cawan petri, botol steril, botol kultur, gelas ukur, pembakar bunsen, sprayer, rak kultur, pinset, gunting, dan bak plastik. Percobaan seleksi kalus mutan padi toleran salinitas dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu 3 taraf konsentrasi NaCl (100, 150, dan 200 mM). Setiap konsentrasi terdiri atas 10 botol kultur sebagai ulangan sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 3 eksplan, sehingga ada 90 eksplan.

Seleksi kalus mutan toleran salinitas dilakukan dengan memindahkan kalus embriogenik yang terbentuk pada media seleksi, yaitu media MS dengan penambahan NaCl. Kalus diinkubasi di ruang gelap pada suhu 25 °C-26 °C selama 4 minggu dan setiap 2 minggu dilakukan subkultur. Pengamatan seleksi kalus mutan dilakukan setiap minggu selama 4 minggu meliputi: persentase kalus yang mencokelat (tidak toleran), skoring morfologi kalus, persentase kalus embriogenik dan persentase kalus non-embriogenik Skoring morfologi kalus dikuantitatifkan ke dalam angka skoring berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ubudiyah dan Nurhidayati (2013) pada Tabel 1.

Tabel 1. Skoring pengamatan visual kalus

Skor	Deskripsi	Keterangan
1	Mati, kalus berwarna coklat seluruhnya	Sangat peka
3	Berair, lebih dari 75% kalus berwarna coklat	Peka
5	Berwarna kuning kecoklatan dengan permukaan licin	Tahan
7	Berwarna kuning-kuning pucat, kalus remah (friable)	Toleran
9	Berwarna kuning pucat-putih, kalus sehat, bersifat nodular dan friable	Sangat toleran

Sumber: Ubudiyah dan Nurhidayati (2013)

Data yang diperoleh pada percobaan dianalisis menggunakan program *best curve-fit analysis* untuk mendapatkan LD50 dan LC50 serta menggunakan software SAS (*Statistical Analysis System*). Apabila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan terhadap peubah yang diamati, dilakukan uji lanjut dengan metode Uji Jarak Berganda Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT) padi taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan LD₅₀ Benih Padi Sawah Varietas Inpari 42 Agritan GSR dengan Iradiasi Sinar Gamma

Penentuan LD₅₀ benih padi dengan mengecambahkan benih yang telah

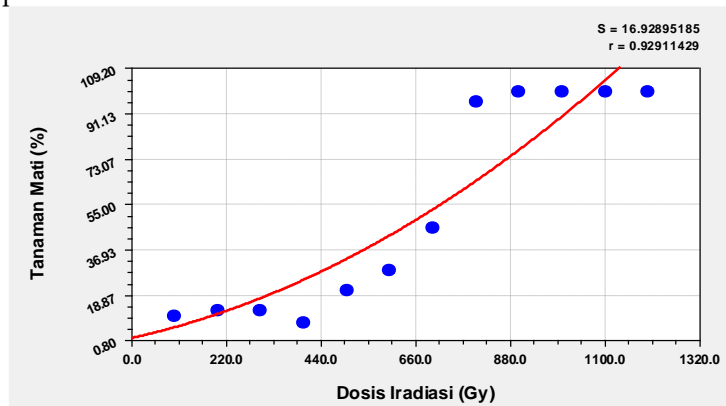
diiradiasi dan menghitung persentase pembentukan tunas pada hari ke-14 setelah ditanam.

Tabel 2. Pengaruh dosis iradiasi sinar gamma terhadap persentase tunas mati pada 14 HST (hari setelah tanam)

	Dosis Iradiasi (Gy)												
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Persentase tunas yang mati (%)	10 ^e	11 ^e	13 ^e	13 ^e	8 ^e	21 ^d	29 ^c	46 ^b	96 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a
Uji F	**												

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 2 menunjukkan pengaruh perlakuan dosis iradiasi sinar gamma terhadap persentase kematian tunas. Pemberian dosis 0-400 Gy mengakibatkan persentase kematian tunas yang sangat rendah (<20%). Pemberian dosis 500 Gy menyebabkan kematian tunas 21% dan terus meningkat sampai pemberian dosis 800Gy, tunas yang mati menjadi sebesar 96%. Pada dosis 900-1200 Gy mampu mematikan seluruh tunas yang ditanam (100%). Peningkatan kematian tunas ini sejalan dengan penelitian Yunita *et al.* (2014), bahwa semakin tinggi taraf dosis yang diberikan maka semakin meningkat persentase tunas yang mati karena kerusakan sel meristem yang sangat radiosensitif. Taraf dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase kematian tunas pada 14HST.



Gambar 1. Grafik pengaruh dosis iradiasi sinar gamma terhadap persentase tanaman mati padi varietas Inpari 42 Agritan GSR

Gambar 1 menunjukkan bahwa pemberian dosis yang tinggi

menyebabkan tingginya tingkat kematian tunas. Pada rentang dosis yang diaplikasikan, terdapat dosis yang menyebabkan kematian tunas hingga 50% yang disebut *Lethal Dose* 50 (LD₅₀). Dari analisis program *best curve-fit analysis* didapatkan persamaan model terbaik berdasarkan jumlah tunas mati yaitu $Y = 1.934 + 0.038x + 5.029 \cdot 10^{-5}x^2$ dan nilai $r = 0.929$. Dari nilai persamaan ini didapatkan nilai x (nilai LD₅₀ dosis iradiasi sinar gamma) pada benih padi varietas Inpari 42 Agritan GSR yaitu sebesar 670.65 Gy. Untuk mendapatkan keragaman mutan terbanyak umumnya terjadi sedikit dibawah nilai LD₅₀ (*Lethal Dose* 50) atau pada nilai LD₅₀ tersebut (Lestari 2016). Besarnya nilai LD₅₀ berbeda-beda dan sangat bervariasi antar varietas tanaman padi (Yunita et al. 2014; Azmy 2020).

Induksi Kalus Mutan pada Media MS

Proses pembentukan kalus padi varietas Inpari 42 Agritan GSR pada penelitian ini sejalan dengan proses pembentukan kalus dari embrio padi Barak Cerana (Artadana et al. 2016). Pembentukan kalus berasal dari bagian embrio padi, diawali dengan perkecambahan yang diikuti dengan pembentukan kalus pada bagian dasar dari tunas padi.

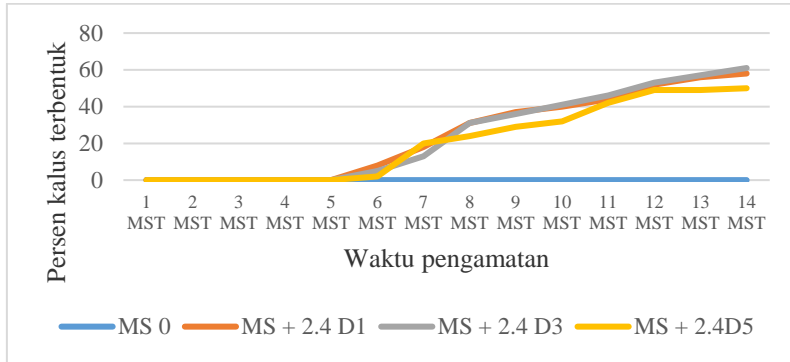
Tabel 3. Pembentukan kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR dan diameternya pada beberapa komposisi media induksi, minggu ke-14 setelah tanam

Media induksi	Persentase kalus terbentuk (%)	Diameter kalus (mm)
MS 0	0 ^b	0 ^b
MS + 2,4-D 1 mg L ⁻¹	58 ^a	4.910 ^a
MS + 2,4-D 3 mg L ⁻¹	61 ^a	4.687 ^a
MS + 2,4-D 5 mg L ⁻¹	50 ^a	4.174 ^a
Uji F	**	**

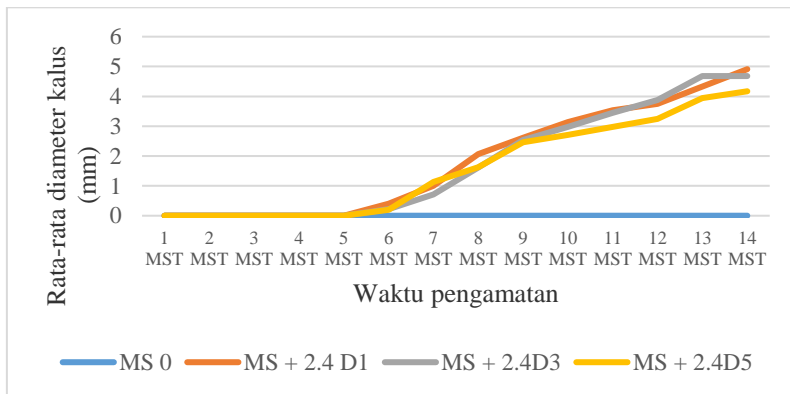
Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Pada media MS tanpa penambahan 2,4-D kalus tidak terbentuk (0%) sampai pada minggu ke 14, sedangkan dengan penambahan 2,4-D (1, 3, dan 5 mg L⁻¹) dapat terbentuk kalus mutan sebanyak 58, 61, dan 50% yang tidak berbeda nyata secara statistik pada 14 MST dengan diameter kalus terbentuk sebesar 4.91, 4.68, dan 4.17 mm (Tabel 3.) Hasil analisis ANOVA menunjukkan pengaruh yang sangat nyata akibat penambahan 2,4-D terhadap pembentukan kalus mutan padi dan diameternya. Waktu terbentuknya kalus, persentase kalus yang terbentuk serta pertumbuhan kalus sangat dipengaruhi oleh komposisi media dan zat pengatur tumbuh yang digunakan. Pertumbuhan kalus menurun pada konsentrasi zat

pengatur tumbuh di atas dan di bawah konsentrasi optimum (Artadana *et al.* 2016). Pembentukan kalus pada penelitian ini berkisar 50% karena biji padi yang diinduksi merupakan benih yang sudah diiradiasi sesuai nilai LD₅₀.



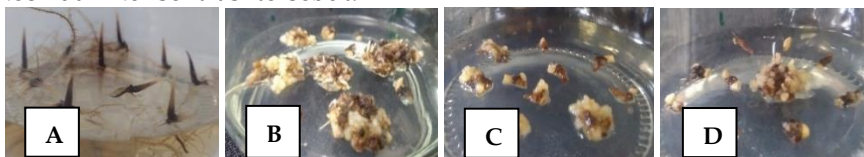
Gambar 2. Grafik persentase pembentukan kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR pada beberapa komposisi media selama 14 minggu



Gambar 3. Grafik pertumbuhan diameter kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR pada beberapa komposisi media selama 14 minggu

Pada gambar 2 ditunjukkan grafik persentase pembentukan kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR dan pada gambar 3 grafik pembentukan diameter kalus yang diamati dari 1 – 14 MST. Pada 6 MST eksplan yang dikulturkan pada media yang mengandung 2,4-D (1, 3, dan 5 mg L⁻¹) mulai memberikan respon dengan terjadinya pembengkakan pada eksplan dan membentuk kalus. Eksplan yang dikulturkan pada media tanpa 2,4-D tidak mampu membentuk kalus sampai 14 MST. Eksplan pada media MS + 2,4-D 1 mg L⁻¹ menghasilkan diameter kalus tertinggi yaitu 4.91 mm. Diameter

kalus lebih rendah pada penambahan 2,4-D 3 dan 5 mg L⁻¹. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Artadana *et al.* (2016) bahwa konsentrasi 2,4-D untuk menginduksi kalus pada padi merah adalah 1 ppm atau sedikit lebih kecil dari konsentrasi tersebut.



Gambar 4. Kalus mutan benih padi Inpari 42 pada media (A) MS 0, (B) MS + 2,4-D 1 mg L⁻¹, (C) MS + 2,4-D 3 mg L⁻¹, (D) MS + 2,4-D 5 mg L⁻¹ pada 12 MST

Indikator pertumbuhan eksplan pada kultur *in vitro* berupa warna dan tekstur kalus yang menggambarkan visual kalus. Penampilan kalus secara visual menunjukkan bahwa ketiga komposisi media (MS dengan penambahan 2,4-D 1, 3, dan 5 mg L⁻¹) mampu membentuk kalus yang berwarna putih kekuningan dan strukturnya remah, sementara pada media MS tanpa 2,4-D tidak mampu membentuk kalus (Gambar 4). Kalus mutan yang diharapkan terbentuk pada penelitian ini adalah kalus mutan yang embriogenik yang mempunyai ciri-ciri berwarna putih kekuningan, berbentuk bulatan-bulatan dan mudah dipisahkan (remah) (Lestari dan Yunita 2008).

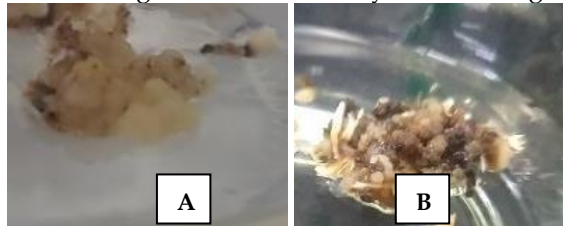
Tabel 4. Pembentukan warna kalus pada beberapa komposisi media induksi, minggu ke-14 setelah tanam

Media induksi	Kalus berwarna putih kekuningan (%)	Kalus berwarna coklat kehitaman (%)	Eksplan berkalus (%)
MS 0	0.00 ^b (0/0)	0.00 ^a (0/0)	0 ^a (0/100)
MS + 2,4-D 1	87.93 ^a (51/58)	12.07 ^a (7/58)	58 ^b (58/100)
MS + 2,4-D 3	98.36 ^a (60/61)	1.64 ^a (1/61)	61 ^b (61/100)
MS + 2,4-D 5	100.00 ^a (50/50)	0.00 ^a (0/50)	50 ^b (50/100)
Uji F	**	tn	**

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Penambahan 2,4-D 5 mg L⁻¹ menghasilkan kalus mutan berwarna putih kekuningan paling tinggi (100%) diikuti dengan media MS + 2,4-D 3 mg L⁻¹ menghasilkan 98.36% kalus mutan berwarna putih kekuningan, sementara penambahan 2,4-D 1 mg L⁻¹ mampu membentuk kalus yang berwarna putih

kekuningan sebesar 87.93%. (Tabel 4). Penambahan 2,4-D berpengaruh nyata terhadap pembentukan warna kalus mutan, namun konsentrasi 2,4-D yang berbeda pada penelitian ini menghasilkan persen kalus mutan yang berwarna putih kekuningan tidak berbeda nyata satu dengan yang lain.



Gambar 5. Pembentukan warna kalus (A) putih kekuningan, (B) coklat kehitaman

Gambar 5 menunjukkan perbedaan warna kalus mutan yang terbentuk. Warna kalus menunjukkan tingkat perkembangan dari kalus yang terbentuk, semakin gelap (kecoklatan) menunjukkan pertumbuhan kalus semakin menurun (Widyawanti 2010). Selain penambahan 2,4D, faktor benih padi yang telah diiradiasi sinar gamma juga dapat berpengaruh terhadap pembentukan warna kalus mutan. Semakin tinggi dosis iradiasi yang diberikan maka persentase kalus yang mati menjadi lebih tinggi. Kalus yang mati ditandai dengan warna kalus yang berubah menjadi coklat dan menghitam (Yunita *et al.* 2012).

Pada padi Inpari 42 Agritan GSR, peningkatan konsentrasi 2,4-D 1 hingga 5 mg L⁻¹ cenderung meningkatkan pembentukan kalus mutan yang mengkilap (Tabel 5). Penampilan kalus mutan pada ketiga komposisi media dengan konsentrasi 2,4-D 1, 3, dan 5 mg L⁻¹ menghasilkan kalus mengkilap masing-masing sebesar 81.03, 98.36, dan 100%. Dilihat dari struktur kalus sampai minggu terakhir pengamatan (14 MST), semua kalus yang terbentuk pada media MS + 2,4-D adalah remah (*friable*). Kalus yang remah yaitu antara satu sel dengan dengan sel yang lain mudah dipisahkan atau mudah dipisahkan secara otomatis menggunakan pinset (Santoso *et al.* 2004).

Tabel 5. Pembentukan tekstur dan struktur kalus pada beberapa komposisi media induksi, minggu ke-14 setelah tanam

Media induksi	Kalus mengkilap (%)	Kalus kusam (%)	Kalus remah (%)	Eksplan berkalus (%)
MS 0	0.00 ^c (0/0)	0.00 ^b (0/0)	0 ^b (0/0)	0 ^a (0/100)
MS + 2,4-D 1	81.03 ^b (47/58)	18.96 ^a (11/58)	100 ^a (47/58)	58 ^b (58/100)
MS + 2,4-D 3	98.36 ^a (60/61)	1.64 ^b (1/61)	100 ^a (60/61)	61 ^b (61/100)
MS + 2,4-D 5	100.00 ^a	0.00 ^b (0/50)	100 ^a (50/50)	50 ^b (50/100)

Media induksi	Kalus mengkilap (%)	Kalus kusam (%)	Kalus remah (%)	Eksplan berkalus (%)
	(50/50)			
Uji F	**	**	**	**

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Seleksi Kalus Mutan dengan NaCl

Kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR yang berumur 14 minggu setelah tanam dengan diameter minimal 4mm diseleksi pada media MS yang mengandung NaCl. Peningkatan konsentrasi NaCl mengakibatkan menurunnya kalus yang berwarna kekuningan. Pada Tabel 6 dapat terlihat peningkatan konsentrasi NaCl yang diberikan mengakibatkan peningkatan persentase kalus mutan yang mencoklat. Pemberian 100 mM NaCl pada media kultur menghasilkan kalus mutan yang mencoklat sebesar 53.33%. Sedangkan pemberian NaCl 150 mM dan 200 mM mampu meningkatkan jumlah kalus mutan yang mencoklat mencapai 70% dan 90%. Berdasarkan hasil analisis ANOVA penambahan NaCl dengan konsentrasi 100, 150, dan 200 mM tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kalus mutan yang mencoklat ataupun tetap kuning, karena semua perlakuan NaCl dengan konsentrasi tersebut telah menyebabkan kalus mutan mengalami pencoklatan. Pengaruh NaCl terhadap pencoklatan kalus pada padi menunjukkan bahwa NaCl memiliki efek penghambatan terhadap pertumbuhan kalus (Yunita 2015).

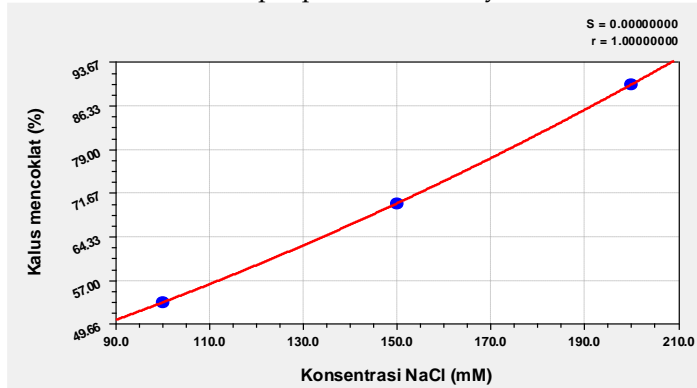
Tabel 6. Persentase kalus mencoklat pada media yang mengandung NaCl dengan konsentrasi berbeda, minggu ke-4 setelah seleksi

Konsentrasi NaCl (mM)	Kalus mencoklat (%)	Kalus kekuningan (%)
100	53.33 ^a	46.67 ^a
150	70.00 ^a	30.00 ^a
200	90.00 ^a	10.00 ^a
Uji F	tn	tn

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Pada Gambar 6 dapat terlihat peningkatan konsentrasi NaCl mengakibatkan jumlah kalus mutan yang mencoklat ikut mengalami peningkatan. Dari analisis program *best curve-fit analysis* didapatkan persamaan model terbaik berdasarkan jumlah kalus yang mencoklat yaitu

$Y = 29.98 + 0.1669x + 0.000666x^2$ dan didapatkan nilai $x = 88.6161$. Nilai x merupakan besaran konsentrasi NaCl yang menyebabkan 50% kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR mencoklat. Berdasarkan analisis ini memberikan arti bahwa kalus mutan padi varietas Inpari 42 Agritan GSR mampu mengeluarkan mekanisme toleransi terhadap salinitas dengan baik pada penambahan NaCl sampai pada nilai LC_{50} yaitu 88.61 mM.



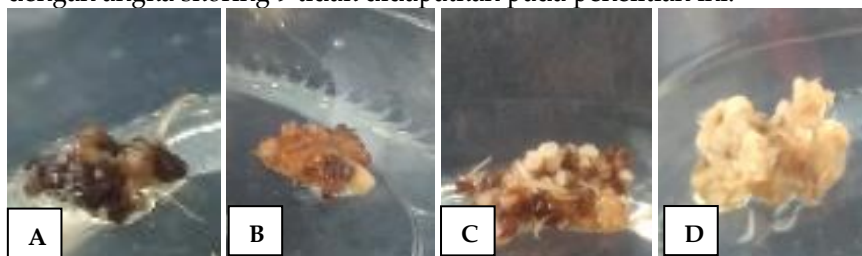
Gambar 6. Grafik pengaruh konsentrasi NaCl terhadap persentase kalus mutan padi varietas Inpari 42 Agritan GSR mengalami pencoklatan

Berdasarkan tabel 7 didapatkan bahwa peningkatan konsentrasi NaCl berbanding terbalik dengan penambahan angka skoring. Pada konsentrasi NaCl yang rendah (100 mM) jumlah kalus pada angka skoring 7 lebih banyak daripada jumlah kalus pada skoring 1 dimana angka skoring 7 menunjukkan bahwa kalus toleran. Artinya pada konsentrasi 100 mM jumlah kalus yang toleran terhadap NaCl lebih besar (46.67%) daripada jumlah kalus yang mati pada skoring 1 (26.67%). Pada konsentrasi 200 mM jumlah kalus yang mati (33.33%) lebih banyak daripada jumlah kalus yang toleran (10%). NaCl berpengaruh terhadap morfologi kalus, seperti terjadinya perubahan warna pada kalus menjadi coklat atau hitam (mati), permukaan kalus berair, dan tekstur warna yang kompak. Warna coklat atau hitam menunjukkan adanya kematian sel-sel kalus (Ubudiyah dan Nurhidayati 2013).

Tabel 7. Hasil skoring morfologi kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR

Konsentrasi NaCl (mM)	Persentase jumlah kalus sesuai skoring (%)				
	1	3	5	7	9
100	26.67	0.00	26.67	46.67	0.00
150	30.00	23.33	16.67	30.00	0.00
200	33.33	26.67	30.00	10.00	0.00

Pengamatan morfologi kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR setelah 4 minggu berada di media seleksi dapat terlihat pada gambar 7 dimana kalus telah mengalami perubahan didasarkan pada angka skoring. Kalus pada skoring 1 yaitu pada gambar 7(A) adalah kalus yang telah mati. Kalus dengan toleransi baik yaitu skoring 7 pada gambar 7(D), sementara kalus pada gambar 7(B) dan 7(C) dengan angka skoring 3 dan 5 merupakan kalus yang tidak toleran karena telah mengalami pencoklatan. Untuk kalus dengan angka skoring 9 tidak didapatkan pada penelitian ini.



Gambar 7. Skoring morfologi kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR (A) skoring = 1, (B) skoring = 3, (C) skoring = 5, (D) skoring = 7

Pada Tabel 8 menunjukkan pemberian NaCl dengan konsentrasi 100, 150, dan 200 mM tidak berpengaruh nyata terhadap persen kalus embriogenik dan non-embriogenik yang terbentuk. Kalus non embriogenik yang dimaksud pada tabel 8 tersebut merupakan kalus yang rhizogenik, yaitu kalus yang lebih cepat membentuk akar daripada tunas (Purnamaningsih 2006). Hal ini terlihat pada pengamatan 4 minggu setelah seleksi dimana kalus yang non-embriogenik telah terbentuk akar sementara tunas belum terbentuk.

Tabel 8. Persentase kalus embriogenik dan non-embriogenik pada 4 minggu setelah seleksi

Konsentrasi NaCl (mM)	Kalus embriogenik (%)	Kalus non-embriogenik (%)
100	57.70 ^a	42.30 ^a
150	66.67 ^a	33.33 ^a
200	38.46 ^a	61.54 ^a
Uji F	tn	tn

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, tn = tidak nyata; * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

KESIMPULAN

Nilai LD₅₀ iradiasi sinar gamma benih padi sawah varietas Inpari 42 Agritan GSR didapatkan sebesar 670.65 Gy. Konsentrasi 2,4-D terbaik untuk

induksi kalus mutan padi Inpari 42 Agritan GSR adalah 3 mg L⁻¹ dengan persentase kalus terbentuk sebesar 61%. Nilai LC₅₀ NaCl pada seleksi kalus mutan padi sawah varietas Inpari 42 Agritan GSR berdasarkan analisis program *best curve-fit analysis* didapatkan sebesar 88.61 mM.

DAFTAR PUSTAKA

- Artadana IBM, PH Hardjo, GBF Suhon. 2016. Induksi kalus dari embrio padi merah (*Oryza sativa* cv Barak Cenana) menggunakan zat pengatur tumbuh 2.4 D. *Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas VI*.
- Azmy, S. 2020. *Regenerasi tanaman pada kultur antera padi (Oryza sativa L.) hasil mutasi iradiasi sinar gamma*. skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2008. *Land and Plant Nutrition Management Service*. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush/>. [10 Oktober 2019].
- Haryono. 2012. *Lahan Rawa, Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia*. Jakarta, IAARDS Press.
- Ismail. 2007. *Rice Tolerance to Salinity and Other Problem Soils: Physiological Aspects and Relevans Breeding*. IRRI Lecture in Rice Breeding Course. 19 – 31 Agustus 2007. PBGB IRRI. Los Banos, the Philipines.
- Lestari EG. 2006. In vitro selection and somaklonal variation for biotic and abiotic stress tolerance. *J. Biodiveritas*. 7(3): 297-301.
- Lestari EG., dan Yunita R. 2008. Induksi kalus dan regenerasi tunas padi varietas Fatmawati. *Bul. Agron*. 36(2): 106-110.
- Lestari EG. 2016. *Pemuliaan Tanaman Melalui Induksi Mutasi dan Kultur In Vitro*. Bogor(ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian IAARD Press.
- Purnamaningsih P. 2006. Induksi kalus dan optimasi regenerasi empat varietas padi melalui kultur in vitro. *J. Agrobiogen*. 2 (2): 74-80.
- Rachman A., IGM Subiksa, D Erfandi, and P Slavich. 2008. *Dynamics of tsunami affected soil properties*. P 51-64. In: F. Agus and G. Tinning (Eds.). Proc. Of Inter. Workshop on Post Trunami Soil Management. 180 pp.
- Rachman A., A Dariah, S Sutono. 2018. *Pengelolaan Sawah Salin Berkadar Garam Tinggi*. Jakarta, IAARD Press.
- Rai MK, RK Kalia, R Singh, MP Gangola, AK Dhawan. 2011. Developing stress tolerant plant through in vitro selection-an overview of the recent progress. *Environmental and Experimental Botany* 71:89-98.
- Riffiani R. 2010. Isolasi Bakteri Pendegradasi Phenanthrene dari Batanta Salawati Raja Ampat Papua. *J. Bio. Indonesia*. Volume 6(2). 153161pp.
- Santoso, Untung, Nursandi. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang(ID):

Universitas Muhammadiyah Malang Press.

- Ubudiyah, IWA, T Nurhidayati. 2013. Respon kalus beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) pada kondisi cekaman salinitas (NaCl) secara in vitro. *J. Sains dan Seni Pomits*. 2(2):2337-3520 (2301-928X Print)
- Widyawati G. 2010. *Pengaruh variasi konsentrasi NAA dan BAP terhadap induksi kalus jarak pagar (Jatropha curcas L.)*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.
- Yunita R, EG Lestari, IS Dewi. 2012. Regenerasi tunas dari kalus yang telah diberi perlakuan iradiasi pada padi varietas Fatmawati. *Berita Bio*. 11(3).
- Yunita R., Khumaida N, Sopandie D, Mariska I. 2014. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan dan regenerasi kalus padi varietas Ciherang dan Inpari 13. *J. AgroBiogen*. 10(3):101-108.
- Yunita R. 2015. *Pengembangan padi toleran salinitas melalui mutasi dan seleksi in vitro: mekanisme fisiologi toleransi*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Yunita R., N Khumaida, D Sopandie, I Mariska. 2017. Optimasi regenerasi padi indica melalui jalur organogenesis. *J. AgroBiogen*. 13(1):35-42.

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 Satyawan	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 bahasannya 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