



*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](mailto: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 panita 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

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

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

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

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

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



# **HEWAN DAN ORGANISME LAIN**



Herlina: Efektivitas Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard, 1881) (Hymenoptera: Pteromalidae)

**Efektivitas Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard, 1881) (Hymenoptera: Pteromalidae) sebagai Agen Biokontrol terhadap *Sitophilus oryzae* pada Media Jagung (*The Effectivity of Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard, 1881) (Hymenoptera: Pteromalidae) as Biocontrol Agent against *Sitophilus oryzae* in Corn Media*)**

Lina Herlina

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik  
Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No 3A, Bogor 16111  
tydars66@gmail.com

**ABSTRACT**

*Sitophilus oryzae* (Linnaeus) is an important pest of stored products serealia. Various control techniques have been made to control this pest, including use of parasitoids as natural enemies. The research of potential of *Anisopteromalus calandrae* (Howard 1881) as biocontrol agents of pests has been conducted at Insect Specimen Collection Lab in BB Biogen. Parasitoids were identified its morphological characters, and its ability in suppressing the population of *S. oryzae* was observed using 3 level of parasitoid densities i.e : inoculation of 0 insects, 8 insects, and 12 insects. The results showed that the inoculation of *A. calandrae* significantly influenced the number of *S oryzae* emerged, the percentage of intact seeds, and percentage of seed damage after 3 months of storage. The mean of emerging imago *S. oryzae* on the inoculation of 0, 8 and 12 parasitoids were 192.75 +47.26, 111.75 +29.61 and 48.00 +46.03 respectively. Mean intact seeds in the three treatments respectively were 102.88 + 6.25, 40.75 + 58.08, and 73.75 + 1.39. Mean seed damaged in the three treatments were 106.50 + 11.09, 66.00 + 11.58, and 34.50 +37.35. While mean of frassa in three treatment were 0.55 + 0.44, 0,39 + 0,11, and 0,19 + 0,17 but not significantly influenced by the treatment. Overall the experiment results showed that *A. calandrae* is potential as biocontrol agent to suppress population of *S oryzae* in maize.

**Key words:** *Anisopteromalus calandrae*, parasitoid, *Sitophilus oryzae*

**ABSTRAK**

*Sitophilus oryzae* (Linnaeus) adalah hama penting pada berbagai produk serealia dalam penyimpanan. Penelitian potensi *Anisopteromalus calandrae* (Howard 1881) sebagai agen biokontrol hama tersebut telah dilakukan di Lab Serangga BB Biogen. Parasitoid diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi kemudian efektivitasnya dalam menekan populasi *S. oryzae* diuji

dengan 3 perlakuan, yaitu tanpa *A. calandrae*, inokulasi 8 ekor *A. calandrae* dan inokulasi 12 ekor *A. calandrae*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi parasitoid *A. calandrae* pada 3 tingkat kepadatan (0, 8 dan 12 ekor) berpengaruh nyata terhadap jumlah *S. oryzae* yang muncul, persentase biji utuh, dan persentase biji rusak pada pengamatan setelah 3 bulan penyimpanan. Rerata imago yang muncul pada inokulasi 0, 8 dan 12 ekor parasitoid adalah 192,75+47,26, 111,75 +29,61, dan 48,00+46,03. Rerata biji yang utuh pada ke-3 perlakuan berturut-turut 6,25 + 102,88, 40,75 + 58,08, dan 73,75 + 1,39. Rerata biji yang rusak pada ke-3 perlakuan adalah 106,50 + 11,09, 66,00 + 11,58, dan 34,50 +37,35. Rerata berat frassa pada ke-3 perlakuan adalah 0,55 + 0,44, 0,39 + 0,11 dan 0,19 + 0,17. Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa *A. calandrae* efektif sebagai agen biokontrol untuk menekan populasi *S. oryzae* pada jagung.

**Kata kunci:** *Anisopteromalus calandrae*, parasitoid, *Sitophilus oryzae*

## PENDAHULUAN

*Sitophilus oryzae* (Linnaeus) (Coleoptera: Dryophthoridae) dikenal sebagai hama penting pada produk sereal dalam penyimpanan. Serangga ini mampu berkembang dengan baik dalam berbagai jenis sereal, termasuk di antaranya padi, jagung, sorgum dan gandum. Pada umumnya serangga pradewasa menetas dan memakan bagian dalam biji, dan ketika telah muncul sebagai imago, serangga akan keluar dan melanjutkan hidupnya dengan melubangi biji, dan masuk kembali ke dalam biji lainnya dan memakannya dari dalam. Pada jagung yang disimpan selama 6 bulan, akibat adanya infestasi hama ini akan mengalami penyusutan berat hingga 38,12% (akibat dikonsumsi oleh serangga) dan penurunan viabilitas (Kurdikeri *et al.* 1993). Sedangkan pada padi, kehilangan berat maksimum akibat *S. oryzae* mencapai 57% per biji per satu larva *S. oryzae* (Banerjee dan Nazimuddin 1985). Pada infestasi jangka panjang, serangga ini menghasilkan pasta yang menjadi indikasi kerusakan parah terhadap biji yang disimpan (CAB International 2005).

Berbagai upaya pengendalian telah banyak dilakukan untuk mengendalikan *Sitophilus oryzae*, di antaranya pengendalian secara mekanis melalui penerapan sanitasi gudang, pemusnahan produk yang terinfestasi, pengendalian secara kimiawi melalui aplikasi fumigasi, maupun pengendalian dengan manipulasi suhu dan kadar CO<sub>2</sub> dalam ruang simpan, pencarian varietas tahan, dan sebagainya. Aplikasi fumigasi dengan *carbonyl sulfide*, *carbon disulfide*, atau etil format dilaporkan mampu mengendalikan *S. oryzae* hingga 100% (Desmarchelier *et al.* 1998). Berdasarkan uji laboratorium, deltamethrin, fulvalinate, chlorpyrifos-methyl, etrimfos dan malathion diketahui sangat toksik bagi *S. oryzae*

(Srinivasacharuyu dan Yadav 1997)

Pada zaman ini, aplikasi insektisida kurang diminati dan tidak lagi menjadi pilihan karena serangga memiliki kemampuan mengembangkan resistensi terhadap senyawa insektisida sintetik (Whalon *et al.* 2012). Efek residu yang dihasilkan akibat aplikasi insektisida juga merugikan kesehatan konsumen produk sereal. Selain itu, penggunaan insektisida secara terus-menerus dapat memicu resistensi hama-hama sekunder yang bukan target, sehingga tidak menutup kemungkinan suatu saat hama tersebut berubah statusnya menjadi hama utama. Alternatif pengendalian yang berkembang selanjutnya ialah pengendalian secara biologi, dengan memanfaatkan musuh alami hama. Pengendalian secara biologi dengan memanfaatkan parasitoid sebagai musuh alami *S. oryzae* mulai banyak diteliti di luar negeri. Pengendalian ini memiliki kelebihan dibandingkan pengendalian lainnya, antara lain lebih aman bagi kesehatan dan lingkungan.

Ordo Hymenoptera dikenal sebagai kelompok dengan spesies yang terbanyak berperan sebagai parasitoid (Goulet dan Huber 1993). Salah satu parasitoid Hymenoptera yang sering dijumpai berasosiasi dengan hama gudang ialah *Anisopteromalus calandrae* (Howard 1881) (Ahmed 1996; Lucas dan Riudavets 2002). Ekto-parasitoid soliter ini telah teruji memiliki potensi sebagai agen biokontrol terhadap populasi *Sitophilus zeamais* pada beras (Chaisaeng *et al.* 2010) serta terhadap *Callosobruchus maculatus* yang menginfestasi kacang-kacangan (Ngamo *et al.* 2007). Pada uji laboratorium, *A. calandrae* mampu menekan populasi *S. zeamais* hingga 23% (Helbig 1998), sedangkan menurut Wen dan Brower (1995) pelepasan *A. calandrae* yang dikombinasikan dengan parasitoid lain, yaitu *Choetospila elegans* dapat menekan populasi hama gudang hingga 90% pada jagung yang disimpan dalam drum.

Di Indonesia, penelitian seputar parasitoid sebagai agen biokontrol hama gudang masih sulit dijumpai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas parasitoid *A. calandrae* yang diperoleh dari pemeliharaan beras lokal sebagai agen biokontrol terhadap *S. oryzae* pada jagung yang disimpan.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan dilakukan sejak Januari 2010 hingga November 2011 di Laboratorium Koleksi Referensi Spesimen Serangga, Kelti Pengelolaan Sumber Daya Genetik di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen).

## **Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: beras varietas Ciherang untuk media perbanyakan serangga, jagung varietas pioneer, wadah plastik segiempat berukuran 30 x 20 x 8 cm<sup>3</sup> untuk tempat perbanyakan, kassa nilon, kuas halus, timbangan, botol plastik berdimensi  $\Phi$ 5 cm, tinggi 8 cm untuk pengujian, buku, pena, mikroskop, kamera, serta imago *S. zeamais* dan *A. calandrae* sebagai serangga uji.

## **Prosedur Penelitian**

### *Persiapan Serangga Uji*

Sumber serangga diperoleh dari hasil koleksi hama yang menginfestasi beras di salah satu toko beras di Pasar Ciampea. Perbanyakan hama gudang *S. oryzae* dilakukan dengan cara menginfestasikan 1 pasang imago *S. oryzae* ke dalam 250 gram beras varitas Ciherang yang telah disaring hingga bersih dari kotoran dan dibiarkan dalam wadah yang ditutup kassa nilon selama satu minggu untuk memberi imago waktu yang cukup beroviposisi. Imago dipindahkan ke media yang baru setiap seminggu sekali untuk memperoleh serangga uji sesuai kebutuhan. Generasi pertama yang muncul pada 3 minggu setelah infestasi, dikoleksi untuk digunakan dalam pengujian. Demikian pula seterusnya generasi berikutnya.

### *Persiapan Serangga Uji Parasitoid*

Sebanyak 5 wadah plastik yang masing-masing berisi 250 gram beras hasil pembelian dari Pasar Ciampea disimpan selama 5 bulan untuk media perkembangan hama gudang maupun parasitoidnya. Setelah 5 bulan masa penyimpanan, dilakukan pengumpulan parasitoid *A. calandrae* dari media tersebut, selanjutnya parasitoid dipindahkan ke dalam media baru yang berisi perbanyakan *S. oryzae*. Setiap tiga hari sekali dilakukan penambahan *S. oryzae* sebanyak 20 ekor ke dalam media untuk menjaga ketersediaan inang bagi parasitoid.

### *Potensi parasitoid menekan populasi S. zeamais*

Uji potensi *A. calandrae* dalam mengendalikan *S. oryzae* dilakukan dengan media jagung untuk memudahkan pengamatan terhadap kerusakan biji. Dalam botol plastik (berdimensi  $\Phi$ 5 cm, tinggi 8 cm), sebanyak 109-110 butir biji jagung diinfestasi dengan 3 pasang imago *S. oryzae* selama 14 hari. Botol ditutup dengan kassa nylon yang diikat karet untuk mencegah serangga keluar. Setelah introduksi selama 14 hari, serangga dikeluarkan seluruhnya dari botol plastik. Inokulasi parasitoid dilakukan pada 3 minggu setelah introduksi *S. oryzae*. Pengamatan dilakukan 3 bulan kemudian untuk melihat pengaruh inokulasi parasitoid pada tiap perlakuan.

### Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan, yaitu kontrol (tanpa inokulasi parasitoid), diinokulasi 8 ekor parasitoid dan diinokulasi 12 ekor parasitoid. Masing-masing perlakuan menggunakan 4 ulangan. Parameter yang diamati : a) jumlah *S. oryzae* yang muncul setelah 3 bulan penyimpanan, b) jumlah biji yang masih utuh, c) jumlah biji yang rusak/berlubang, d) berat frassa (media yang rusak/hancur akibat aktivitas serangga) yang dihasilkan.

Data yang diperoleh, khusus untuk parameter jumlah *S. oryzae* yang muncul, persentase biji utuh dan persentase biji rusak ditransformasi terlebih dahulu ke bentuk log (x+10) untuk menstabilkan varians sebelum dianalisis lebih lanjut. Kemudian hasil transformasi tersebut dianalisis dengan one-way ANOVA taraf 5% untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Meski demikian, untuk penyajian data pada tabel, tetap didasarkan dari data asli (sebelum ditransformasi).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

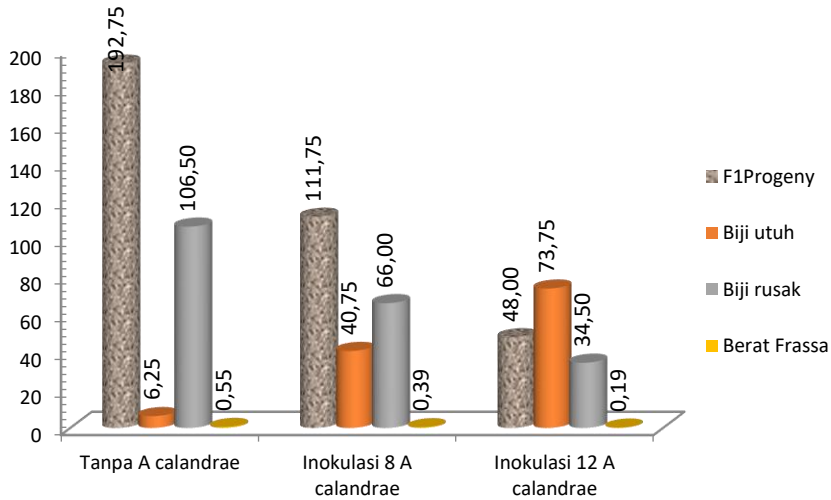
### Potensi *A. calandrae* menekan populasi *S. oryzae* pada jagung

Inokulasi parasitoid *A. calandrae* pada 3 tingkat kepadatan (0, 8 dan 12 ekor) berpengaruh terhadap jumlah *S. oryzae* yang muncul, jumlah biji utuh, jumlah biji rusak maupun berat frassa yang dihasilkan pada pengamatan setelah 3 bulan penyimpanan (Tabel 1). Penurunan populasi *S. oryzae* yang muncul pada inokulasi 8 ekor *A. calandrae* mencapai 42,02% dibanding tanpa inokulasi; sedangkan inokulasi 12 ekor *A. calandrae* mampu menurunkan munculnya *S. oryzae* hingga 75,1%. Hal ini menunjukkan bahwa *A. calandrae* berpotensi menekan populasi *S. oryzae* pada media jagung yang digunakan.

**Tabel 1.** Pengaruh inokulasi parasitoid terhadap jumlah F1Progeny Sz, jumlah biji utuh, biji rusak dan berat frassa biji yang dihasilkan pada pengamatan setelah 3 bulan simpan

Perlakuan	$\Sigma$ imago muncul	$\Sigma$ Biji utuh	$\Sigma$ Biji rusak	Berat Frassa (g)
Tanpa <i>A calandrae</i>	192,75 $\pm$ 47,26	6,25 $\pm$ 102,88	106,50 $\pm$ 11,09	0,55 $\pm$ 0,44
Inokulasi 8 <i>A calandrae</i>	111,75 $\pm$ 29,61	40,75 $\pm$ 58,08	66,00 $\pm$ 11,58	0,39 $\pm$ 0,11
Inokulasi 12 <i>A calandrae</i>	48,00 $\pm$ 46,03	73,75 $\pm$ 1,39	34,50 $\pm$ 37,35	0,19 $\pm$ 0,17

Pada Gambar 2, sebaran variabel yang diamati (jumlah *S. oryzae* yang muncul, rerata biji utuh, rerata biji rusak maupun frassa yang dihasilkan) pada media jagung yang diinokulasi 12 ekor *A. calandrae* lebih merata dibandingkan dua perlakuan lainnya (0 ekor dan 8 ekor). Perbedaan yang sangat jelas ditunjukkan pada proporsi rerata imago yang muncul pada inokulasi 0 parasitoid (192,75+47,26) dibandingkan yang diinokulasi *A. calandrae* sebanyak 12 ekor (48,00+46,03), serta proporsi rerata biji yang rusak (106,50 + 11,09 pada 0 ekor; dan 34,50 +37,35 pada inokulasi 12 ekor) maupun berat frassa pada perlakuan tersebut.



**Gambar 2.** Sebaran variabel pengamatan (jumlah *S. oryzae*, biji utuh, biji rusak dan berat frassa) setelah 3 bulan pada perlakuan inokulasi parasitoid

Hasil pengujian RAL dengan ANOVA pada taraf 5% dari hasil transformasi data ke logarithma ( $x+10$ ) diperlihatkan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut, terdapat pengaruh nyata dari inokulasi parasitoid terhadap jumlah *S. oryzae* yang muncul ( $P=0,016411$ ). Demikian pula, nyata pengaruhnya pada taraf 5% terhadap persentase biji yang rusak ( $P=0,038202$ ) dan persentase biji yang utuh ( $P=0,000575$ ). Sedangkan pengaruhnya terhadap berat frassa yang dihasilkan tidak nyata pada taraf 5% ( $P=0,24228$ ).

**Tabel 2.** Daftar Analisis Sidik Ragam (pada taraf 5%)

Parameter	$SS_{total}$	MSE	F*	P-value
Jumlah <i>S. oryzae</i>	1,595584	0,4777	6,7163	0,0164
Persentase biji utuh	1,211287	0,4902	19,1168	0,0006
Persentase biji rusak	1,228247	0,3168	4,7962	0,0382

Parameter	SStotal	MSE	F*	P-value
Berat frassa	0,968001	0,1308	1,6664	0,2423

\*Fcrit = 4,25645, df = 11

Analisis matriks korelasi antara variabel yang diuji menunjukkan adanya hubungan sangat erat antara jumlah *S. oryzae* yang muncul dengan jumlah biji rusak maupun frassa yang dihasilkan, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi keduanya yang mendekati angka +1 (Tabel 3). Semakin banyak *S. oryzae* yang muncul maka jumlah biji yang rusak maupun berat frassa yang dihasilkan juga semakin tinggi. Sedangkan jumlah *S. oryzae* yang muncul, jumlah biji rusak maupun berat frassa terhadap jumlah biji yang utuh adalah sebaliknya, yaitu berkorelasi negatif dengan koefisien korelasi berturut-turut  $r = -0,99843991$ ,  $-0,998247329$  dan  $-0,9952973$ .

**Tabel 3.** Matriks korelasi antar variabel pengamatan

Variables	$\Sigma$ S.o muncul	Biji Utuh	Biji rusak	Berat Frassa
F1Progeny	1			
Biji utuh	-0,99843991	1		
Biji rusak	0,999994393	-0,998247329	1	
Berat Frassa	0,988335785	-0,9952973	0,987820263	1

*A. calandrae* (Howard, 1881) telah dikenal sebagai kosmopolitan parasitoid yang efektif terhadap berbagai serangga hama gudang terutama yang tergolong dalam Ordo Coleoptera (Peck 1963; Bouček dan Rasplus 1991; Quicke 1997). Pada percobaan ini, inokulasi *A. calandrae* mampu menekan populasi *S. oryzae* antara 42,02% hingga 75% pada 3 bulan masa simpan. Hasil ini lebih tinggi dari yang dicapai oleh El Gawad *et al.* (2009) pada pelepasan *A. calandrae* pada gandum yang diinfestasi *S. oryzae*, yang mampu menurunkan populasi hama gudang tersebut hingga 36,04% pada 6 bulan masa simpan dengan laju penurunan populasi *S. oryzae* sebesar 29,05% yaitu dari 49,07 menjadi 35,26 per bulan. Lama masa simpan yang berbeda merupakan faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil tersebut, karena populasi parasitoid dipengaruhi oleh populasi inangnya. Di sisi lain, populasi inang dipengaruhi kualitas sumber nutrisi (pakan) yang tersedia, di mana dalam hal ini kualitas jagung simpan 3 bulan lebih baik dibanding 6 bulan simpan.

Kisaran pengamatan 3 bulan dalam percobaan ini menunjukkan bahwa penurunan populasi inang terlihat lebih nyata karena pada periode tersebut ketersediaan inang bagi parasitoid lebih banyak dibanding percobaan El Gawad *et al.* (2009) yang melakukan observasi selama 6 bulan;

sedangkan seiring berjalannya waktu dan makin turunnya populasi inang, keterjaminan sumber inang bagi parasit pun berkurang. Dengan demikian laju penekanan populasi juga menurun. Maka relevan jika penekanan populasi pada masa simpan 3 bulan dalam percobaan ini lebih tinggi.

Selain itu, jenis media yang berbeda, meski secara tidak langsung, juga berpengaruh terhadap persentase penekanan populasi yang dihasilkan. Pada gandum, secara umum *S. oryzae* mampu berkembang lebih baik dibandingkan pada jagung, berdasarkan laporan persentase kehilangan hasil yang selalu lebih tinggi pada gandum yang diinfestasi dibanding jagung (CAB International 2005). Pada gandum, siklus hidup *S. oryzae* juga relatif lebih cepat dibanding dengan media jagung. Dengan demikian laju konsumsi sumber pakan pada media gandum oleh *S. oryzae* juga lebih cepat. Akibatnya untuk periode yang sama, hama yang menginfestasi gandum ini akan lebih cepat mengalami defisiensi sumber pakan yang tersedia dibanding yang dipelihara pada jagung. Pada akhirnya pertumbuhan populasi hama menjadi menurun akibat suplai makanan yang makin terbatas kuantitas maupun kualitasnya, dan akibatnya penekanan populasi hama oleh parasitoid pun mengalami penurunan.

Tingkat kepadatan parasitoid juga mempengaruhi efektivitas penekanan populasi hama gudang. Pada percobaan ini, terdapat indikasi bahwa makin banyak jumlah *A. calandrae* yang diintroduksi, maka semakin tinggi penekanan populasi *S. oryzae* yang muncul. Hasil ini relevan dengan yang dilaporkan oleh Chisaeng *et al.* (2010) yang melakukan inokulasi *A. calandrae* pada berbagai tingkat kepadatan, yaitu 2, 4, 8, 12, 16 dan 20, ternyata sangat nyata pengaruhnya terhadap jumlah imago *S. zeamais* yang muncul pada penyimpanan jangka pendek. Dalam percobaan tersebut, terdapat indikasi bahwa seiring dengan penambahan tingkat kepadatan parasitoid maka semakin tinggi pula penurunan populasi *S. zeamais*. Lebih detail dilaporkan bahwa, inokulasi dengan 20 betina *A. calandrae* mampu menekan populasi *S. zeamais* hingga 98,98%; sedangkan inokulasi dengan 16 betina *A. calandrae*, mampu menekan populasi *S. zeamais* hingga 98,08%. Kedua perlakuan tersebut memberikan respon yang tidak berbeda nyata.

Secara umum, beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas parasitoid *A. calandrae* dalam menekan populasi inangnya, antara lain tingkat kepadatan parasitoid yang diintroduksi, interval waktu untuk introduksi parasitoid serta seks rasio dari parasitoid yang digunakan (Ode dan Heinz 2002; King 2002). Pada percobaan ini, interval waktu introduksi parasitoid adalah 3 minggu setelah infestasi hama. Pemilihan selang 3 minggu setelah infestasi ini didasarkan pada perkiraan perkembangan inang telah memasuki stadia larva yang merupakan saat bagi *A. calandrae*

melakukan intervensi terhadap siklus hidup *S. oryzae*. Pada percobaan evaluasi potensi *A. calandrae* sebagai agen biokontrol *Callosobruchus maculatus* dilaporkan bahwa *A. calandrae* memasuki siklus hidup *C. maculatus* pada stadia nimfa ke-4 (Ngamo *et al.* 2007). Dengan demikian pemilihan 3 minggu inokulasi cukup relevan untuk sinkronisasi siklus hidup antara parasitoid dengan inangnya, dimana menurut Bhuiyah *et al.* (1990) periode larva *S. oryzae* adalah selama 16-20 hari yang dimulai setelah periode penetasan telur yaitu 5-6 hari setelah oviposisi oleh imagonya.

Rasio inang : parasitoid juga diperkirakan turut andil dalam menentukan keberhasilan parasitoid menekan populasi inang. Semakin tinggi populasi hama, maka semakin banyak pula parasitoid yang perlu diintroduksi untuk hasil yang efektif. Namun, juga perlu diperhatikan untuk tidak melepas parasitoid dalam jumlah berlebihan. Inokulasi parasitoid dalam jumlah yang berlebihan justru kontra-produktif karena akan memicu terjadinya superparasitisme yang menurunkan populasi parasitoid di media simpan (Lebreton *et al.* 2009). Imago *A. calandrae* secara unik akan menghindari beroviposisi pada inang (hama) yang telah mengandung telur parasitoid jenis betina terlebih apabila jenis telur yang akan diletakkan ialah berjenis parasitoid jantan. Hal tersebut selain untuk menghindari superparasitisme yang berakibat lethal bagi keturunan berjenis jantan, juga dalam rangka suksepsi reproduksi keturunannya. Dengan demikian, manakala berhasil muncul sebagai imago keduanya akan mampu *mating* dan sukses bereproduksi (Lebreton *et al.* 2009).

Beberapa literatur menyatakan *A. calandrae* juga memiliki preferensi tertentu terhadap inangnya, dimana disebutkan bahwa terdapat spesies kompleks dalam strain *A. calandrae* yang terisolasi secara reproduktif yang dibedakan dalam dua strain, yaitu yang memiliki n haploid-kromosom 5 dan 7 (Gokhman *et al.* 1999). Strain *A. calandrae* dengan haploid kromosom n=5 identik dengan memiliki strategi r dalam siklus hidupnya dan memiliki kecenderungan lebih selektif dan spesifik dalam menginfeksi inang, yaitu hanya inang dengan kualitas baik saja yang diparasit. Demikian pula, strain ini hanya akan memilih untuk menginfeksi inang dengan tipe perkembangan yang sama, yaitu berstrategi r. Strain *A. calandrae* yang memiliki strategi K dalam siklus hidupnya lebih rendah selektivitasnya terhadap kualitas inang, sehingga pada introduksi parasitoid biasanya populasi serangga akan lebih dominan dibanding strain dengan haploid kromosom n=5. Demikian pula, parasitoid tipe ini akan lebih memilih inang yang memiliki strategi perkembangan hidup yang sama, yaitu strategi K.

Pada percobaan ini, *A. calandrae* yang direaring pada inang *S. oryzae* belum diketahui termasuk dalam strain yang mana, apakah n=5 atau n=7. Informasi tersebut perlu digali lebih jauh mengingat sifat *A. calandrae* yang

kosmopolitan dan mampu memparasit inang dari jenis kisaran yang luas. Hal ini kelak yang menentukan efektivitas kosmopolit-parasitoid ini manakala akan digunakan untuk mengendalikan hama gudang yang lebih kompleks.

### KESIMPULAN

*A. calandrae* cukup efektif sebagai agen biokontrol untuk menekan populasi *S. oryzae* pada jagung. Inokulasi *A. calandrae* pada 3 tingkat kepadatan (0, 8 dan 12 ekor) berpengaruh nyata terhadap jumlah *S. oryzae* yang muncul, persentase biji utuh dan persentase biji rusak pada pengamatan setelah 3 bulan penyimpanan.

Pemanfaatan serangga ini sebagai musuh alami dapat dikombinasikan dengan teknik pengendalian non kimiawi lainnya untuk meningkatkan efektifitasnya khususnya untuk serealia pada penyimpanan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada Ibu Siti Aminah (teknisi pada Lab Mikrobiologi BB Biogen) atas supportnya dalam pemakaian mikroskop.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, K. S. (1996) Studies on the ectoparasitoid, *Anisopteromalus calandrae* How. (Hymenoptera: Pteromalidae) as a biocontrol agent against the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Fab.) in Saudi Arabia. *Journal of Stored Products Research*. 32 (2):137–140.
- Banerjee T. C., Nazimuddin S. (1985) Weight loss of wheat and rice caused by feeding of the larvae and adults of *Sitophilus oryzae* Linn. and *Rhyzopertha dominica* Fabr. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 55(11):703-706.
- Bhuiyah M. I. M., Islam N., Begum A., and Karim M. A. (1990) Biology of the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Linnaeus). *Bangladesh Journal of Zoology*, 18(1):67-73.
- Boucek Z. and Rasplus J.Y. (1991) *Illustrated Key to West-Palaearctic Genera of Pteromalidae* (Hymenoptera:Chalcidoidea). Paris: Inst. Nat. Rech. Agronom. 140 pp.
- CAB International. (2005) *Crop Protection Compendium*. CAB Int'l. Software.
- Chaisaeng P., Chongrattanamateekul W., Visarthanonth P., and Vajarasathira B. (2010) Laboratory studies on control of the maize weevil *Sitophilus zeamais* by the parasitoid *Anisopteromalus calandrae*. *Science Asia*.36 (2010):6-11.

- Desmarchelier J. M., Allen S. E., Yonglin R., Moss R., and Le Trang Vu. (1998) Commercial-scale trials on the application of ethyl formate, carbonyl sulphide and carbon disulphide to wheat. Technical Report - CSIRO Division of Entomology. 63 pp.
- El-Gawad H. A. S., El-Aziz A. E. A., and Sayed A. M. M. (2009) Effect of releasing the parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae) on certain coleopteran stored products beetles in Egypt. *Egypt. Acad. J. biolog. Sci.*, 2 (2): 211- 219.
- Gibson G. A. P., Huber J. T., and Woolley J. B. (1997) Annotated keys to the genera Of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council-Canada. p. 541-692.
- Gokhman V. E., Fedina T. Yu. and Timokhov A.V. (1999) Life-history strategies in parasitic wasps of the *Anisopteromalus calandrae* complex (Hymenoptera: Pteromalidae). *Russian Entomol. J.* 8: 201–211.
- Goulet H and Huber, J.T. (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Research Branch Agriculture Canada Publication. 668pp.
- Helbig J. (1998) Ability of naturally occurring parasitoids to suppress the introduced pest *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera, Bostrichidae) in traditional maize stores in Togo. *J Stored Prod Res* 34. 287-95.
- King, B. H. (1994) How do female parasitoid wasps assess host size during sex-ratio manipulation? *Animal Behaviour*. 48 (3):511-518.
- Kurdikeri M. B., Aswathaiah B., Rajendraprasad S., Katgal R. D., and Aswathanarayana S. C. (1993) Studies on relative seed damage - loss in weight and loss of viability caused by *Sitophilus oryzae* Linn. and *Rhizopertha dominica* Fabr. in maize hybrids. *Seed Research*, 21(2):72-77.
- Lebreton S., Chevrier C., and Darrouzet E. (2009) Sex allocation strategies in response to conspecifics' offspring sex ratio in solitary parasitoids. *Behavioral Ecology*:107-111.
- Lucas E. and Riudavets J. (2002) Biological and mechanical control of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) in rice. *Journal of Stored Products Research* 38(3): 293-304.
- Ngamo T.S.L., Kouninki H., Ladang Y.D., Ngassoum M.B., Mapongmestsem P.M and Hance T. (2007) Potential of *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae) as biocontrol agent of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *African Journal of Agricultural Research* Vol.2(4).pp.168-172.

- Ode P. J. and Heinz K. M. (2002) Host-size-dependent sex ratio theory and improving mass-reared parasitoid sex ratios. *Biological Control*. 24 (1):31-41.
- Peck O. 1963. A Catalogue of the Nearctic Chalcidoidea. *Canad. Entomol., Suppl.* 30: 1-1092
- Quicke D. L. J. (1997) *Parasitic Wasps*. London: Chapman and Hall. 288 pp.
- Srinivasacharyulu B.S. and Yadav T.D. (1997) Toxicity of insecticides against *Sitophilus zeamais* and *S. oryzae*. *Indian Journal of Entomology*, 59(2):190-192.
- Timokhov A.V., and Gokhman V. E. (2003) Host preferences of parasitic wasps of the *Anisopteromalus calandrae* species complex (Hymenoptera: Pteromalidae). *Acta Soc. Zool. Bohem.* 67: 35-39.
- Wen B and Brower J. H. (1994) Suppression of maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), populations in drums of corn by single and multiple releases of the parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera:Pteromalidae). *J Kansas Entomol Soc.* 67: 331-9.
- Whalon M. E., Mota-Sanchez D., Hollingworth R. M., and Duynslager L. (2012) *Arthropod Resistance Pesticide Database*. Michigan State Univ. <http://www.pesticideresistance.org/>

## 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. Fadhlan 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

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Instansi</b>
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

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Instansi</b>
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](mailto:komisi.nasional.sdg@gmail.com)

Bioteknologi dan  
Sumber Daya Genetik

ISBN 978-979-8393-07-5



9 789798 393075