



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

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

<i>Pengaruh Pemangkasan dan Pengendalian Penyakit Mosaik Terhadap Pertumbuhan, Produksi Setek dan Intensitas Penyakit Nilam</i>	
Melati, Devi Rusmin, Rita Noveriza.....	609
<i>Studi 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* P.v. *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 beeh media untuk pembentukan kalus terbaik yaitu MS ditambah 2,4D 3 mg/l + CH3 3 mg/l, sedangkan formula terbaik untuk pembentukan embriosomatik adalah MS + BA 2mg/l + NAA 0,1 mg/l. Pada komoditas terung, observasi erbagai kombinasi media terhadap multiplikasi dan

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

Tanaman Buah

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

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

Tanaman Hias

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

BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN PERKEBUNAN

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

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

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

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

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

jumlah tunas, lebar kanopi serta dan kandungan klorofil tanaman.

BIOTEKNOLOGI DAN SDG HEWAN DAN ORGANISME LAIN

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

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

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

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

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

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

Susunan Komite Pengarah dan Komite Pelaksana

I. Penasehat

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

II. Pengarah

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

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

III. Pelaksana

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

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

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

IV. Penyunting

Ketua : Alfia Annur Aini Azizi, M.Si.

Anggota : Randy Arya Sanjaya, S.T.

HEWAN DAN ORGANISME LAIN

Pengaruh Modifikasi Pakan Formula terhadap Aspek Biologi Ngengat Lilin *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)

*(The Effect of Formula Diets Modification on Biology Aspect of Wax Moth *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae))*

Vindri Rahmawati¹, Teguh Santoso¹, Ifa Manzila²

¹Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No 3A, Bogor 16111
vndry.rch@gmail.com

ABSTRACT

The wax moth *Galleria mellonella*, a pest on honey comb, is also can be used as experimental insect to study biocontrol and as feed for birds. The aim of this research is to investigate the biological aspects of the wax moth on five formula diets to find a substitution of the expensive natural diets. Treatments consisted of five different diet formulas (A, B, C, D, and E) and natural honey comb as control. The result showed that the average life cycle on all formula diets ranged from 35.9 to 84.9 days, shorter than that on honey comb. Fecundity of female on diet formula reached 894-4565 eggs with fertility rate > 90%. The eggs hatched after 4-14 days of incubation period. The duration of larval and prepupal stages was shorter on formula diets than that on honey comb. Conversely the longevity on formula diets was greater than on natural diets. Adult longevity varied from 1 to 27 days, and male adults lived longer (11.8 days) than females (6.2 days). In general, all formula diets tested (except C) showed better effects than honey comb for mass rearing of *G. mellonella*. Diet formula E considered as the most suitable diet for mass rearing *G. mellonella*.

Key words: Fecundity, fertility, life cycle, longevity, mortality

ABSTRAK

Ngengat lilin *Galleria mellonella* adalah serangga hama pada sisiran lebah madu yang dapat juga dimanfaatkan sebagai serangga percobaan dalam penelitian agen biokontrol dan pakan burung peliharaan. Penelitian ini bertujuan mengetahui aspek biologi *G. mellonella* yang dipelihara pada lima modifikasi pakan formula sebagai pengganti pakan alaminya yang mahal. Pengujian terdiri atas lima modifikasi pakan formula yang berbeda (A, B, C, D, dan E) dan sisiran lebah madu sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siklus hidup rata-rata *G. mellonella* yang diberi pakan

buatan secara keseluruhan berlangsung selama 35,9 sampai 84,9 hari, lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Fekunditas ngengat betina pada modifikasi pakan formula yaitu 894-4.565 telur dengan tingkat fertilitas lebih dari 90%. Masa inkubasi telur selama 4-14 hari. Lama fase larva hingga pupa pada pakan formula lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Sebaliknya, lama hidup imago pada perlakuan pakan formula lebih lama dibandingkan dengan kontrol. Lama hidup imago berkisar 1 sampai 27 hari, dan nilai rata-rata lama hidup imago jantan (11,8 hari) lebih tinggi dibandingkan imago betina (6,2 hari). Secara umum, semua pakan formula yang diuji (kecuali pakan C) menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol dalam perbanyakan massal *G. mellonella* di laboratorium. Pakan E merupakan pakan yang paling berpotensi digunakan sebagai pakan buatan dalam perbanyakan massal *G. mellonella* di laboratorium dibandingkan dengan pakan buatan lainnya.

Kata kunci: Fekunditas, fertilitas, lama hidup imago, mortalitas, siklus hidup

PENDAHULUAN

Madu merupakan produk utama yang dihasilkan oleh lebah madu dan memberikan banyak manfaat sebagai nutrisi, kosmetik, dan obat. Produksi madu di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 15,40 ton tetapi pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 1,94 ton (BPS 2014). Penurunan produksi madu tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti terbatasnya jumlah peternak madu, kondisi lingkungan serta hama dan patogen pada sarang madu. Hama yang dapat merugikan peternakan madu adalah semut, cicak, kecoa, tabuhan, burung, dan ngengat lilin.

Ngengat lilin dalam taksonomi serangga diklasifikasikan kedalam filum Artropoda, kelas Insekta, ordo Lepidoptera, family Pyralidae, genus *Galleria*, spesies *Galleria mellonella*. *G. mellonella* merupakan serangga yang aktif pada malam hari dan mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yang melewati fase telur, larva, pupa, dan imago. Menurut Kwadha *et al.* (2017) *G. mellonella* pertama kali dilaporkan menyerang sarang lebah madu di Asia, kemudian menyebar ke Afrika Utara, Inggris, dan beberapa negara lain di dunia.

G. mellonella menyerang sarang lebah madu dengan cara merusak dan memakan sarang. Sarang lebah madu yang terserang akan terlihat kotor dan memiliki banyak terowongan berliku di dalam sisiran lebah madu. Serangan berat akibat infestasi *G. mellonella* menyebabkan koloni lebah madu menghilang atau bermigrasi (Kwadha *et al.* 2017). Di samping perannya sebagai hama pada sarang lebah madu, ngengat lilin juga dapat dimanfaatkan sebagai serangga percobaan (Eischen dan Dietz 1990),

sebagai inang untuk mempelajari patogen serangga (Hennessy 2012) dan parasitoid (Marston *et al.* 1975), pakan untuk burung peliharaan dan ikan akuarium (Mathieu 1999), serta digunakan dalam penelitian fisiologi serangga untuk mempelajari genomika dan proteomika (Ellis *et al.* 2013).

Telur *G. mellonella* digunakan sebagai inang untuk mempelajari parasitoid *Trichogramma minutum* (Marston *et al.* 1975). Larva *G. mellonella* digunakan sebagai inang untuk perbanyak nematoda dan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan penggerek batang pinus *Hylobius abietis* dan penggerek batang stroberi *Otiorhyncus sulcatus* (Hennessy 2012). Larva *G. mellonella* juga digunakan sebagai inang untuk mempelajari bakteri *Legionella pneumophila* yang menyerang manusia (Harding *et al.* 2013).

Kebutuhan ngengat lilin yang memadai untuk penelitian dan pakan hewan peliharaan mendorong berbagai usaha untuk membudidayakannya secara praktis dan ekonomis. Penelitian tentang pemeliharaan *G. mellonella* dengan pakan alternatif atau pakan formula di Indonesia masih tergolong sedikit.

Penelitian bertujuan mengetahui aspek biologi *G. mellonella* yang dipelihara pada berbagai modifikasi pakan formula sebagai pengganti pakan alaminya yang mahal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pakan alternatif untuk mempermudah pemeliharaan ngengat lilin *G. mellonella* dalam skala laboratorium.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Patologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor dari Februari sampai November 2017.

Pengambilan Sampel Serangga *Galleria mellonella*

Serangga *G. mellonella* diperoleh dari peternakan lebah madu di Desa Pangaur, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor. Pengambilan serangga dilakukan dengan mengamati kotak (stup) kosong yang sudah ditinggalkan oleh koloni lebah madu, kemudian sisiran lebah madu yang terserang larva *G. mellonella* dibawa ke laboratorium dengan menggunakan kotak plastik. Menurut Sumoprastowo dan Suprpto (1980), *G. mellonella* menyukai sarang lebah madu lemah atau kosong yang disimpan di tempat terbuka.

Perbanyak Serangga

Serangga yang diperoleh berada pada fase larva. Sarang lebah madu yang terserang *G. mellonella* dari lapangan dimasukkan kedalam cawan (diameter 14,5 cm x tinggi 2,5 cm) yang ditutup dengan kain berwarna gelap dan diikat dengan karet. Ketika larva telah memasuki fase pupa, pupa dimasukkan ke dalam wadah plastik (diameter 14,5 cm x tinggi 16,5 cm)

dan dimasukkan kertas kue yang dilipat seperti akordeon sebagai tempat penetasan telur, kemudian ditutup dengan kain kasa. Larva dan imago dipelihara pada ruang gelap dengan suhu ruang. Larva yang dihasilkan dari pemeliharaan ini berumur kurang lebih 27 hari (instar 3), dan digunakan untuk pengujian selanjutnya.

Pembuatan Pakan

G. mellonella yang diberi pakan sarang lebah madu digunakan sebagai kontrol. Sarang lebah madu terlebih dahulu dimasukkan ke dalam lemari pendingin -20 °C selama 1 jam untuk mematikan tungau dan telur *G. mellonella* dari lapangan. Menurut Somerville (2007) telur *G. mellonella* tidak dapat menetas pada suhu kurang dari 18 °C. Beberapa formula pakan yang diambil dari beberapa sumber referensi kemudian dimodifikasi dengan menggunakan bahan-bahan yang lebih murah dan mudah diperoleh untuk pengujian.

Tabel 1. Komposisi pakan formula yang digunakan dalam pengujian

Komposisi bahan	Perlakuan pakan formula				
	A	B	C	D	E
Madu (ml)	500	195	3	3	0
Gliserin (ml)	400	195	0	0	175
Air steril (ml)	0	0	0	0	175
Bekatul beras (g)	0	0	7	0	0
Bekatul gandum (g)	250	130	0	7	260
Tepung jagung (g)	400	97,5	0	0	162
Tepung terigu (g)	200	130	0	0	162
Fermipan (g)	100	97,5	0	0	65
Susu bubuk (g)	200	130	0	0	0
Lilin lebah (g)	0	26	0	0	0

Modifikasi bahan pakan meliputi penggunaan ragi roti “fermipan” untuk menggantikan ragi bir pada pakan A (Mathieu 1999), ragi kering pada pakan B (Ajanta *et al.* 2008), dan ragi “torula” pada pakan E (Tremblay 1978). Formula pakan C dan D yang mengacu pada Aqualand Pets Plus (2005) yang menggunakan mix cereal; dalam penelitian ini mix cereal diganti dengan bekatul beras (pakan C) dan bekatul gandum (pakan D). Pembuatan pakan formula dilakukan dengan mencampurkan semua bahan sampai rata.

Pengamatan Biologi *G. mellonella*

Cawan (diameter 5 cm x tinggi 1,5 cm) diisi satu larva *G. mellonella* (hasil pembiakan pada pakan alami) yang telah berumur 27 hari dan masing-masing diberi pakan A, B, C, D, E, dan sisiran lebah madu steril sebagai kontrol. Bagian atas cawan yang telah terisi larva *G. mellonella* dan

pakan ditutup plastik klep terlebih dahulu sebelum ditutup dengan penutup cawan. Percobaan diulang 30 kali untuk setiap perlakuan.

G. mellonella yang telah memasuki stadia pupa dibersihkan dari kokonnya dan diukur panjang serta bobot pupa. Pupa kemudian dimasukkan ke dalam gelas plastik (diameter 6 cm x tinggi 6,5 cm) yang ditutup dengan kasa. Imago jantan dan betina yang muncul dipasangkan dan dimasukkan ke dalam satu gelas yang diberi lipatan kertas kue dan ditutup kasa. *G. mellonella* dipelihara di dalam inkubator bersuhu 30 °C (Somerville 2007).

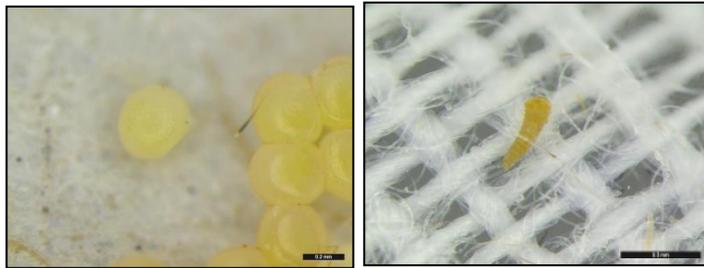
Lama hidup imago dihitung sejak imago keluar dari pupa hingga imago mati. Fekunditas betina dihitung saat imago meletakkan telur di kain kasa dan lipatan kertas. Jumlah telur dihitung dengan bantuan mikroskop stereo dan *hand tally counter*. Masa inkubasi telur dihitung sejak telur diletakkan hingga telur tersebut menetas. Tingkat fertilitas telur adalah banyaknya telur yang berhasil menetas. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Microsoft excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus Hidup *Galleria mellonella*

Pengamatan siklus hidup *G. mellonella* meliputi fase telur, larva, prapupa, pupa, dan imago. Peletakan telur berlangsung secara bertahap 1-3 kali setelah 1-7 hari imago jantan dan betina dipasangkan. Beberapa telur diletakkan secara tunggal, tetapi sebagian besar telur diletakkan secara berkelompok. Telur yang baru diletakkan berbentuk bulat dengan warna yang bervariasi mulai dari putih kecokelatan, merah muda, dan lebih dominan berwarna putih kekuningan (Gambar 1a). Telur akan berubah warna menjadi coklat kehitaman dengan titik hitam di tengahnya ketika akan menetas. Titik hitam merupakan kepala larva yang akan keluar dari telur. Peletakan telur dan penetasan telur umumnya terjadi pada malam hari.

Berdasarkan perubahan ukuran tubuh dan kapsul kepala, fase larva diperkirakan terdiri atas 7 instar. Larva yang baru keluar dari telur berwarna putih kekuningan (Gambar 1b) dan semakin lama larva akan berubah warna menjadi putih kusam atau putih kecokelatan. Larva instar awal berukuran kecil dengan perilakunya yang sangat aktif bergerak dan menggerak ke dalam sisiran lebah madu sehingga tidak memungkinkan untuk diamati. Oleh karena itu, pengamatan baru dapat dimulai sejak larva instar 3 yang kurang lebih telah berumur 27 hari.



Gambar 1. Telur dan larva *G. mellonella*: (a) telur yang baru diletakkan oleh imago betina; bar = 0,2 mm, (b) larva instar 1 yang baru keluar dari telur; bar = 0,5 mm

Larva *G. mellonella* membentuk terowongan di sekitar pakannya dengan membuat jalinan benang sutera dan mencari bagian yang gelap baik pada kontrol maupun pada modifikasi pakan formula. Lama stadium larva pada kontrol 75 hari dan pada pakan formula berkisar 23 sampai 53 hari. Larva instar akhir atau larva yang hendak memasuki fase prapupa menjadi kurang aktif bergerak dan akan mulai membuat kokon. Kokon dibuat dari jalinan benang sutera yang lebih tebal di bagian luar dan lebih lembut di bagian dalam. Umumnya kokon dibentuk di sekitar pakan. Pupa terbentuk di dalam kokon sekitar 2 sampai 5 hari setelah fase prapupa baik pada kontrol maupun pada pakan formula. Pupa yang baru terbentuk berwarna kuning kecokelatan dan berwarna coklat kehitaman saat pupa telah siap menjadi imago. Lama stadium pupa 7 hari pada kontrol, sedangkan pada pakan formula berkisar 7 sampai 8 hari. Bobot pupa pada kontrol 0,05 g, sedangkan pada pakan formula 0,03-0,16 g. Panjang pupa pada kontrol 1,02 cm, sedangkan pada pakan formula 0,96-1,51 cm.

Lama stadium imago pada kontrol 7 hari, sedangkan pada pakan formula selama 3 sampai 13 hari. Ukuran tubuh imago jantan pada kontrol sebesar 1,03 cm dan pada pakan formula sebesar 0,7-1,29 cm, sedangkan ukuran tubuh imago betina pada control sebesar 1,2 cm dan pada pakan formula sebesar 0,8-1,47 cm. Imago betina memiliki probosis yang menjulur kedepan, sedangkan imago jantan probosisnya menekuk kedalam. Warna sayap imago jantan lebih tegas dan terang dibandingkan dengan warna sayap imago betina (Gambar 2a). Imago betina memiliki sayap yang lebih mudah rusak (rentan) dibandingkan dengan sayap imago jantan dan pada ujung abdomennya terlihat lebih menjulur/meruncing (Gambar 2b).



Gambar 2. Perbedaan imago jantan dan betina *G. mellonella*: (a) ujung abdomen imago jantan tidak terlihat menjulur/runcing, (b) ujung abdomen imago betina terlihat lebih menjulur/runcing

Perkembangan larva sampai imago pada pakan formula lebih cepat dibandingkan dengan perkembangan pada kontrol, dapat dilihat pada Tabel 2. Perbedaan lama siklus hidup ini diduga dipengaruhi oleh komposisi pakan pada pakan formula yang lebih bervariasi dibandingkan dengan pakan alami (sarang lebah madu). Komposisi pada pakan formula memiliki berbagai nutrisi tambahan yang dapat mendukung perkembangan serangga, seperti karbohidrat, protein, dan vitamin. Menurut House (1965) pertumbuhan dan perkembangan serangga memerlukan nutrisi dengan kualitas dan kuantitas yang baik, umumnya serangga membutuhkan karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin.

Tabel 2. Lama perkembangan *G. mellonella* pada berbagai perlakuan pakan (n = 30)

Perlakuan pakan	Lama stadium (̄ ± SD) (hari)					Siklus hidup rata-rata (hari)
	Telur	Larva	Prapupa	Pupa	Imago	
Kontrol	-*	75,2 ± 11,9	5,3 ± 1,3	7,2 ± 2,2	7,0 ± 6,1	94,7
A	9,7 ± 3,8	44,7 ± 15,5	4,0 ± 1,9	8,3 ± 1,3	9,3 ± 6,4	76,0
B	9,6 ± 4,4	48,3 ± 20,8	3,5 ± 1,2	7,7 ± 1,4	13,1 ± 6,4	82,2
C	-*	23,4 ± 18,3	2,0 ± 1,0	8,0 ± 0	2,5 ± 0,7	35,9
D	10,5 ± 3,5	53,0 ± 14,9	3,3 ± 1,3	7,5 ± 1,7	10,6 ± 6,3	84,9
E	8,0 ± 0,8	30,1 ± 11,3	2,9 ± 1,3	7,0 ± 1,7	9,4 ± 5,8	57,4

*Tidak ada data

Periode setiap fase *G. mellonella* yang diberi pakan A, pakan B, pakan D, dan pakan E memiliki nilai yang hampir sama, yaitu telur 4-14 hari; larva 15-88 hari; prapupa 1-8 hari; pupa 3-13 hari; dan imago 1-27 hari (Tabel 2). Siklus hidup terlama didapatkan pada perlakuan pakan formula D dengan

rata-rata 84,9 hari. Hal ini diduga karena kurangnya kandungan nutrisi pada pakan D untuk memenuhi kebutuhan larva dalam mendukung perkembangannya hingga imago. Data lama stadium didapatkan setelah adanya perlakuan. Pada pakan C dan kontrol tingkat mortalitas imago cukup tinggi sehingga tidak adanya imago yang menghasilkan telur setelah diberi perlakuan.

G. mellonella yang diberi pakan C memiliki siklus hidup tersingkat 35,9 hari, tetapi tingkat mortalitas larva pada perlakuan pakan C lebih tinggi dibandingkan dengan pakan lainnya mencapai 86,67% (Tabel 3). Tingkat mortalitas yang cukup tinggi tersebut menunjukkan bahwa pakan C kurang sesuai untuk digunakan sebagai pakan dalam pemeliharaan *G. mellonella*. Pakan C yang memiliki komposisi pakan utama bekatul beras ini diduga kurang disukai oleh larva *G. mellonella*. Menurut Singh (1999) larva yang tidak makan hingga mati dapat disebabkan tidak adanya senyawa yang membuat larva tertarik terhadap pakan (*feeding stimulant*).

Tabel 3. Keadaan jumlah serangga pada tiap tahap perkembangan pada berbagai perlakuan pakan

Perlakuan pakan	Larva		Prapupa		Pupa		Imago	
	H	M	H	M	H	M	H	M
Kontrol	19	1	0	0	5	1	1	3
A	3	2	0	2	0	5	1	17
B	1	2	0	5	1	3	1	17
C	1	26	0	0	0	1	0	2
D	3	6	0	0	1	5	2	13
E	0	4	0	0	0	2	0	24

H: hidup; M: mati

Jumlah terbanyak *G. mellonella* yang berkembang menjadi imago yaitu pada perlakuan pakan E dengan tingkat mortalitas larva 13,3% dan pupa 7,7%, dapat dilihat pada Tabel 4. *G. mellonella* yang diberi pakan E ini menunjukkan hasil yang baik dalam perkembangannya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena komposisi pakan E memiliki kandungan nutrisi yang cukup berimbang antara karbohidrat (tepung terigu dan jagung), protein (bekatul gandum), lemak (tepung jagung dan bekatul), air, vitamin dan mineral (ragi). Dari lima pakan formula yang diteliti, keberhasilan *G. mellonella* menjadi imago tertinggi ditunjukkan pada yang diberikan pakan E.

Tabel 4. Jumlah imago *G. mellonella* pada berbagai perlakuan pakan

Jenis kelamin	Perlakuan pakan					
	Kontrol	A	B	C	D	E
Jantan	3	11	10	1	8	16
Betina	1	7	8	1	7	8

Selain pakan C, semua data menunjukkan jumlah imago jantan yang lebih banyak dibandingkan dengan imago betina. Dapat dikatakan bahwa nisbah kelamin *G. mellonella* dalam penelitian ini > 1 baik pada kontrol maupun pada perlakuan pakan formula.

Lama Hidup Imago

Lama hidup imago *G. mellonella* berkisar 1 sampai 27 hari dengan rata-rata 9,4 hari baik pada kontrol maupun pada pakan formula. Hanya terdapat 1 imago yang hidup selama 1, 12, 13, 15, 19, 24, dan 27 hari. Imago jantan dan betina *G. mellonella* memiliki lama hidup yang berbeda. Rata-rata lama hidup imago jantan 11,8 hari yang berkisar 1 sampai 27 hari, sedangkan rata-rata lama hidup imago betina 6,2 hari yang berkisar 2 sampai 13 hari. Nilai rata-rata lama hidup imago jantan yang cenderung lebih tinggi dibandingkan imago betina *G. mellonella* ini berbanding terbalik dengan beberapa spesies lain, seperti pada ngengat *Ostrinia furnacalis* (Hasbi 2015) dan kepik *Rhinocoris fuscipes* (Najib et al. 2014).

Fekunditas Betina, Masa Inkubasi Telur, dan Fertilitas Telur

Imago betina *G. mellonella* meletakkan telur secara tunggal, tetapi lebih banyak telur yang diletakkan secara berkelompok. Ngengat lilin ini dapat menghasilkan 3-13 kelompok telur dengan jumlah telur yang dihasilkan dalam setiap kelompok telur bervariasi, berkisar 3 sampai 517 telur. Kemampuan imago betina *G. mellonella* yang diberi pakan formula menghasilkan jumlah telur yang cukup banyak berkisar 97 sampai 1.343 telur (Tabel 5). Kandungan lemak yang terdapat pada pakan formula diduga dapat mempengaruhi hal tersebut. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Susrama (2017) lemak sangat berperan dalam pembentukan embrio (oogenesis), mempercepat pertumbuhan, dan meningkatkan fekunditas. Ngengat *G. mellonella* yang diberi pakan E menghasilkan rata-rata telur terbanyak yaitu 1067,7 telur/betina. Menurut Bellows et al. (1992) informasi terkait siklus hidup dan fekunditas telur merupakan komponen penting untuk memahami pengaruh pakan (faktor eksternal) terhadap serangga.

Tabel 5. Fekunditas dan fertilitas telur pada berbagai perlakuan pakan

Perlakuan pakan	Jumlah telur			Fertilitas telur (%)	Jumlah induk (betina)	Rata-rata telur/betina
	Menetas	Tidak menetas	Total			
Kontrol*	-	-	-	-	-	-
A	2.274	17	2.291	99,38	3	763,7
B	4.558	7	4.565	99,86	5	913,0
C*	-	-	-	-	-	-
D	764	130	894	91,22	4	223,5
E	4.269	2	4.271	99,96	4	1.067,7

*Tidak ada pengamatan

Masa inkubasi telur *G. mellonella* hingga menetas menjadi larva 4-14 hari. Pada perlakuan kontrol dan pakan C ngengat lilin tidak menghasilkan telur karena tidak adanya serangga betina pada kontrol serta kemunculan ngengat jantan dan betina tidak sinkron pada perlakuan C. Pakan D memiliki tingkat fekunditas dan fertilitas telur yang rendah dibandingkan dengan pakan lain. Hal tersebut diduga karena kurangnya kandungan vitamin pada pakan D (tidak ada tambahan fermipan/ragi). Menurut Geister *et al.* (2008) tidak adanya penambahan vitamin ke dalam komposisi pakan untuk serangga dapat menurunkan fekunditas.

KESIMPULAN

Penggunaan modifikasi pakan formula (A, B, D, dan E) sebagai pakan alternatif selain sarang lebah madu (pakan alami) dalam perbanyakannya di laboratorium menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap beberapa aspek biologi *G. mellonella* yang meliputi siklus hidup, fekunditas, fertilitas telur, dan lama hidup imago. Pakan E merupakan pakan yang paling berpotensi digunakan sebagai pakan dalam pemeliharaan *G. mellonella* di laboratorium dibandingkan dengan pakan lainnya. Pemberian pakan alami dan modifikasi pakan formula terhadap *G. mellonella* tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah kelamin, bobot pupa, serta ukuran larva, pupa, dan imago.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajanta, B., Poonam, C., Kumar, S.U., Gupta, G.P. (2008) Mass rearing of greater wax moth (*Galleria mellonella* L.) on artificial diets. *J Entomol Indian*. 70(4): 389-392.
- Aqualand Pets Plus. (2005) Caring for your wax worm ranch [Internet]. [diunduh 2017 Mar 1]. Tersedia pada: <http://aqualandpetsplus.com/Live%20Food,%20Wax%20Worms.htm>.

- Bellows, T.S., Van Driesche, R.G., Elkinton, J.S. (1992) Life table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. *Ann Rev Entomol.* 37: 587-614.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2015) Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2014 . Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Eischen, F.A., and Dietz, A. (1990) Improved culture techniques for mass rearing *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). *J Entomol.* 101(2): 123-128.
- Ellis, J.D., Graham, J.R., Mortensen, A. (2013) Standard methods for wax moth research. *J Apicult Res.* 52(1): 1-17.
- Geister, L., Thorin, Matthias, W., Lorenz, Klaus, H., Hoffmann, Fischer, K. (2008) Adult nutrition and butterfly fitness: effect of diets quality on reproductive output, egg composition, and hatching success. *J Frontiers Zoology.* 5(10): 1-13.
- Harding, C.R., Schroeder, G.N., Collins, J.W., Frankel, G. (2013) Use of *Galleria mellonella* as a model organism to study *Legionella pneumophila* infection. *J Vis Exp.* 81(1): 1-10.
- Hasbi, A.M. (2015) Biologi penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* Gueneé yang diberi pakan buatan [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hennessy, R. (2012) Effects of dual application of entomopathogenic nematodes and entomopathogenic fungi against a forest pest *Hylobius abietis* L. (Coleoptera: Curculionidae) and a horticultural pest, *Otiorhynchus sulcatus* F. (Coleoptera: Curculionidae) [thesis]. Maynooth (IE): Maynooth University.
- House, H.L. (1965) Insect nutrition. *J Entomol.* 2(1): 13-26.
- Kwadha, C.A, Amo, G.O.O., Ndegwa, P.N., Raina, S.K., Fombong, A.T. (2017) The biology and control of greater wax moth *Galleria mellonella*. *J Insects.* 8(61): 2-17.
- Marston, N., Campbell, B., Boldt, P.E. (1975) Mass producing eggs of the greater wax moth *Galleria mellonella* (L.). *Bull Technical.* 1510(1): 1-23.
- Mathieu, Y. (1999) Elevage de la teigne de cire [Internet]. [diunduh 2017 Mar 1]. Tersedia pada: http://www.batraciens.net/nourriture_teigne_mathieu.php.
- Najib, M.A., Purnomo, H., Jadmiko, M.W. (2014) Siklus hidup *Rhinocoris fuscipes* (Hemiptera: Reduviidae) pada inang pengganti [skripsi]. Jember (ID): Universitas Jember.
- Singh, A.K. (1999) Growth and introduction in food consumption of *Helicoverpa armigera* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae on

- chickpea, soybean, and maize diets. *J Appl Entomol.* 123:335-339.
- Somerville, D. (2007) Wax moth. *J NSW Department of Primary Industries.* 658: 1-2.
- Sumoprastowo, R.M, dan Suprpto, R.A. (1980) *Beternak Lebah Madu Modern.* Jakarta (ID): Bhratara Karya Aksara.
- Susrama, I.G.K. (2017) Kebutuhan nutrisi dan substansi dalam pakan buatan serangga. *J Agroekoteknologi Trop.* 6(3): 310-318.
- Tremblay, A. (1978) *Controlled release fumigation of the greater wax moth Galleria mellonella (L.) a pest of stored honey comb [tesis].* Oregon (US): Oregon State University.

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