



PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA (PFI)  
PERHIMPUNAN ENTOMOLOGI INDONESIA (PEI)  
KOMDA BENGKULU  
JURUSAN PERLINDUNGAN TANAMAN  
FAPERTA UNIVERSITAS BENGKULU

# SERTIFIKAT

diberikan kepada :

*Parluhutan Siahaan*

atas partisipasinya sebagai

**PEMAKALAH**

dalam acara Seminar Nasional Virtual dengan tema : "Tren Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Ramah Lingkungan Menuju Pertanian Berkelanjutan"  
Bengkulu, 23-24 Juni 2020

Ketua PFI Komda Bengkulu

KOMDA BENGKULU

*Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S.*

Ketua PEI Komda Bengkulu

*Prof. Dr. Ir. Dwinardi Apriyanto, M. Sc.*

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Bengkulu

*Dr. Ir. Dwi Wahyuni Ganefianti, M.S.*



**PANITIA WEBINAR NASIONAL**  
**TREN PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN**  
**RAMAH LINGKUNGAN MENUJU PERTANIAN BERKELANJUTAN**  
**PFI-FEI KOMDA BENGKULU-JURUSAN PERLINDUNGAN TANAMAN UNIB**  
Jl. Raya WR Supratman Kandang Limun Bengkulu Telp. 21170 Ext. 207  
Email: [perlinton@unib.ac.id](mailto:perlinton@unib.ac.id) website: <http://pfi.or.id/> dan <http://pei.or.id/>

---

Bengkulu, 19 Juni 2020

Perihal : Pemberitahuan Penerimaan Abstrak

Yth. **Bapak/Ibu Peserta Webinar Nasional (terlampir)**  
di Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan hasil *blind review* yang telah kami lakukan, dengan ini kami sampaikan bahwa **Abstrak** Bapak/Ibu dinyatakan **diterima** dan layak untuk dipresentasikan dalam Webinar Nasional dengan tema “Tren Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Ramah Lingkungan Menuju Pertanian Berkelanjutan” yang akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Selasa-Kamis/ 23-25 Juni 2020  
Jam : 09.00 WIB/ Selesai  
Tempat : Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian UNIB  
dengan Aplikasi ZOOM

Untuk kelengkapan abstrak dapat dilihat pada lampiran. Bagi Bapak/Ibu yang belum lengkap harap menyampaikan kepada kami melalui Email : [panitiasemnashpt@gmail.com](mailto:panitiasemnashpt@gmail.com) dan pembayaran peserta pemakalah dapat dilakukan melalui transfer Bank BNI dengan nomor Rekening : **0613973441** an **Sunarti** sebesar **Rp. 100.001** (Seratus Ribu Satu Rupiah) paling lambat Senin, tanggal 21 Juni 2020. Foto bukti Pembayaran dapat dikirimkan ke WA: **0813-7365-1888**.

Segala sesuatu yang menyangkut kelengkapan syarat presentasi dan jadwal presentasi akan disampaikan melalui WAG: **Pemakalah Seminar** yang kami sediakan.

Demikian, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Ketua Pelaksana,

  
  
PARWITO. S.P., M.P.



# *Kumpulan Abstrak*

## **Seminar Nasional Virtual**

**Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Perhimpunan Entomologi Indonesia  
Komda Bengkulu dan Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian  
Universitas Bengkulu**

**Tema :**  
**Tren Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Ramah  
Lingkungan Menuju Pertanian Berkelanjutan**

**Bengkulu, 23-25 Juni 2020**



**Sambutan Ketua Panitia Pelaksanaan  
Seminar Nasional Virtual  
Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Perhimpunan Entomologi Indonesia Komda Bengkulu  
dan Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
23-25 Juni 2020**

Bismillahirrahmanirrahim

**Assalaamu'aliakum Wr. Wb.**

Pertama-tama kita sampaikan rasa syukur kepada Allah SWT, karena kita telah diberi kesempatan bertemu dalam acara Seminar Nasional Virtual Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Perhimpunan Entomologi Indonesia Komda Bengkulu dan Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Masalah kerusakan tanaman akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) telah menjadi perhatian manusia sejak awal kegiatan budidaya tanaman. Pengendalian OPT merupakan faktor terpenting untuk mendapatkan produksi pertanian yang optimal. Oleh karena itu upaya manusia untuk mengendalikan OPT merupakan salah satu bagian terpenting dalam kegiatan budidaya tanaman. Sehingga diperlukan suatu teknik perlindungan tanaman yang ramah lingkungan menuju pertanian yang berkelanjutan. Seminar ini mengambil tema "Tren Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Ramah Lingkungan Menuju Pertanian Berkelanjutan".

Panitia bersyukur bahwa perhatian dan minat peserta untuk seminar nasional ini cukup luas. Terlihat dari peserta yang mendaftar dari seluruh Nusantara lebih dari 2800an peserta umum (para akademisi, praktisi, peneliti dari instansi pemerintah dan swasta) dan pemakalah lebih dari 80 peserta. Melalui seminar ini dapat dilahirkan gagasan yang dapat melahirkan program dan teknologi dalam pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan. Semoga dengan seminar ini diharapkan dapat terbangunnya jaringan yang baik antar berbagai pihak terutama yang memiliki konsen terhadap bidang perlindungan tanaman. Kami mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Ketua Jurusan Perlindungan Tanaman, Ketua PFI dan PEI Komda Bengkulu, Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman, Ikatan Mahasiswa Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas

Bengkulu, penghargaan dan terima kasih kepada para keynote speakers dalam seminar sehingga menambah kualitas seminar ini dengan pengalamannya yang panjang di bidang perlindungan tanaman. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada para pemakalah dalam seminar ini. Semua abstrak dari pemakalah akan kami buat kumpulan abstrak dan untuk artikel lengkap akan diterbitkan sesuai dengan ketentuan.

Harapan kami semoga seminar ini akan memberikan semangat bagi para peserta untuk dapat berperan aktif dalam melakukan perlindungan tanaman yang ramah lingkungan untuk menuju pertanian berkelanjutan. Saya menyampaikan terima kasih kepada para tim panitia yang sudah bekerja keras untuk mensukseskan seminar ini dan mohon maaf bila dalam pelaksanaan seminar ini ada sesuatu yang kekurangan. Semoga seminar ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu alaikum wr.wb

Bengkulu, Juni 2020  
Ketua Pelaksana

Parwito, S.P., M.P.

## **TATA TERTIB SEMINAR NASIONAL VIRTUAL**

**Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh**

**salam silaturahmi, salam hangat kami sampaikan kepada seluruh peserta Seminar Nasional Virtual Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Perhimpunan Entomologi Indonesia Komda Bengkulu dan Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu yang akan dilaksanakan Selasa-kamis, 23 Juni 2020, karena Seminar Nasional ini dilangsungkan via zoom, maka dimohon seluruh peserta sudah memiliki / download aplikasi zoom meeting di android atau komputer bapak ibu sekalian, untuk kelancaran kegiatan seminar tersebut diharapkan bapak dan ibu sudah berpengalaman dalam pemakaian zoom meeting ini.**

**Berikut kami jelaskan beberapa ketentuannya:**

- 1) Link zoom akan dibagikan 20 menit sebelum acara dimulai**
- 2) Peserta hadir 15 menit sebelum acara dimulai untuk breafing dan memastikan jaringan internet dan zoom meeting tidak bermasalah**
- 3) Peserta dimohon login zoom/mengubah username (nama tampilan) sesuai nama lengkap**
- 4) Peserta dimohon mengisi daftar hadir dan evaluasi melalui link yang akan dishare pada waktu acara**
- 5) Peserta wajib mengikuti seminar nasional virtual ini dari awal hingga akhir**
- 6) Peserta dimohon untuk menyenapkan/membisukan mic (mute mode) untuk mengurangi gangguan suara**
- 7) Peserta dimohon untuk mengaktifkan video meeting selama berlangsungnya webinar**
- 8) Peserta yang ingin bertanya dapat menuliskan pertanyaan di Zoom Group Chat dengan format: Nama\_Institusi\_pertanyaan ditujukan kepada\_pertanyaan**
- 9) Sertifikat diberikan kepada peserta maksimal 7 hari setelah pelaksanaan, melalui e-mail yang tercantum dalam daftar data peserta setelah dievaluasi oleh panitia berdasar daftar hadir dan daftar evaluasi**

## DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar Ketua Pelaksana	I
Daftar Isi	iii
Jadwal Seminar Nasional	
Jadwal Sidang Paralel / Presentasi pemakalah	
Materi Utama Seminar Nasional Virtual	
Abstrak room 1	
Abstrak Room 2	
Abstrak Room 3	
Abstrak Room 4	
Abstrak room 5	

**Jadwal Kegiatan Seminar Nasional**  
**TREND PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN RAMAH LINGKUNGAN MENUJU**  
**PERTANIAN BERKELANJUTAN**  
**Bengkulu, 23-24 Juni 2020**

<b>Hari/ Tanggal</b>	<b>Jam</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Host</b>	<b>Moderator</b>
Selasa/ 23 Juni 2020	08.45-09.00	-Registrasi peserta (peserta masuk room zoom)	-Parwito, S.P., M. P.	Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S.
	09.00-09.10	- Pembukaan oleh host -Menyanyikan lagu Indonesia Raya -Sambutan Ketua Pelaksana -Pembukaan oleh dekan fakultas pertanian UNIB -memperkenalkan moderator		
SESI I	09.10-09.15 WIB	-Membacakan Tata tertib Seminar -Membacakan CV Keynote Speaker		
	09.15-09.20 WIB	Sesi Foto Bersama (Screen shoot zoom)		
	09.20-09.40 WIB	Penyampain Materi Ke- I Oleh Dr. Ir. Purnama Hidayat, M. Sc. (Institut Pertanian Bogor)		
	09.40-10.00 WIB	Penyampain Materi Ke-2 Oleh Prof. Dr. Ir Andi Khaeruni, M.Si (Universitas Halu Oleo)		
	10.00-10.20 WIB	Diskusi Paralel		
	10.20-10.25 WIB	-Simpulan Oleh Moderator - Kembali ke host		
SESI II	10.25- 10.30 WIB	- Moderator membacakan tatib dan CV Pemakalah	Room 1 Room 2 Room3 Room 4 Room 5	Dr. Hendri B Dr. Tunjung P Dr. Mimi S Ir. Priyatiningasih MSc. Dr. Sunarti
	10.30-11. 10 WIB	Presentasi Paralel Di 5 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 10 Menit)		
	11.10-11. 30 WIB	Diskusi Paralel		
SESI III	13.00- 13.40 WIB	Presentasi Paralel Di 5 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 10 Menit)	Room 1 Room 2 Room3 Room 4	Dr. Hendri B Dr. Tunjung P Dr. Mimi S Ir. Priyatiningasih MSc. Dr. Sunarti
	13.40- 14.00 WIB	Diskusi Paralel		
SESI IV	14.00-14.40 WIB	Presentasi Paralel Di 5 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 5-10 Menit)	Room 5	Dr. Hendri B Dr. Tunjung P Dr. Mimi S Ir. Priyatiningasih MSc. Dr. Sunarti
	14.40-15.10 WIB	Diskusi Paralel		
Rabu/ 24 Juni 2020	08.45-09.00 Wib	- Registrasi Peserta (Peserta Masuk Room Zoom)	-Parwito, S.P., M. P.	Agustin Zakarni, S.P., M. Si., P.hD
	09.00-09.05 WIB	- Pembukaan Oleh Host -Memperkenalkan Moderator		

SESI I	09.05-09.10 WIB	-Moderator Membacakan Tata tertib Seminar -Membacakan CV Keynote Speaker	-Parwito, S.P., M. P.	Agustin Zakarni, S.P., M. Si., P.hD
	09.10-09.15 WIB	Sesi Foto Bersama (Screen shoot zoom)		
	09.15-09.35 WIB	Penyampain Materi Ke- 3 Oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si. (Universitas Sriwijaya)		
	09.35-09.55 WIB	Penyampain Materi Ke-4 Oleh Prof. Ir. Loekas Soesanto, M.S., P. hD. (Universitas Jendral Sudirman)		
	09.55- 10.15 WIB	Diskusi Paralel		
SESI II	10.15- 10.55 WIB	-Presentasi Paralel Di 5 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 10 Menit)	Room1 Room 2	Dr. Usman KJS Ir. Priyatiningasih MSc.
	10.55-11.15 WIB	Diskusi Paralel	Room 3 Room4 Room5	Dr. Hendri B Dr. Tunjung P Nella, MSi.
SESI III	11.15-11.55 WIB	-Presentasi Paralel Di 5 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 10 Menit)	Room1 Room 2	Dr. Usman KJS Ir. Priyatiningasih MSc.
	11.55-12.15 WIB	Diskusi Paralel	Room 3 Room 4 Room5	Dr. Hendri B Dr. Tunjung P Nella, MSi.
	12.15-13.00	Istirahat		
SESI IV	13.00-13.40 WIB	-Presentasi Paralel Di 2 Room (Presentasi 4 Pemakalah Masing-Masing 10 Menit)	Room1 Room 2	Dr. Mimi S Dr. Tunjung P
	13.40-13.55 WIB	Diskusi Paralel		
SESI AKHIR	12.15-13.00	Penutupan Acara Seminar		Parwito, SP., MP.

### Jadwal Sidang Paralel / Presentasi makalah

Ruang/room : 1  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 10.30-11.30 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S  
 Host : 1. Ika, 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Alchemi Putri Juliantika Kusdiana, Joni Hidayat, Siti Zulaiha, dan Denih Wahyudin	PENGARUH VOLUME DAN METODE INOKULASI TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT HAWAR MALAI BAKTERI PADA TANAMAN PADI
2.	Yulensri	POTENSI KONSORSIUM BEBERAPA BAKTERI YANG DIISOLASI DARI MOL BONGGOL PISANG SEBAGAI AGENS BIOKONTROL HAMA <i>Spodoptera litura</i> F
3.	Nurasiah Djaenuddin, Syahrir Pakki, and Amran Muis	CHARACTERIZATION of PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF BACTERIA ISOLATES TM4 AND BNT8 IN BIOPESTICIDE FORMULAS
4.	Agustin Sri Mulyatni	Respon Beberapa Biostimulan dalam Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri ( <i>Xanthomonas Oryzae</i> Pv. <i>Oryzae</i> ) pada Padi Gogo ( <i>Oryza Sativa</i> L. Cv. Situ Patenggang)

Ruang/room : 2  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 10.30-11.30 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas, M.Sc  
 Host : 1. Taufik, 2. Lisbet

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Zaenal Arifin dan Lolita Endang Susilowati	POTENSI BAKTERI PELARUT FOSFAT TOLERAN KEKERINGAN DALAM MELARUTKAN TRICALCIUM FOSFAT IN VITRO
2.	Syah Fitri Yani, Bayo Alhusaeri Siregar, Heru Indrayadi, Delita Zul, Budi Tjahjono	POTENSI BAKTERI ENDOFIT DALAM MENGINDUKSI KETAHANAN TANAMAN EUKALIPTUS TERHADAP PENYAKIT LAYU BAKTERI
3.	Gusti Ayu Kade	Efektivitas Formulasi Rhizobakteri Indigenos dalam

	Sutariati, Andi Khaeruni, Abdul Madiki, Gusti Ngurah Adhi Wibawa, Ni Kadek Dwi Hariani, La Mudi	Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.)
4.	Noor Istifadah & Windy Lugina Utami	Kemampuan Beberapa Mikrob Antagonis untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Tomat terhadap Penyakit Bercak Coklat ( <i>Alternaria solani</i> )

Ruang/room : 3

Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 10.30-11.30 WIB

Moderator : Dr. Mimi Sutrawati, S.P., M.Si

Host : 1. Fikar, 2. Airin

No	Nama Pemakalah	Judul Pemakalah
1.	Eri Sulyanti, Fradilla Swandi, Darnetty, dan Reflin	Potensi Beberapa Isolat Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap <i>Sclerotium rolfsii</i> pada Kacang Tanah
2.	Ahmad Zaelani, Yuyu Suryasari Poerba	Pengembangan Sistem Deteksi Dini Pisang Tahan Layu Fusarium dengan Menggunakan Sistem Multiplex PCR – Marka SCAR
3.	Fradilla Swandi, Eri Sulyanti, dan Darnetty	PENGENDALIAN HAYATI PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG ( <i>Sclerotium rolfsii</i> ) PADA KACANG TANAH ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) MENGGUNAKAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) INDIGENUS
4.	Yusup R. Kurniawan, Heru Indrayadi, Putri K. Zebua, Elviana Manalu, Bayo A. Siregar dan Budi Tjahyono	Potensi Jamur Kayu <i>Phlebiopsis</i> sp. untuk Mengendalikan Jamur <i>Ganoderma philipii</i> dan <i>Phellinus noxius</i> Penyebab Penyakit Busuk Akar pada Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i>

Ruang/room : 4

Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 10.30-11.30 WIB

Moderator : Dr. Sempurna Br Ginting, S.P., M.Si

Host : 1. Aden, 2. Sella

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Harman Hamidson, Rafika Oktarida, Suwandi I, Nurhahati,	PERKEMBANGAN PENYAKIT HAWAR DAUN JAGUNG ( <i>Exserohilum turcicum</i> ) PADA BEBERAPA VARIETAS JAGUNG MANIS ( <i>Zea mays</i> Saccharata Sturt

	Effendy TA	L.)
2.	Ni'matuljannah Akhsan, Dewi Rahmawati Ningsih, Sofian	ISOLASI JAMUR ENDOFIT DAN POTENSINYA UNTUK MENGENDALIKAN JAMUR <i>Allternaria porii</i> PADA TANAMAN BAWANG MERAH ( <i>Allium ascalonicum L.</i> ) : STUDI KASUS DESA BENDANG RAYA
3.	Anggiani Nasution, Santoso dan Heni Safitri	GALUR-GALUR PADI FUNGSIONAL YANG MEMPUNYAI SIFAT TAHAN TERHADAP PENYAKIT BLAS YANG DISEBABKAN OLEH CENDAWAN <i>Pyricularia grisea</i> (Cooke) Sacc.
4.	Abdul Azis Ambar, Al Ihwan, Muh. Ikbal Putera	PEMANFAATAN BiTricompos DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM DAN MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT

Ruang/room : 5  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 10.30-11.30 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Sunarti, M.Si  
 Host : 1. Kamila, 2. Welti

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Jogeneis Patty, A. Talahaturuson, dan C. Uruilal	Karakteristik Morfologi Enam Isolat Lokal <i>Trichoderma</i> Asal Rhizosfer Tanaman dan Daya Hambatnya Terhadap <i>Rhizoctonia solani</i>
2.	Sri Wahyuni, Sentiawati, Deden Dewantara Eris, Maria Bintang, Priyono, Siswanto	NANOKITOSAN DAN NANOKITOSAN-CU: PENINGKATAN AKTIVITAS ANTIFUNGI KITOSAN TERHADAP COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIODES PADA BUAH MANGGA ( <i>Mangifera indica</i> )
3.	Unun Triasih dan Sri Widyaningsih	Ketahanan Empat Varietas Tanaman Stroberi ( <i>Fragaria X Ananassa</i> ) Terhadap Penyakit Bercak Daun ( <i>Pestalotiopsis sp</i> )
4.	Dyah Nuning Erawati, Irma Wardati dan Usken Fisdiana	Prospek <i>Beauveria bassiana</i> dan <i>Metarhizium anisopliae</i> Sebagai Pengendali Hayati Larva Kumbang Badak <i>Oryctes rhinoceros</i> Pada GAP Kelapa Sawit

**Jadwal Sidang Paralel / Presentasi makalah**

Ruang/room : 1  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S  
 Host : 1. Ika, 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Pemakalah
1.	Susi Sutardi, Ana Feronika Cindra Irawati, Wiwin Setiawati	Kajian Teknologi Pengendalian Penyakit Keriting pada Cabai Rawit
2.	SANTOSO, ANGGIANI NASUTION DAN NANI YUNANI	KERAGAMAN DAN SUMBER GEN KETAHANAN VARIETAS PADI LOKAL TERHADAP PATOGEN <i>Pyricularia grisea</i> PENYEBAB PENYAKIT BLAS
3.	Parluhutan Siahaan	Keanekaragaman Jamur Entomopatogen dan Inangnya pada Pertanaman Padi di Kabupaten Bolaang Mongondow - Sulawesi Utara
4.	Sukanto, S. Retno Djiwanti, Molide Rizal	Penyakit Bercak Daun pada Tanaman Seraiwangi dan Pengendaliannya

Ruang/room : 2  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas, M.Sc  
 Host : 1. Taufik, 2. Lisbet

No	Nama Pemakalah	Judul Pemakalah
1.	Dina Agustina dan Unun Triasih	Penghambatan Jamur Antagonis terhadap Jamur <i>Fusarium sp</i> secara Invitro
2.	Suriani, Sigit Budi Santoso	RESPON KETAHANAN BEBERAPA AKSESI SORGUM MANIS HASIL IRADIASI TERHADAP PENYAKIT UTAMA SORGUM
3.	Hagia Sophia Khairani , Sintho Wahyuning Ardie	Cendawan Terbawa Benih Hotong ( <i>Setaria italica</i> L. Beauv.) Genotipe ICERI-6
4.	Riajeng Kristiana, Kristiyanto	Mengkaji Pengendalian Penyakit Tanaman Pada Sistem Tumpansari

Ruang/room : 3

Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB  
 Moderator : Dr. Mimi Sutrawati, SP., M.Si  
 Host : 1. Fikar, 2. Airin

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Endah Yulia, Sudarjat, Fitri Widiyanti, Elga Sari	Ekstrak Metanol Daun Binahong ( <i>Anredera cordifolia</i> ) Menekan Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Rhizoctonia oryzae</i> dan Kejadian Penyakit Hawar Bibit Padi
2.	Risky Hadi Wibowo, Sipriyadi, Nisa Rachmania Mubarik	ISOLASI DAN SELEKSI AKTINOMISSET KITINOLITIK TANAH ASAL BOGOR SEBAGAI PENGHASIL ANTI JAMUR PATOGEN TANAMAN
3.	Umi Kulsum, Willing Bagariang, Hadi Suyanto, Surono, Nanar A Cahyana, Tri Murniningtyas PL, Didah Mahmudah	APLIKASI AGENS HAYATI DALAM MENGENDALIKAN PENYAKIT BUSUK KERING UMBI PADA TANAMAN UBI JALAR
4.	Yusriadi	TINGKAT SERANGAN PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI BESAR DAN PEPAYA DI KALIMANTAN SELATAN

Ruang/room : 4  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB  
 Moderator : Dr. Sempurna Br Ginting, SP., M.Sc  
 Host : 1. Aden, 2. Sella

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Eva L. Baideng, Hanry J. Lengkong, Terry M. Frans, Roni Koneri, Hanny Pontororing	SERANGGA YANG BERSOSIASI DAN INSIDENSI PENYAKIT PADA TANAMAN KENTANG ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) DI MODOINDING SULAWESI UTARA
2.	Fitri Widiyanti, Endah Yulia, dan Fuji Hartati	Bakteri endofit asal tanaman padi menghasilkan senyawa antijamur yang menghambat pertumbuhan <i>Pyricularia oryzae</i>
3.	Sipriyadi, Welly Darwis, Risky Hadi Wibowo, Sri Astuti, Weni Alvenias	Identifikasi molekuler 16S rRNA isolat EM26 penghasil enzim xilanase diisolasi dari substrat hutan mangrove di Desa Kahyapu, Pulau Enggano

	Tuti, Eliza Farestiani	
4.	Tri Lestari Mardiningsih, Rita Noveriza, and Sri Yuliani	EFEKTIVITAS NANO BIOPESTISIDA TERHADAP PENYAKIT MOSAIK NILAM DI SENTRA NILAM SUMATERA BARAT

Ruang/room : 5

Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB

Moderator : Dr. Ir. Sunarti., M.Si

Host : 1. Kamila, 2 Welti

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Fransiskus Palobo, SiskaTirajoh	KERAGAAN VARIETAS UNGGUL BARU PADI INHIBRIDA PRODUKSI BALITBANGTAN DI KABUPATEN MERAUKE
2.	Hertina Artanti, Siti Rosmanah, & Harwanto	Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Terpadu pada Tanaman Cabai di Kabupaten Kepahiang
3.	Faridawati Junjung Nindhiani, Untung Santoso, Yusriadi Marsuni	Uji Komposisi Media <i>Bio Seedling Block</i> pada Semaian Cabai ( <i>Capsicum annum</i> L. var Hot Chili)
4.	Ganefianti D W. , Arianti, N. N., Sutrawati, M. . Fahrurrozi and Saputra, H. E.	PENGUJIAN PENANAMAN KOMBINASI VARIETAS CABAI HIBRIDA DENGAN PEMULIAAN PARTISIPATIF

**Jadwal Sidang Paralel / Presentasi makalah**

Ruang/room : 1  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 14.00-15.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S  
 Host : 1. Ika , 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Tamy Christy Sembiring, Lisnawita, dan Maryani Cyccu Tobing	ESTIMASI KEHILANGAN HASIL PRODUKSI PADI VARIETAS PAK TIWI-1 DAN INPARI 24 TERINFEKSI <i>APHELENCHOIDES BESSEYI</i> CHRISTIE DI RUMAH KASA
2.	Nurrobifahmi, Anggi Nico Flatian, Taufiq Bachtiar, Ania Citraresmini, Muftia Hanani, Sudono Slamet	Penggunaan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Padi Sawah Varietas Sidenuk
3.	Indra Fuadi Rachmiwati Yusuf, Sri Swastika dan Anis Fahri	OPTIMALISASI SUMBERDAYA PERTANIAN UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI PADI MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN
4.	Zikri Cahya, Eries Dyah Mustikarini, Tri Lestari	Uji Toleransi Galur Harapan Padi Gogo Beras Merah Generasi Ke-6 (F6) Terhadap Cekaman Kekeringan

Ruang/room : 2  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 14.00-15.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas, M.Sc  
 Host : 1. Taufik, 2. Lisbet

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Aidah Luthfi Hidayah, Sophia Dwiratna, Boy Macklin Pereira Prawiranegara	Kinerja dan Karakteristik Konsumsi Energi, Air, dan Nutrisi pada Sawi Pagoda ( <i>Brassica narinosa</i> ) Menggunakan Sistem Fertigasi <i>Deep Flow Technique</i> (DFT)
2.	Sri Swastika, Rachmiwati Yusuf dan Indra Fuadi	PERILAKU PETANI PADI TENTANG PENANGANAN PESTISIDA DI KABUPATEN SIAK
3.	Halimatussa'diyah, Sophia Dwiratna, Kharistya Amaru	KARAKTERISTIK KONSUMSI ENERGI, AIR, DAN NUTRISI PADA BUDIDAYA TANAMAN SAWI PAGODA ( <i>Brassica narionas L.</i> ) MENGGUNAKAN SISTEM FERTIGASI RAKIT APUNG
4.	Zaki Andika Saputra,	UJI KINERJA DAN KARAKTERISTIK KONSUMSI

	Sophia Dwiratna, Boy Macklin	ENERGI, AIR DAN NUTRISI PADA BUDIDAYA SAWI PAGODA ( <i>Brassica narinosa</i> ) MENGGUNAKAN SISTEM FERTIGASI NFT ( <i>NUTRIENT FILM TECHNIQUE</i> )
--	------------------------------	--

Ruang/room : 3  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 14.00-15.00 WIB  
 Moderator : Dr. Mimi Sutrawati, SP., M.Si  
 Host : 1. Zulfikar, 2. Alrin

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Ade Sahara, Boy Macklin, Sophia Dwiratna	RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) TERHADAP PENGGUNAAN BIOAKTIVATOR (EM4) DAN BIOFERTILIZER (MG1) PADA NUTRISI AB MIX DENGAN SISTEM HIDROPONIK <i>Deep Flow Technique</i> (DFT)
2.	Rizka Rahmadhani Putri, Sophia Dwiratna Nur Perwitasari, Kharistya Amaru	KARAKTERISTIK KONSUMSI AIR DAN NUTRISI PADA BUDIDAYA TANAMAN SAWI PAGODA ( <i>Brassica narinosa L.</i> ) MENGGUNAKAN SISTEM FERTIGASI AUTOMOD 0.1
3.	Kania Altiasari, Boy Macklin Pareira P., Edy Suryadi	PENGARUH PERBEDAAN JARAK TANAM DAN VARIETAS TANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY ( <i>Brassica rapa L. var chinensis</i> ) PADA SISTEM HIDROPONIK <i>DEEP FLOW TECHNIQUE</i> (DFT)
4.	Ade Sahara, Boy Macklin, Sophia Dwiratna	RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) TERHADAP PENGGUNAAN BIOAKTIVATOR (EM4) DAN BIOFERTILIZER (MG1) PADA NUTRISI AB MIX DENGAN SISTEM HIDROPONIK <i>Deep Flow Technique</i> (DFT)

Ruang/room : 4  
 Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 14.00-15.00 WIB  
 Moderator : Ir. Priyatiningasih, M.Sc

Host : 1. Aden, 2. Sella

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Yudi Sastro, Ferlin, A Haidir Rasyid, Nofi A Rokhmah	Pengaruh Aerasi dan Media Tanam pada Hidroponik Rakit Apung Sederhana
2.	Purwandini, Rion Apriadi Tri Lestari	Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Serai Wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> L.) dengan Pemberian Limbah Lumpur Sawit dan Pupuk Hayati di Lahan Pasca Penambangan Timah
3.	Asriani, Dhian Herdhiansyah	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA TANAMAN HIDROPONIK DI SULAWESI TENGGARA
4.	Gendhis Anugrah Dwi Permata, Kharistya Amaru, Sophia Dwiratna Nur Perwitasari	PEMODELAN HIDROLOGI DI SUB DAS CITARIK MENGGUNAKAN ARCSWAT SIMULASI DAN KALIBRASI DEBIT ALIRAN

Ruang/room : 5

Hari/Waktu : Selasa, 23 Juni 2020/ 14.00-15.00 WIB

Moderator : Dr. Ir. Sunarti, M.P

Host : 1. Kamila, 2. Welte

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Zuhri, Ratna Santi, Tri Lestari	PEMANFAATAN LAHAN TAILING UNTUK BUDIDAYA TANAMAN CABAI ( <i>Capsicum annum</i> L.) DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI AMELIORAN DAN MULSA
2.	Usman K.J.harjo, Rustikawati Rustikawati, San. A.M. Purnama	Meningkatkan Kualitas Buah Tomat dengan Penyemprotan Larutan GA <sub>3</sub> pada Tandan Bunga sebelum Bunga Mekar
3.	Hermawan Butar Butar, Nasamsir, Araz Meilin	<b>Dominansi dan Potensi <i>Seed Bank</i> Gulma di Lahan Peremajaan Kelapa Sawit (<i>Elaeis guinensis</i> Jacq.)</b>
4.	Tuti Haryati dan Rudi Hartawan	AMELIORASI TANAH GAMBUT UNTUK MENUNJANG PERTUMBUHAN SERAI WANGI ( <i>Cymbopogon Nardus</i> L)

**Jadwal Sidang Paralel / Presentasi makalah**

Ruang/room : 1

Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 10.00-11.00 WIB  
 Moderator : Ir. Usman Kris Joko Suharjo, M.Sc., Ph.D  
 Host : 1. Ika, 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Rohimah Handayani Sri Lestari dan Petrus Beding	Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Bawang Merah Asal Biji di Kabupaten Keerom, Papua
2.	Epi Puji Kriswantoro dan Yulistiaty Nengsih	PERTUMBUHAN <i>BUD CHIP</i> TEBU ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) PADA BERBAGAI LAMA PERENDAMAN DALAM EKSTRAK BAWANG MERAH ( <i>Allium cepa</i> L.)
3.	Lolita Endang Susilowati dan Zaenal Arifin	PUPUK BIOORGANIK-FOSFAT SEBAGAI PENSUBSTANSI PUPUK P-ANORGANIK PADA PERTANAMAN KEDELAI
4.	Maimuna La Habi, Nureny Goo, dan M. Amba	<b>PENGARUH APLIKASI KOMPOS GRANUL SERASAH KAMPUS UNPATTI DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DAN HASIL JAGUNG DI ULTISOL</b>

Ruang/room : 2  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 10.00-11.00 WIB  
 Moderator : Ir. Priyatiningih., M.Sc  
 Host : 1. Taufik, 2. Lisbet

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Dea Ayu Permatasari, Nora Augustien, Widiwurjani	Pertumbuhan Bibit Pisang Cavendish ( <i>Musa acuminata</i> L.) Pasca Aklimatisasi pada Berbagai Ukuran Polibag
2.	Hanifah Hikmawati	PENGGUNAAN PESTISIDA PERTANIAN DALAM PERSPEKTIF ISLAM (THE USE OF AGRICULTURAL PESTICIDES AN ISLAMIC PERSPECTIVES)
3.	KADEK AYU CHARISMA JULIA DEWI	KANDUNGAN HARA N,P,K PADA TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI DESA TELAGA, KECAMATAN BUSUNGBIU, KABUPATEN BULELENG

4.	Yenni Okfrianti	REVIEW : POTENSI REBUNG UNTUK KESEHATAN
----	-----------------	---

Ruang/room : 3  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 10.00-11.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Hendri Bustamam, M.S  
 Host : 1. Airin, 2. Fikar

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	I Ketut budaraga, Meria Sentia	Kajian Penetapan Kadar Asam Benzoat, Asam Askorbat Dalam Makanan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)
2.	SITI SYARAH MAESYAROH, dan MUHAMAD HENDRI SAHIDIN	KEANEKARAGAMAN DAN DOMINANSI SERANGGA PADA EKOSISTEM TANAMAN JAGUNG MANIS ( <i>Zea mays saccharata</i> L.) MENGGUNAKAN TEKNIK YELLOW TRAP DI DESA MUARA SANDING KECAMATAN GARUT KOTA
3.	I G. Swibawa, Y. Fitriana , R. Suharjo , R.A. Wardana, A. Kardinan & Al Hsiao	DISTRIBUSI SPASIAL NEMATODA PURU AKAR ( <i>Meloidogyne</i> spp.) PADA PERTANAMAN JAMBU BIJI KRISTAL DI LAMPUNG
4.	Hafiz Fauzana, Eka Kortima B, Nelvia, Rusli Rustam, Fifi Puspita	TESTS SEVERAL OF ORGANIC MATERIALS COMPOST CONTAINING ENTOMOPATHOGEN <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorokin (METANKOS) TO INFECTING <i>Oryctes rhinoceros</i> LARVAE

Ruang/room : 4  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 10.00-11.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas, M.Sc  
 Host : 1. Aden, 2. Sella

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Widi Rahmawati	INVENTARISASI KEANEKARAGAMAN DAN DOMINANSI ARTHROPODA PERMUKAAN TANAH PADA TANAMAN JAGUNG MANIS ( <i>Zea mays saccharata</i> L.) DIKAMPUNG SANDING LEBAK

		KECAMATAN GARUT KOTA
2.	Nurtiati, Endang Warih Minarn, Agus Suroto	Intensitas Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith dan Jenis-Jenis Musuh Alami pada Pertanaman Jagung di Kecamatan Baturaden Kabupaten Banyumas
3.	Wara Asfiya, Vani Nur Oktaviany Subagyo, Anik Budhi Dharmayanthi, Fatimah dan Rina Rachmatiyah	Kejadian dan tingkat kerusakan akibat serangan hama <i>Spodoptera frugiperda</i> pada tanaman jagung di Kabupaten Garut dan Tasikmalaya, Jawa Barat
4.	Dhita Puspitaningrum, Yani Maharani, Noor Istifadah	Neraca Hayati Ulat Grayak <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Jagung

Ruang/room : 5

Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 10.00-11.00 WIB

Moderator : Nela Zahara., SP., M.Si

Host : 1. Kamila, 2. Welti

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Rahmawati Budi Mulyani, Melhanah, dan Petrayadi Advianto	EFEKTIVITAS ENTOMOPATOGEN INDIGENOUS FORMULASI CAIR TERHADAP NIMFA WALANG SANGIT ( <i>Leptocorisa acuta</i> Thunberg)
2.	SALIMENI S	PERBANDINGAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS PESTISIDA KIMIA DENGAN EKSTRAK KULIT CEMPEDAK UNTUK PENGENDALIAN PENGGEREK BATANG PADI ( <i>Scirphopaga innotata</i> )
3.	Sri Nur Aminah Ngatimin, Itji Diana Daud, Tamrin Abdullah dan Fatahuddin	Teknik Monitoring Arthropoda di Pertanaman Kangkung
4.	Itji Diana Daud, Sri Nur Aminah Ngatimin, Wiwi Noviana	Arthropoda di Lahan Kelapa Sawit Dengan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

**Jadwal Sidang Paralel / Presentasi makalah**

Ruang/room : 1  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 11.00-12.00 WIB  
 Moderator : Dr. Sempurna Br Ginting., SP., M.Si  
 Host : 1. Ika, 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Ernawati Djaya, Siska Tirajoh, Fransiskus Palobo	Intensitas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman Padi Sawah Berbasis Ramah Lingkungan di Kabupaten Merauke
2.	Siska Apriyani	Pengaruh Penggunaan Pestisida Nabati Terhadap Hasil Panen Padi Varietas Inpara 30 di Lahan Rawa Pasang Surut Sumatera Selatan
3.	Victor George Siahaya dan Meigy Nelce Mailoa	Potensi Buah Mangrove Apel ( <i>Sonneratia alba</i> ) Sebagai Insektisida Nabati
4.	Nur Rahayu Ningsih dan Swastiko Priyambodo	Pengujian Keefektifan Repelen Nabati dan Kimia terhadap Tikus Rumah ( <i>Rattus tanezumi</i> L.)

Ruang/room : 2  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 11.00-12.00 WIB  
 Moderator : Ir. Priyatiningih., M.Sc  
 Host : 1. Taufik, 2. Lisbet

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Eries Dyah Mustikarini, Rion Apriyadi, Diah Safira	Uji Ketahanan Galur Padi Beras Merah ( <i>Oryza sativa</i> L.) terhadap Serangan Hama Walang Sangit ( <i>Laptocorisa acuta</i> Thunberg.)
2.	Melhanah, Rahmawati B.M, dan Mario Satrio	BIODIVERSITAS DAN KEMELIMPAHAN ARTHROPODA PADA PADI SEMI ORGANIK DI LAHAN RAWA LEBAK KOTA PALANGKA RAYA
3.	Siska Efendi dan Dewi Rezki	PENGARUH KOMBINASI TANAMAN PINGGIR ( <i>Border Crops</i> ) DENGAN REFUGIA TERHADAP KEANEKARAGAMAN COCCINELLIDAE PREDATOR PADA EKOSISTEM TANAMAN CABAI
4.	Dewi Rumbaina Mustikawati dan Jekvy Hendra	PENERAPAN PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (PTT) PADA TANAMAN LADA DAN PENGARUHNYA TERHADAP INTENSITAS SERANGAN PENGGEREK BATANG ( <i>Lophobaris</i>

		<i>piperis</i> )
--	--	------------------

Ruang/room : 3  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 11.00-12.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Hendri Bustamam., M.S  
 Host : 1. Zulfikar, 2. Airin

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Elga Renjana	Monitoring Hama Serangga Koleksi <i>Hoya</i> spp. di Kebun Raya Purwodadi dengan <i>Yellow Sticky Trap</i>
2.	Dyah Roeswitawati, Nindy Nidya Dian Indratmi, Heri Prabowo	Liquid Tobacco Smoke Concentration Test Against the Intensity of Stem Borer ( <i>Chilo saccharipagus</i> ) Attack on Sugar Cane
3.	Herlena Bidi astuti, Emlan Fauzi, Andi Ishak dan Shannora Yuliasari	Biaya dan Karakteristik Penanggulangan HPT Tanaman Jeruk di Pal 7 Kabupaten Rejang Lebong
4.	Wafit Dinarto, Dian Astriani, Nodica Bagus Prahartama	Effectiveness of <i>Gliricidia</i> ( <i>Gliricidia sepium</i> ) Leaf Powder to Control <i>Callosobruchus chinensis</i> L. and Maintain Mungbean Seed Quality in Storage

Ruang/room : 4  
 Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 11.00-12.00 WIB  
 Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas., M.Sc  
 Host : 1. Aden, 2. Sella

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Maria Denada Siallagan, Christina Nugroho Ekowati, Sumardi, Emantis Rosa	Potensi Isolat <i>Bacillus</i> sp. Dari Biji Kopi Sebagai Kandidat Pengendali Hama Tanaman
2.	Jemia Afdhila Darmawan, Siska Rasiska, dan Endah Yulia	Potency of Distilled Water of Coffee Berry Pulp as Attractant of Coffee Berry Borer ( <i>Hypothenemus Hampei</i> Ferr.) in Laboratory
3.	Wiludjeng Widajati dan Arika Purnawati	THE INFLUENCE OF GIVING THE JOINT COMPOSES ON POPULATION PUPULAR PURU AKAR ( <i>MELOIDOGYNE Spp.</i> ) ON TOMATO PLANT

4.	Slamet Iman Taofik dan Djoko Prijono	Potensi Ekstrak Tunggal dan Campuran <i>Tephrosia vogelii</i> , <i>Piper aduncum</i> , dan <i>Piper retrofractum</i> Untuk Pengendalian Hama Tanaman
----	--------------------------------------	--

Ruang/room : 5

Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 11.00-12.00 WIB

Moderator : Nela Zahara, SP., M.Si

Host : 1. Kamila, 2. Welti

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Eri Sulyanti, Fradilla Swandi, Darnetty, dan Reflin	<b>Potensi Beberapa Isolat Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap <i>Sclerotium rolfsii</i> pada Kacang Tanah</b>
2.	Teddy Wahyana Saleh, Amin Nur, Ammini Amrina Saragih	PENGARUH POLA TANAM DAN PENGGUNAAN VARIETAS UNGGUL TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS SERANGAN HAMA PUTIH PALSU ( <i>Cnaphalocrosis medinalis</i> )
3.	Abdul Majid dan Keke Yunadia Kumala Dewi	Potensi beberapa Isolat Rhizobacteria Antagonis pada Berbagai Formulasi untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Upih ( <i>Sarocladium oryzae</i> ) pada Tanaman Padi
4.	Chrisnawati, Nasrun, Yulfidesi, MildaErnita	<b>Pengembangan Formula Agensia Hayati dan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih Karet (<i>Rigidoporus microporus</i>)</b>

Ruang/room : 1

Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB

Moderator : Dr. Mimi Sutrawati S.P, M.Si

Host : 1. Ika, 2. Irsyad

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Wiludjeng Widajati dan Arika Purnawati	PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS JERAMI TERHADAP POPULASI NEMATODA PURU AKAR ( <i>MELOIDGYNE Spp.</i> ) PADA TANAMAN TOMAT
2.	Khairun Nisa, Yusrizal Zaitun and Muyassir	<b>Pemanfaatan Limbah Pertanian dari Residu Biochar dan Kompos Jerami Musim Tanam Kedua terhadap</b>

		<b>Pertumbuhan Tanaman Padi</b>
3.	Susi Sutardi, Ana Feronika Cindra Irawati, Wiwin Setiawati	Kajian Teknologi Pengendalian Penyakit Keriting pada Cabai Rawit
4	<b>Helmiyetti, Risky Hadi Wibowo, Qory Herrahmawati</b>	<b>UJI EFEKTIVITAS SENYAWA ATRAKTAN PETROGENOL TERHADAP LALAT BUAH (<i>Bactrocera</i> spp.) DI PERKEBUNAN JERUK KALAMANSI (<i>Citrofortunella microcarpa</i> Bunge) DI DESA PONDOK KUBANG, KECAMATAN PONDOK KUBANG BENGKULU TENGAH</b>

Ruang/room : 2

Hari/Waktu : Rabu, 24 Juni 2020/ 13.00-14.00 WIB

Moderator : Dr. Ir. Tunjung Pamekas, M.Sc.

Host : 1. Ika, 2. Irsyad

<b>No</b>	<b>Nama Pemakalah</b>	<b>Judul Makalah</b>
1.	La Ode Santiaji Bande, Gusnawaty H.S., dan Terry Pakki	PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PESTISIDA NABATI CAMPURAN EKSTRAK KULIT BIJI JAMBU METE DAN DAUN KIRINYU TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO
2.	Hendri Bustamam dan Hartal	Isolasi <i>Streptomyces</i> spp. potensial untuk pengendalian layu bakteri bawang daun di dataran rendah
3.		
4		

**Materi Seminar di Semnas PEI KOMda Bengkulu  
23-24 Juni 2020**

**Keanekaragaman Jamur Entomopatogen dan Inangnya pada Pertanaman Padi di  
Kabupaten Bolaang Mongondow - Sulawesi Utara**

Parluhutan Siahaan<sup>1)</sup>

i

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus Unsrat Manado, 95115  
\*e-mail: luhut.siahaan68@unsrat.ac.id

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman jamur entomopatogen dan inangnya pada pertanaman padi di Kabupaten Bolaang Mongondow sebagai usaha untuk mencari agens pengendali hayati potensial. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keanekaragaman, kepadatan, dan kelimpahan jamur entomopatogen, mengetahui serangga hama yang menyerang tanaman padi, mencari spesies inang potensial dan jamur entomopatogen potensial di Bolaang Mongondow. Hasil penelitian menunjukkan jamur entomopatogen yang berhasil diidentifikasi yaitu *Beauveria bassiana*, *Hirsutella* sp., dan *Metarhizium anisopliae*. Inang yang berhasil ditemukan akibat infeksi jamur entomopatogen yaitu *Nilaparvata lugens*, *Scotinophara coarctata*, *Leptocorisa oratorius*, dan *Paraucosmetus pallicornis*. Indeks keanekaragaman tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* (1.07) dan untuk jamur entomopatogen terdapat pada *Beauveria bassiana* (1.46). Indeks kelimpahan tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* dan untuk jamur terdapat pada jamur *Beauveria bassiana*. Kepadatan tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* dengan nilai 1.47 ind/m<sup>2</sup>. Serangga inang potensial untuk dikendalikan yaitu *Nilaparvata lugens* dan jamur entomopatogen potensial untuk mengendalikan hama yaitu *Beauveria bassiana*.

Kata Kunci : *Nilaparvata lugens*, *Beauveria bassiana*, keanekaragaman, agen pengendali hayati

**PENDAHULUAN**

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan makanan pokok dan sumber kalori utama di Indonesia dan dilaporkan mengalami serangan berbagai spesies serangga hama (Rizal *et al.* 2017). Setidaknya ada 21 spesies serangga yang dikategorikan sebagai hama utama dalam pertanaman padi (Ane dan Hussain, 2015).

Pengendalian hama pada umumnya menggunakan insektisida sintetik karena mudah digunakan dan efek membunuh yang cepat. Namun, Penggunaan insektisida sintetik dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, munculnya serangga hama resisten, terbunuhnya musuh alami, meningkatnya residu pada hasil panen, dan gangguan kesehatan bagi pengguna (Li *et al.*, 2014; Abidin *et al.*, 2017; Bintang *et al.*, 2015).

Pengendalian yang diharapkan dapat menghambat pertumbuhan serangga hama yaitu dengan Pengendalian Biologis (Abidin *et al.*, 2017). Pengendalian Biologis menggunakan agen

pengendali hayati yang merupakan musuh alami serangga target seperti parasitoid, nematoda, virus, jamur, bakteri maupun serangga lainnya (predator) (Herlinda, 2008). Agen pengendali hayati yang umum digunakan yaitu jamur entomopatogen karena dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan.

Jamur entomopatogen merupakan jamur tanah (rizosfer) yang mampu menyerang serangga (Suciati *et al.*, 2015) dengan menghasilkan enzim ekstraseluler berupa kitinase, lipase, dan protease yang merupakan komponen penting dari proses infeksi jamur ke dalam tubuh serangga (Smith *et al.*, 1981). Jamur Entomopatogen mempunyai potensi besar sebagai agen pengendalian hama secara biologi. Jamur ini sudah dikembangkan di seluruh dunia untuk pengendalian berbagai serangga hama penting pertanian (Indrayani *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2014).

Keanekaragaman jamur entomopatogen di suatu lahan tertentu dapat memberi informasi mengenai potensi pengendalian hama lokal menggunakan jamur entomopatogen yang secara alami ada ditempat tersebut. Hal ini berkenaan dengan pernyataan Li *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa isolat *B. bassiana* memiliki virulensi yang berbeda-beda pada setiap inang dan setiap lokasinya. Sehingga potensi lokal jamur entomopatogen perlu diketahui secara ilmiah sebagai bahan pertimbangan penyediaan agen pengendali hayati.

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan sentra produksi dan lumbung tanaman padi di Sulawesi Utara (Mandei *et al.*, 2011; Kanakan *et al.*, 2017; Kila *et al.*, 2016) telah mengalami serangan hama untuk beberapa tahun terakhir. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan eksplorasi isolat lokal jamur entomopatogen potensial untuk mengendalikan hama pertanian yang dimaksud.

Berdasarkan uraian diatas rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, bagaimana keanekaragaman, kepadatan, dan kelimpahan jamur entomopatogen di Bolaang Mongondow, spesies serangga hama apa saja yang ditemukan di lahan pertanian Bolaang Mongondow, spesies inang apakah yang potensial dikendalikan dengan jamur entomopatogen, dan spesies jamur entomopatogen apakah yang potensial digunakan sebagai agen pengendali hayati di Bolaang Mongondow.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk penelitian eksplorasi dengan menggunakan metode plot ukuran 1x1 m. Diambil tiga kecamatan sebagai sampel, masing-masing sampel kecamatan ditentukan tiga stasiun area persawahan sebagai lokasi cuplikan. Stasiun ditentukan dengan metode purposive random sampling disesuaikan dengan umur padi. Masing-masing stasiun di setiap lokasi cuplikan dibuat 10 plot ukuran 1x1 m sebagai area cuplikan sampel. Sampel yang diambil yaitu setiap serangga yang tubuhnya terinfeksi jamur. Sampel dibawah dan diidentifikasi di Laboratorium Ekologi dan Konservasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian dilakukan dari bulan April 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Jumlah jamur entomopatogen dihitung berdasarkan spesies inang yang terinfeksi oleh spesies jamur entomopatogen tersebut.

Keanekaragaman spesies inang yang terinfeksi dan spesies jamur di hitung menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Stilling, 2012).

$$H' = - \sum_{n=1}^s pi \ln pi$$

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-wiener

Pi = perbandingan jumlah individu ke-i (ni) dengan jumlah total individu keseluruhan (N)

S = Jumlah spesies ke-i

Kelimpahan spesies inang yang terinfeksi dan spesies jamur di hitung menggunakan Indeks Kelimpahan (Fachrul, 2007).

$$A = \frac{\text{Cacah individu jenis ke-i}}{\text{Cacah individu seluruh jenis}} \times 100\%$$

Kepadatan spesies inang yang terinfeksi dan spesies jamur dihitung menggunakan Indeks Kepadatan (Stilling, 2012).

$$D = \frac{\sum xi}{L}$$

Xi = Jumlah individu ke-i

L = luas area sampel (m<sup>2</sup>)

Identifikasi jamur entomopatogen menggunakan Nuraida dan Hasyim (2009), Toledo *et al.* (2013), Herdatiarni *et al.* (2014), Kulu *et al.* (2015) Trizela *et al.* (2015), Priyatno *et al.* (2016), Wawan *et al.* (2017), dan Sirait *et al.* (2018).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Eksplorasi Jamur Entomopatogen**

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Entomopatogen berdasarkan Jenis Inang per Kecamatan

Lokasi	Jenis Inang (Individu)	Jenis Jamur			Total
		<i>B. bassiana</i>	<i>Hirsutela sp.</i>	<i>M. anisopliae</i>	
Dumoga Tengah	<i>N. lugens</i>	1.93	1.60	0.90	4.43
	<i>S. coarctata</i>	1.47	1.03	0.53	3.03
	<i>L. oratorius</i>	0.93	0.63	0.17	1.73
	<i>P. pallicornis</i>	1.17	0.47	0.33	1.97
Total		5.50	3.73	1.93	
Dumoga Utara	<i>N. lugens</i>	1.40	1.70	0.77	3.87
	<i>S. coarctata</i>	0.80	1.27	0.43	2.50
	<i>L. oratorius</i>	1.10	0.83	0.13	2.07
	<i>P. pallicornis</i>	0.87	0.40	0.23	1.50
Total		4.17	4.20	1.56	
Dumoga Timur	<i>N. lugens</i>	1.07	0.63	0.67	2.37
	<i>S. coarctata</i>	0.53	0.63	0.50	1.67
	<i>L. oratorius</i>	0.40	0.33	0.23	0.97
	<i>P. pallicornis</i>	0.40	0.20	0.23	0.83
Total		2.40	1.79	1.63	

Eksplorasi jamur entomopatogen di tiga kecamatan Bolaang Mongondow diperoleh tiga spesies jamur entomopaogen dan empat spesies serangga hama. Jamur entomopatogen yang berhasil diidentifikasi yaitu *Beauveria bassiana*, *Hirsutela* sp., dan *Metarhizium anisopliae*. Inang yang berhasil ditemukan akibat infeksi jamur entomopatogen yaitu *Nilaparvata lugens*, *Scotinophara coarctata*, *Leptocorisa oratorius*, dan *Paraeucosmetus pallicornis*. Data jumlah rata-rata entomopatogen per kecamatan dapat di lihat dalam tabel 1. Semua jamur entomopatogen yang ditemukan mampu menginfeksi semua serangga inang yang ditemukan.

Hasil eksplorasi di Dumoga Tengah menunjukkan terdapat empat spesies serangga hama yang ditemukan dengan tiga jamur entomopatogen. Jumlah serangga hama yang ditemukan yakni sebagai berikut; *N. lugens* (4.43 individu), *S. coarctata* (3.03 individu), *L. oratorius* (1.73 individu), dan *P. pallicornis* (1.97 individu). Jumlah jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama yaitu *B. bassiana* (5.50 individu), *Hirsutela* sp. (3.73 individu), dan *M. anisopliae* (1.93 individu). Semua jamur entomopatogen ditemukan menginfeksi semua jenis serangga hama (tabel 1).

Hasil eksplorasi di Dumoga Utara diperoleh empat serangga hama dan tiga jamur entomopatogen. Jumlah serangga hama tersebut yaitu *N. lugens* (3.87 individu), *S. coarctata* (2.50 individu), *L. oratorius* (2.07 individu), dan *P. pallicornis* (1.50 individu). Jumlah jamur entomopatogen yang ditemukan yaitu *B. bassiana* (4.17 individu), *Hirsutela* sp. (4.20 individu), dan *M. anisopliae* (1.56 individu) (tabel 1).

Hasil eksplorasi di Dumoga Timur diperoleh empat serangga hama dan tiga jamur entomopatogen. Serangga hama tersebut yaitu *N. lugens* (2.37 individu), *S. coarctata* (1.67 individu), *L. oratorius* (0.97 individu), dan *P. pallicornis* (0.83 individu). Jamur entomopatogen

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Entomopatogen di Kabupaten Bolaang Mongondouw

Jenis Inang (Individu)	Jenis Jamur (Individu)			Total
	<i>B. bassiana</i>	<i>Hirsutela</i> sp.	<i>M. anisopliae</i>	
<i>N. lugens</i>	1.47	1.31	0.78	3.56
<i>S. coarctata</i>	0.93	0.98	0.49	2.40
<i>L. oratorius</i>	0.81	0.60	0.18	1.59
<i>P. pallicornis</i>	0.81	0.36	0.27	1.43
Total	4.02	3.25	1.72	

yang ditemukan yaitu *B. bassiana* (2.40 individu), *Hirsutela* sp. (1.79 individu), dan *M. anisopliae* (1.63 individu) (tabel 1). Semua jamur entomopatogen ditemukan menginfeksi semua serangga inang yang ditemukan.

Secara umum data hasil eskplorasi jenis inang dan jamur entomopatogen di Kabupaten Bolaang Mongondow dapat dilihat dalam tabel 2. Jumlah total jamur

entomopatogen terbanyak terdapat pada inang *N. lugens* (3.56) dan yang paling sedikit pada inang *P. pallicornis* (1.43). Jamur *B. bassiana* merupakan yang paling banyak menyerang inang *N. lugens* (1,47), *L. oratorius* (0.81), dan *P. pallicornis* (0.81). Jamur *Hirsutela sp.* merupakan jamur yang paling banyak menyerang inang *S. coarctata* (0.98) (tabel 2).

## 2. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman jamur dianalisis menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-wiener menurut Stilling, 2012. Dalam penelitian ini terdapat dua bentuk perhitungan indeks keanekaragaman. Pertama berdasarkan jenis inang dengan pengertian nilai (ni) yaitu jumlah jamur entomopatogen yang menyerang satu jenis inang dan nilai (N) yaitu jumlah jamur entomopatogen total yang menyerang satu jenis inang. Kedua yaitu berdasarkan jenis jamur entomopatogen dengan pengertian nilai (ni) yaitu jumlah serangga sejenis yang terinfeksi oleh satu jenis jamur entomopatogen dan nilai (N) yaitu jumlah total individu serangga yang terinfeksi oleh satu jenis jamur entomopatogen yang ditemukan. Terdapat tiga kategori indeks keanekaragaman yaitu Rendah ( $H' < 1$ ), Sedang ( $1 \leq H' < 3$ ), dan Tinggi ( $H' \geq 3$ ) (Alikondra, 2002).

### 2.1. Indeks Keanekaragaman Jenis Inang

Data serangga hama di Dumoga Tengah menunjukkan *N. lugens* merupakan serangga hama dengan indeks keanekaragaman jamur entomopatogen yang paling tinggi dan *L. oratorius* merupakan serangga hama dengan indeks keanekaragaman jamur entomopatogen yang paling rendah. Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen sebagai berikut; *N. lugens* (1.05), *S. coarctata* (1.02), *L. oratorius* (0.93), dan *P. pallicornis* (0.95) (gambar 1).

Nilai indeks keanekaragaman dengan kategori sedang terdapat pada serangga hama *N. lugens* dan *S. coarctata*. Indeks keanekaragaman dengan kategori rendah terdapat pada serangga hama *L. oratorius* dan *P. pallicornis*. Artinya *N. lugens* dan *S. coarctata* merupakan serangga-serangga hama di Dumoga Tengah yang mengalami serangan jamur entomopatogen yang beragam dibandingkan dengan dua spesies serangga hama lainnya.

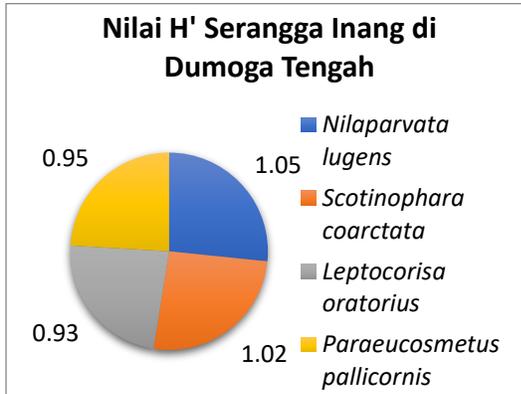
Indeks keanekaragaman jamur entomopatogen di Dumoga Utara tertinggi terdapat pada inang *N. lugens* dan yang terendah pada inang *L. oratorius*. Indeks keanekaragaman keseluruhan yaitu sebagai berikut; *N. lugens* (1.05), *S. coarctata* (1.01), *L. oratorius* (0.88), dan *P. pallicornis* (0.96) (gambar 2).

Nilai indeks keanekaragaman dengan kategori sedang terdapat pada serangga hama *N. lugens* dan *S. coarctata*. Indeks keanekaragaman dengan kategori rendah terdapat pada serangga hama *L. oratorius* dan *P. pallicornis*. Artinya *N. lugens* dan *S. coarctata* merupakan serangga-serangga hama di Dumoga Utara yang mengalami serangan jamur entomopatogen yang beragam dibandingkan dengan dua spesies serangga hama lainnya.

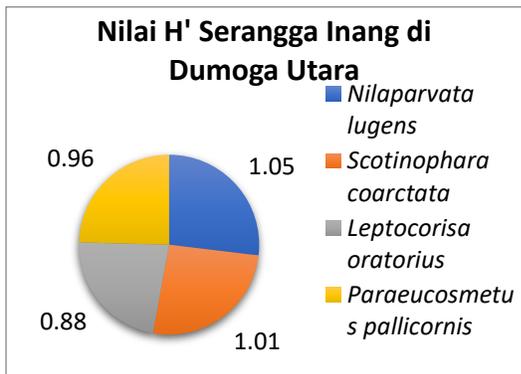
Berdasarkan gambar 3 indeks keanekaragaman jamur entomopatogen tertinggi terdapat pada inang *S. coarctata* dan yang terendah yaitu *P. pallicornis*. Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen yaitu sebagai berikut; *N. lugens* (1.07), *S. coarctata* (1.09), *L. oratorius* (1.08), dan *P. pallicornis* (1.05). Semua jenis inang memiliki kategori H' sedang. Artinya semua serangga hama yang ditemukan di Dumoga Timur mengalami serangan jamur entomopatogen yang beragam.

Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman serangga inang yang terinfeksi di Kabupaten Bolaang Mongondow menunjukkan bahwa inang *N. lugens* merupakan inang dengan nilai H' yang tertinggi sedangkan yang terendah yaitu inang *L. oratorius*. Nilai indeks keanekaragamannya yaitu sebagai berikut; *N. lugens* (1.07), *S. coarctata* (1.06), *L. oratorius* (0.96), dan *P. pallicornis* (0.98) (gambar 4). Indeks keanekaragaman sedang terdapat pada serangga hama *N. lugens* dan *S. coarctata*. Indeks keanekaragaman dengan kategori rendah terdapat pada serangga hama *L. oratorius* dan *P. pallicornis*. Artinya *N. lugens* dan *S. coarctata* merupakan serangga-serangga hama di Bolaang Mongondow yang mengalami serangan jamur entomopatogen yang beragam dibandingkan dengan dua spesies serangga hama lainnya.

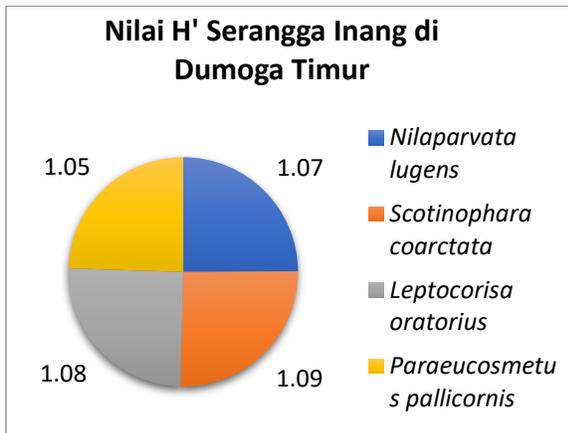
Berdasarkan data tersebut, inang potensial yang dapat dikontrol dengan jamur entomopatogen yaitu sebagai berikut; Kecamatan Dumoga Tengah dan Dumoga Utara inang *N. lugens*, Dumoga Timur *S. coarctata*, dan secara umum di Kabupaten Bolaang Mongondow inang *N. lugens*. Hal ini didasarkan pada beragamnya spesies jamur entomopatogen yang dapat menyerang inang tersebut.



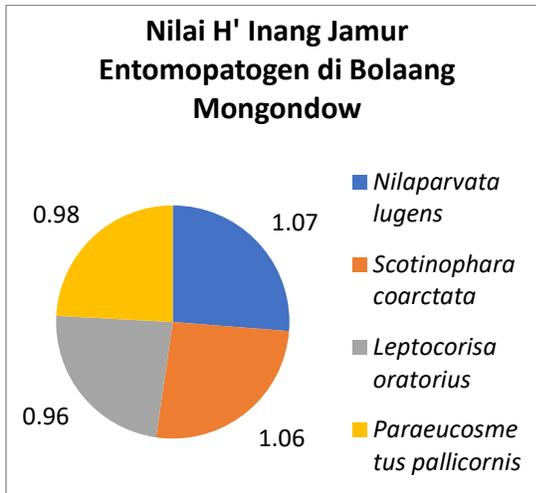
Gambar 1. Nilai H' Serangga Inang di Dumoga Tengah



Gambar 2. Nilai H' Serangga Inang di Dumoga Utara



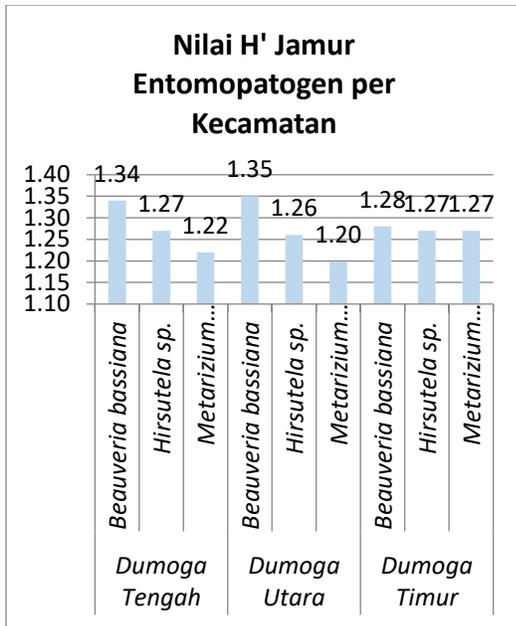
Gambar 3. Nilai H' Serangga Inang di Dumoga Timur



Gambar 4. Nilai H' Inang Jamur Entomopatogen di Bolaang Mongondow

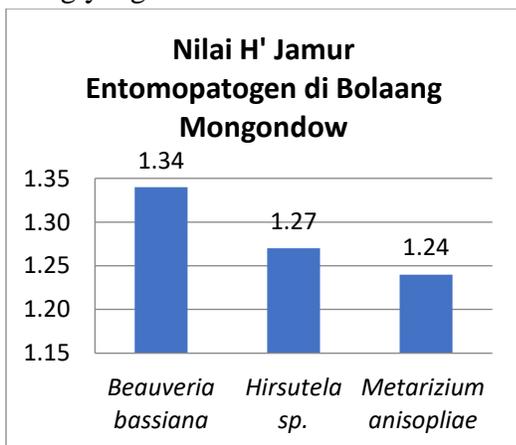
### 2.1. Indeks Keanekaragaman Spesies Jamur Entomopatogen

Data indeks keanekaragaman jamur entomopatogen menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen di Dumoga Tengah yaitu sebagai berikut; *B. bassiana* (1.34), *Hirsutela* sp. (1.27), dan *M. anisopliae* (1.22).. Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen di Dumoga Utara yaitu sebagai berikut; *B. bassiana* (1.35), *Hirsutela* sp. (1.26), dan *M. anisopliae* (1.20). Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen di Dumoga Timur yaitu sebagai berikut; *B. bassiana* (1.28), *Hirsutela* sp. (1.27), dan *M. anisopliae* (1.27) (gambar 5). Semua nilai ini masuk dalam kategori sedang. Nilai indeks yang tidak berbeda jauh menunjukkan semua spesies jamur memiliki keragaman inang yang sama.



Gambar 5. Nilai H' Jamur Entomopatogen per Kecamatan

Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen di Kabupaten Bolaang Mongondow menunjukkan bahwa *B. bassiana* memiliki nilai indeks yang tertinggi dan *M. anisopliae* merupakan yang terendah. Nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen yaitu sebagai berikut; *B. bassiana* (1.34), *Hirsutela sp.* (1.27), *M. anisopliae* (1.24) (gambar 6). Semua masuk dalam kategori sedang. Artinya semua jamur entomopatogen memiliki keragaman inang yang sama.



Gambar 6. Nilai H' Jamur Entomopatogen

Berdasarkan data diatas jamur entomopatogen potensial yang dapat mengontrol serangga hama yaitu *B. bassiana* baik di tiga kecamatan ataupun di Kabupaten Bolaang Mongondow. Hal ini berdasarkan pada tingginya nilai H' pada spesies jamur tersebut.

### 3. Nilai Indeks Kelimpahan

Indeks Kelimpahan jamur entomopatogen dihitung menggunakan rumus indeks kelimpahan menurut Fachrul (2007) Semakin tinggi nilai A maka semakin melimpah jenisnya. Indeks Kelimpahan dihitung menggunakan dua bentuk perhitungan. Pertama berdasarkan jenis inang dan yang kedua berdasarkan jenis jamur entomopatogen.

### 3.1. Indeks Kelimpahan Jenis Inang

Indeks kelimpahan jenis inang di Dumoga Tengah menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada semua jenis inang yang terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* dan yang terendah terdapat pada semua inang yang terinfeksi jamur *M. anisopliae*. Nilainya secara berturut-turut sebagai berikut; Nilai tertinggi (infeksi *B. bassiana*) *N. lugens* (44%), *S. coarctata* (48%), *L. oratorius* (54%), dan *P. pallicornis* (59%), nilai terendah (infeksi *M. anisopliae*) *N. lugens* (20%), *S. coarctata* (12%), *L. oratorius* (10%), dan *P. pallicornis* (17%) (tabel 3).

Indeks kelimpahan jenis inang di Dumoga Utara menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada dua jenis inang dan terinfeksi oleh dua jamur entomopatogen. Inang *N. lugens* dan *S. coarctata* terinfeksi oleh *Hirsutela* sp dengan nilai berturut-turut 44% dan 51%. Inang *L. oratorius*, dan *P. pallicornis* terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* dengan nilai berturut-turut sebagai berikut 53%, dan 58%. Sedangkan yang terendah terdapat pada semua inang yang terinfeksi jamur *M. anisopliae*. Nilainya secara berturut-turut sebagai berikut; *N. lugens* (20%), *S. coarctata* (17%), *L. oratorius* (6%), dan *P. pallicornis* (16%) (tabel 3).

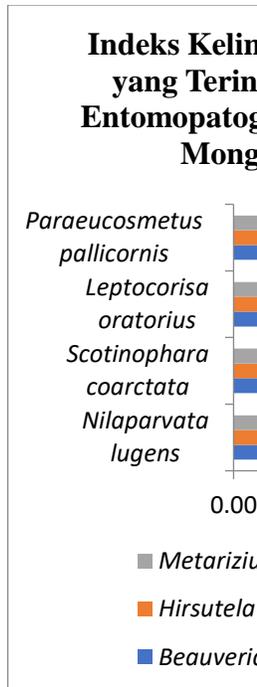
Indeks kelimpahan jenis inang di Dumoga Timur menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada tiga jenis inang dan terinfeksi oleh dua jamur entomopatogen. Inang *N. lugens*, *L. oratorius* dan *P. pallicornis* terinfeksi oleh *B. bassiana* dengan nilai berturut-turut 45%, 41%, dan 48%. Inang *S. coarctata* terinfeksi oleh jamur *Hirsutela* sp.(38%), sedangkan yang terendah terdapat pada semua inang yang terinfeksi jamur *M. anisopliae*. Nilainya secara berturut-turut sebagai berikut; *N. lugens* (28%), *S. coarctata* (30%), *L. oratorius* (24%), dan *P. pallicornis* (28%) (tabel 3).

Indeks Kelimpahan inang secara keseluruhan di Kabupaten Bolaang Mongondow menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada semua inang yang terinfeksi oleh *B. bassiana* kecuali *S. coarctata* yang terinfeksi jamur *Hirsutela* sp. dengan nilai sebagai berikut *N. lugens* (41.20%), *S. coarctata* (40.74%), *L. oratorius* (51.01%), dan *P. pallicornis* (56.72%). Indeks kelimpahan terendah terdapat pada semua inang yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan nilai sebagai berikut; *N. lugens* (21.85%), *S. coarctata* (20.37%), *L. oratorius* (11.18%), dan *P. pallicornis* (18.65%) (gambar 7).

Berdasarkan data diatas spesies jamur potensial yang mampu menginfeksi serangga inang baik di tiga kecamatan atau di Kabupaten Bolaang Mongondow yaitu jamur *B. bassiana*. Hal ini didasarkan pada mayoritas persentase indeks kelimpahan tertinggi terdapat pada semua inang yang terinfeksi oleh *B. bassiana*.

Tabel 3. Indeks Kelimpahan Inang yang Terinfeksi Jamur Entomopatogen per Kecamatan

Lokasi	Jenis Inang	Kelimpahan (%)		
		<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Hirsutela sp.</i>	<i>Metarhizium anisopliae</i>
Dumoga Tengah	<i>Nilaparvata lugens</i>	44	36	20
	<i>Scotinophara coarctata</i>	48	34	18
	<i>Leptocorisa oratorius</i>	54	37	10
	<i>Paraeucosmetus pallicornis</i>	59	24	17
Dumoga Utara	<i>Nilaparvata lugens</i>	36	44	20
	<i>Scotinophara coarctata</i>	32	51	17
	<i>Leptocorisa oratorius</i>	53	40	6
	<i>Paraeucosmetus pallicornis</i>	58	27	16
Dumoga Timur	<i>Nilaparvata lugens</i>	45	27	28
	<i>Scotinophara coarctata</i>	32	38	30
	<i>Leptocorisa oratorius</i>	41	34	24
	<i>Paraeucosmetus pallicornis</i>	48	24	28



Gambar 7. Indeks Kelimpahan Inang yang Terinfeksi Jamur entomopatogen di Bolaang Mongondow

### 3.2. Indeks Kelimpahan Spesies Jamur Entomopatogen.

Indeks Kelimpahan jamur entomopatogen di tiga kecamatan dan secara keseluruhan di Kabupaten Bolaang Monondow menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada inang *N. lugens* yang diinfeksi oleh tiga jamur dengan nilai di Dumoga Tengah *B. bassiana* (35%), *Hirsutela* sp.(43%), *M. anisopliae* (47%), di Dumoga Utara *B. bassiana* (34%), *Hirsutela* sp.(40%), *M. anisopliae* (49%) dan di Dumoga Timur *B. bassiana* (44%), *Hirsutela* sp.(35%), *M. anisopliae* (41%) dan Kabupaten Bolaang Mongondow *B. bassiana* (36%), *Hirsutela* sp.(40%), *M. anisopliae* (45%) sedangkan yang terendah terdapat pada inang yang beragam disetiap kecamatan yaitu di Dumoga Tengah inang *L. oratorius* oleh *B. bassiana* (19%) dan *M. anisopliae* (9%), dan inang *P. pallicornis* oleh *Hirsutela* sp.(13%), di Dumoga Utara *S. coarctata* oleh *B. bassiana* (19%), *P. pallicornis* oleh *Hirsutela* sp.(10%), *L. oratorius* oleh *M. anisopliae* (8%), di Dumoga Timur *L. oratorius* oleh *B. bassiana* (16%), *P. pallicornis* oleh *Hirsutela* sp.(11%), *L. oratorius* dan *P. pallicornis* oleh *M. anisopliae* secara sama-sama 14% dan di Kabupaten Bolaang Mongondow inang *L. oratorius* dan *P. pallicornis* oleh *B. bassiana* secara sama-sama ,20%, *P. pallicornis* oleh *Hirsutela* sp.(11%), dan *L. oratorius* oleh *M. anisopliae* (10%) (tabel 4) (gambar 8).

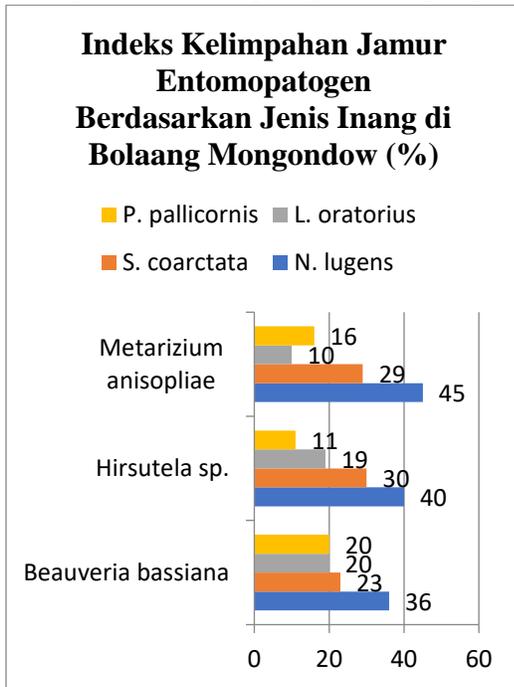
Berdasarkan data diatas jenis inang yang potensial untuk dikendalikan dengan jamur entomopatogen yaitu *N. lugens*.

Tabel 4. Indeks Kelimpahan Jamur Entomopatogen per Kecamatan

Lokasi	Jenis Jamur	Kelimpahan (%)			
		<i>N. lugens</i>	<i>S. coarctata</i>	<i>L. oratorius</i>	<i>P. pallicornis</i>
Dumoga Tengah	<i>Beauveria bassiana</i>	35	27	19	21
	<i>Hirsutela</i> sp.	43	28	17	13
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	47	28	9	17
Dumoga Utara	<i>Beauveria bassiana</i>	34	19	26	21
	<i>Hirsutela</i> sp.	40	30	20	10
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	49	28	8	15
Dumoga Timur	<i>Beauveria bassiana</i>	44	22	16	17
	<i>Hirsutela</i> sp.	35	35	19	11
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	41	31	14	14

Hal ini berdasarakan pada semua persentase tertinggi indeks kelimpahan

ahan jamur entomopatogen terdapat pada inang *N. lugens*.



Gambar 8. Indeks Kelimpahan Jamur Entomopatogen Berdasarkan Jenis Inang di Bolaang Mongondow

#### 4. Nilai Indeks Kepadatan

Nilai Indeks kepadatan dihitung menggunakan rumus oleh Stilling (2012). Kepadatan jamur tertinggi di Dumoga Tengah terdapat pada serangga hama *N. lugens* yang terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* dengan nilai 1.93 individu/m<sup>2</sup> dan yang terendah terdapat pada inang *L. oratorius* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan nilai 0.17 individu/m<sup>2</sup>. Kepadatan jamur tertinggi di Dumoga Utara terdapat pada serangga hama *N. lugens* yang terinfeksi oleh jamur *Hirsutela* sp. Dengan nilai 1.70 individu/m<sup>2</sup> dan yang terendah terdapat pada serangga hama *L. oratorius* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan nilai 0.13 individu/m<sup>2</sup>. Kepadatan jamur tertinggi di Dumoga Timur terdapat pada serangga hama *N. lugens* yang terinfeksi oleh jamur *B. bassiana*

Tabel 5. Indeks Kepadatan per Kecamatan

Lokasi	Jenis Inang	Jenis Jamur (Ind/m <sup>2</sup> )		
		<i>B. bassiana</i>	<i>Hirsutela sp.</i>	<i>M. anisopliae</i>
Dumoga Tengah	<i>N. lugens</i>	1.93	1.60	0.90
	<i>S. coarctata</i>	1.47	1.03	0.53
	<i>L. oratorius</i>	0.93	0.63	0.17
	<i>P. pallicornis</i>	1.17	0.47	0.33
Dumoga Utara	<i>N. lugens</i>	1.40	1.70	0.77
	<i>S. coarctata</i>	0.80	1.27	0.43
	<i>L. oratorius</i>	1.10	0.83	0.13

dengan nilai 1.07 individu/m<sup>2</sup> yang terendah terdapat pada inang *P. pallicornis* yang terinfeksi jamur *Hirsut*

*ela sp.* dengan nilai 0.20 individu/m<sup>2</sup> (tabel 5).

Kepadatan jamur tertinggi di Kabupaten Bolaang Mongondow terdapat pada serangga hama *N. lugens* yang terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* dengan nilai 1.47 individu/m<sup>2</sup> dan yang terendah terdapat pada inang *L. oratorius* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan nilai 0.18 individu/m<sup>2</sup> (tabel 6). Berdasarkan hasil tersebut inang potensial yang dapat dikendalikan di Bolaang Mongondow yaitu *N. lugens* dan jamur entomopatogen yang potensial untuk dijadikan agen pengendali hayati yaitu jamur *B. bassian*.

	<i>P. pallicornis</i>	0.87	0.40	0.23
	<i>N. lugens</i>	1.07	0.63	0.67
Dumoga	<i>S. coarctata</i>	0.53	0.63	0.50
Timur	<i>L. oratorius</i>	0.40	0.33	0.23
	<i>P. pallicornis</i>	0.40	0.20	0.23

## 5. Pembahasan

Eksplorasi serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen di ketiga kecamatan menunjukkan hasil

Tabel 6. Indeks Kepadatan di Kabupaten Bolaang Mongondow

Jenis Inang	Jenis Jamur (Ind/m <sup>2</sup> )		
	<i>B. bassiana</i>	<i>Hirsutela sp.</i>	<i>M. anisopliae</i>
<i>N. lugens</i>	1.47	1.31	0.78
<i>S. coarctata</i>	0.93	0.98	0.49
<i>L. oratorius</i>	0.81	0.60	0.18
<i>P. pallicornis</i>	0.81	0.36	0.27

urut-turut mengalami penurunan dari Kecamatan Dumoga Tengah, Dumoga Utara, dan Dumoga Timur. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain penggunaan pestisida (Sapieha-Waszkiewicz *et al.* 2005; Trisela *et al.*

2015) dan kemampuan virulensi jamur entomopatogen ( Li *et al.* (2014).

Penggunaan pestisida menurut Trisela *et al.* (2015 dapat mempengaruhi kemampuan jamur entomopatogen untuk menginfeksi larva *T. molitor* . Pada lahan yang tidak diaplikasikan pestisida memiliki persentase infeksi larva *T. molitor* yang tinggi. Artinya penggunaan pestisida dapat mempengaruhi kemampuan infeksi jamur entomopatogen, namun tingkat pengaruh

penggunaan pestisida terhadap kemampuan infeksi jamur entomopatogen di tiga kecamatan sampel belum teruji secara ilmiah, penggunaan pestisida yang masih masif diduga menjadi penyebab berkurangnya jumlah serangga hama yang terinfeksi karena kemampuan infeksi (patogenisitas) menjadi terganggu akibat residu pestisida.

Perbedaan lokasi pengambilan sampel juga mempengaruhi patogenisitas jamur entomopatogen dilihat dari tingkat kematian (mortalitas) serangga inang. Berdasarkan hasil penelitian Effendi *et al.* (2010), mortalitas walang sangit (*L. oratorius*) akibat infeksi *B. bassiana* dan *Metarhizium* sp. berbeda-beda tergantung tempat isolasi jamur entomopatogen tersebut. Sehingga semakin berkurangnya serangga yang terinfeksi di setiap kecamatan diduga dapat dipengaruhi oleh perbedaan patogenisitas setiap isolat di setiap lokasi. Hal ini sesuai dengan Li *et al.* (2014).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman (gambar 1, 2, dan 3) menunjukkan semua serangga inang di Dumoga Timur (gambar 3) memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tinggi dibandingkan dengan tempat lain. Menurut Alikondra (2002) nilai indeks keanekaragaman jenis selalu dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu jumlah individu per jenis ( $ni$ ) yang ditemukan dan jumlah total individu ( $N$ ) yang ditemukan. Jika dilihat dalam tabel 1 jumlah individu terendah ditemukan di Dumoga Timur, namun perbedaan antara jumlah individu total ( $N$ ) dan jumlah individu per spesies ( $ni$ ) yang ditemukan di Dumoga Timur memiliki selisih yang sedikit. Hal ini turut berpengaruh terhadap nilai indeks keanekaragaman jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama di kecamatan Dumoga Timur. Indeks keanekaragaman jamur entomopatogen (gambar 5) menunjukkan ketiga spesies jamur entomopatogen memiliki keragaman yang tidak berbeda jauh. Hal ini dikarenakan semua jenis jamur menginfeksi semua serangga inang.

Secara umum, tingkat infeksi *M. anisopliae* sangatlah rendah dibandingkan dengan dua jenis jamur entomopatogen lainnya. Menurut Fiedler dan Soswska (2017), penggunaan pestisida berbasis imidacloprid dapat menghambat sporulasi dari jamur ini. Namun, pada strain yang berbeda dapat terjadi hal yang sebaliknya. Sehingga masih perlu dilakukan investigasi lebih dalam lagi.

Indeks kelimpahan jenis serangga hama (tabel 3 dan gambar 7) menunjukkan bahwa semua jenis inang di semua lokasi memiliki indeks kelimpahan tertinggi akibat infeksi jamur *B. bassiana*. Hal ini karena *B. bassiana* memiliki daya kecambah konidia yang tinggi (>70%) jika dibandingkan dengan *Metarhizium* sp. dengan daya kecambah konidia <60% (Nuraida, 2009), sehingga kemampuan untuk menginfeksi serangga inang menjadi meningkat. *B. bassiana* juga diketahui memiliki patogenisitas yang tinggi. Menurut Effendi *et al.* (2010) jika dibandingkan dengan *Metarhizium* sp. jamur *B. bassiana* menunjukkan tingkat mortalitas tertinggi terhadap walang sangit (*L. oratorius*) sebesar 73.3 % sedangkan mortalitas tertinggi yang ditimbulkan *Metarhizium* sp. yaitu 70 %. Selain itu, *B. bassiana* merupakan entomopatogen dengan spektrum serangan yang luas, sehingga kelimpahannya terhadap berbagai serangga inang menjadi lebih tinggi. Hal yang sama berlaku untuk tinggi rendahnya nilai kepadatan serangga hama yang terinfeksi oleh jamur entomopatogen.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman, kelimpahan, dan kepadatan, serangga inang yang potensial untuk dikendalikan dengan jamur entomopatogen isolat lokal yaitu wereng batang coklat (*N. lugens*). Serangga ini merupakan hama yang merusak tanaman dengan cara menghisap cairan sel dan mampu bermigrasi jauh (Kaur, 2011). Serangga ini dapat menjadi lebih virulen dengan meningkatkan ekspresi gen-gen yang berhubungan dengan sistem pencernaan, sekresi saliva, detoksifikasi, metabolisme karbohidrat, lipid, dan asam amino (Chaerani, 2017).

Pengendalian menggunakan pestisida sintetis dapat menimbulkan efek resisten pada serangga ini. Wu *et al.* (2018) melaporkan resistensi ekstrim terjadi pada penggunaan imidacloprid dan resisten sedang sampai tinggi terjadi pada penggunaan thiamethoxam. Sehingga pengendalian *N. lugens* dengan pestisida dikhawatirkan dapat memunculkan efek resisten pestisida di lahan pertanian Bolaang Mongondow.

Kekhawatiran lain ditunjukkan dengan kemampuan migrasi yang luar biasa dari *N. lugens*. Hu *et al.* (2014) melaporkan bahwa terjadi lonjakan populasi *N. lugens* di sekitar aliran sungai Yangtze akibat *N. lugens* imigran yang bereproduksi ditempat tersebut. Migrasi yang terjadi disana berasal dari *N. lugens* yang ada disekitar kawasan tersebut. Artinya migrasi *N. lugens* dapat terjadi antar lahan pertanian. Jika terjadi migrasi *N. lugens* yang sudah resisten pestisida ke lahan pertanian lain, maka penggunaan pestisida tidak akan berdampak baik untuk mengendalikan populasi hama tersebut dan justru merugikan ekosistem tanah dimana jamur entomopatogen berada.

Sebagai ganti penggunaan pestisida sintetis, pemilihan jamur entomopatogen lokal sangat dianjurkan. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman, kelimpahan, dan kepadatan, jamur entomopatogen isolat lokal yang berpotensi untuk mengendalikan hama yaitu *B. bassiana*.

Jamur *B. bassiana* akan terhambat proses pembentukan spora jika terdapat fungisida disekitarnya, namun insektisida berbasis imidacloprid dapat menstimulasi pertumbuhan dan sporulasi jamur ini (Fiedler dan Soswska, 2017). Sehingga penggunaan jamur *B. bassiana* dilahan yang pernah digunakan insektisida dapat diaplikasikan. Hal ini juga menjadi alasan nilai indeks keanekaragaman, kelimpahan, dan kepadatan jamur *B. bassiana* di Bolaang Mongondow lebih tinggi dari dua spesies jamur entomopatogen lainnya. Selain itu, Penggunaan *B. bassiana* untuk mengatasi hama serangga yang resisten insektisida berbasis imidacloprid dapat menjadi alternatif baru.

Selain dapat berperan langsung sebagai agen pengendali hayati, metabolit sekunder dari jamur *B. bassiana* dapat menjadi insektisida. Jamur *B. bassiana* dapat menghasilkan toksin dari miseliumnya yang digunakan sebagai insektisida dalam proses perusakan jaringan perut dari tubuh serangga. Toksin ini dapat diekstrak sehingga *B. bassiana* dikemudian hari dapat berpotensi sebagai agen hayati penyedia insektisida berbasis asam N-hexadecanoic (Vivekanandhan *et al.*, 2018).

## **KESIMPULAN**

Indeks keanekaragaman tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* (1.07) dan untuk jamur entomopatogen terdapat pada *Beauveria bassiana* (1.46). Indeks kelimpahan tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* dan untuk jamur terdapat pada jamur *Beauveria bassiana*. Kepadatan tertinggi di Bolaang Mongondow terdapat pada inang *Nilaparvata lugens* yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* dengan nilai 1.47 ind/m<sup>2</sup>. Serangga inang potensial untuk dikendalikan dengan jamur entomopatogen yaitu *Nilaparvata lugens* dan jamur entomopatogen potensial untuk mengedalikan hama yaitu *Beauveria bassiana*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A.F., Ekowati, N., and Ratnaningtyas, N.I. 2017. Insecticide Compatibility to The Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Scripta Biologica* 4 (4): 273–279
- Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar*. Jilid I. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Ane, N. U., and Hussain, M. 2015. Diversity of insect pests in major rice growing areas of the world. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 4(1): 36-41
- Bintang, A.S. Wibowo, A. and Harjaka, T. 2015. Keragaman Genetik *Metarhizium anisopliae* dan virulensinya pada Larva Kumbang Badak (*Orictes rhinoceros*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 19(1): 12-18.
- Chaerani. 2017. Virulensi Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stål) dan Strategi Pengelolaannya. *Jurnal AgroBiogen* 13(1):53–66
- Effendy, T.A., Septiadi, R., Salim, A. dan Mazid. A. 2010. Jamur Entomopatogen Asal Tanah Lebak di Sumatera Selatan dan Potensinya Sebagai Agensia Hayati Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius* (F.)). *J. HPT Tropika* 10(2): 154 – 161.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Fiedler, Z., Sosnowska, D. 2017. Side Effects of Fungicides and Insecticides on Entomopathogenic Fungi in Vitro. *Journal of Plant Protection Research* 57(4)
- Herdatiarni, F., Himawan, T., Rachmawati, R. 2014. Eksplorasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat, dan Wortel Organik di Batu, Malang. *Jurnal HPT* 1(3): 1-11
- Herlinda, S., Hartono, dan Irsan, C.2008. Efikasi Bioinsektisida Formulasi Cair Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. dan *Metarhizium* Sp. Pada Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera* HORV.). *Seminar Nasional dan Kongres PATPI* 1-15.
- Hu, G., Lu, F., Zhai, B.P., Lu, M. H., Liu, W. C., Zhu, F., Wu, X. W., Chen, G. H., Zhang, X. X. 2014. Outbreaks of the Brown Planthopper *Nilaparvata lugens* (Sta °l) in the Yangtze River Delta: Immigration or Local Reproduction?. *Plos One*. www. Plosone.org

- Indrayani, I., Soetopo, D., and Hartono, J. 2013. Efektivitas Formula Jamur *Beauveria Bassiana* dalam Pengendalian Penggerek Buah Kapas (*Helicoverpa Armigera*). *Jurnal Littri* . 19 (4): 178 - 185
- Kanakan, R., Rogi, J.E.X., and Supit, P.C.H. 2017. Pemetaan Potensi Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Kawasan Dumoga Kabupaten Bolaang Mongondow dengan Menggunakan Model Simulasi Tanaman. *Cocos*. 1(3): 1-15
- Kaur, G. 2011. Biology Of Brown Planthopper, *Nilaparvata Lugens* (Stal) on Rice. [Thesis Master of Science in Entomology] Department of Entomology College of Agriculture Punjab Agricultural University.
- Kila, A.H., Salaki, C.L. and Meray, E.R.M. 2016. Serangan dan Populasi *Scotinophara Sp.* pada Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Eugenia* 22(3): 108-115
- Kulu, I. P., Abadi, A L., Afandhi, A. and Nooraidawati. 2015. Morphological and Molecular Identification of *Bauveria bassiana* as Entomopathogen Agent from Central Kalimantan Peatland, Indonesia. *International Journal of ChemTech Research* 8(4): 2079-2084.
- Li, M., Li, S., Xu, A., Lin, H., Chen, D., and Wang. H. 2014. Selection of *Beauveria* isolates pathogenic to adults of *Nilaparvata lugens*. *J. of Insect Sci.* 14 (32): 1-12
- Mandei, J.R., Katiandagho, T., Ngangi, C.R. and Iskandar, J.N. 2011. Penentuan Harga Pokok Beras Di Kecamatan Kotamobagu Timur Kota Kotamobagu . *Ase* 7(2): 15 - 21
- Nuraida, dan Hasyim, A. 2009. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis. *J. Hort.* 19(4):419-432.
- Nuraida, dan Hasyim, A. 2009. Isolasi,Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis. *J. Hort.* 19(4):419-432.
- Priyatno, T. P., Samudra, I M., Manzila, I., Susilowati, D. N. dan Suryadi, Y. 2016. Eksplorasi dan Karakterisasi Entomopatogen Asal Berbagai Inang dan Lokasi. *Berita Biologi* 15(1): 69-79
- Rizal, M., Wahyono, T.E. and Sukmana, C. 2017. Keefektifan *Beauveria abssiana* dan Pupuk Organik Cair terhadap *Nilaparvata lugens*. *Bul. Littro*. 28(1): 97-104.
- Sapieha-Waszkiewics A, Marjanska-Cichon B, Piwowarczyk Z. 2005. The Occurrence of Entomopathogenic Fungi In The Soil From The Plantations of Black Currant and Aronia. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. 8 (1): 1-8.
- Sirait, D. D. N., Tobing, M. C., Safni, I. 2018. Morphology Variation Of *Metarhizium anisopliae* From Soil In North Sumatra Areas. *Journal of Community Service and Research* 1(2): 31-34

- Smith RJ, S Pekrul and EA Grula. 1981. Requirement for sequential enzymatic activities for penetration of the integument of the corn earworm *Heliothis zea*. *Journal of Invertebrate Pathology* 38, 335-344.
- Stilling, P. 2012. *Ecology: Global Insights and Investigations*. McGraw-Hill, New York.
- Suciatmih, Kartika, T., dan Yusuf, S. 2015. Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraselulernya. *Berita Biologi* 14(2): 131- 142.
- Toledo, A. V., Simurro, M., E., and Balatti, P. A. 2013. Morphological and Molecular Characterization of a Fungus, *Hirsutella* sp., Isolated from Planthoppers and Psocids in Argentina. *Journal of Insect Science* 13(18): 1-11
- Trizelia, Armon, N. Jailani, H. 2015. Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen pada Rizosfer berbagai Tanaman Sayuran. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon* Vol 1(5): 998-1004
- Vivekanandhan, P., Kavitha, T., Karthi, S., Senthil-Nathan, S, and Shivakumar , M.S. 2018. Toxicity of *Beauveria bassiana*-28 Mycelial Extracts on Larvae of *Culex quinquefasciatus* Mosquito (Diptera: Culicidae). *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15(440):1-11.
- Wawan, Santoso, T., Anwar, R., dan Priyatno, T. P.2017. Isolasi dan Identifikasi Entomopatogen *Hirsutella citriformis* (Speare) dan Potensi Miseliana sebagai Sumber Inokulum untuk Pengendalian Wereng Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stål.). *Jurnal AgroBiogen* 13(1):43–52.
- Wu, S. F., Zeng, B., Zheng, C., Mu, X. C., Zhang , Y., Hu, J., Zhang, S., Gao, C. F., and Shen, J. L. 2018. The evolution of insecticide resistance in the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) of China in the period 2012–2016. *Scientific Reports*. [www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports).