



Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)
Jl. Rajawati, Gang Elang 6 No.3, Dromo, Srandanoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kalurang Km 9,3 Yogyakarta 55581
Telp/Fax : (0274) 4533427
Anggota IKAPI (076/DI/2012)
cs@deepublish.co.id @penerbitbuku_deepublish
Penerbit Deepublish www.penerbitbukudeepublish.com



senarai

Penelitian Regenerasi Sektor Pertanian:
SDM, SocioAgroTechnoEcology

Editor: Marhamah Nadir, dkk.

SENARAI PENELITIAN REGENERASI SEKTOR PERTANIAN: SDM, SocioAgroTechnoEcology

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf e, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

SENARAI PENELITIAN REGENERASI SEKTOR PERTANIAN: SDM, SocioAgroTechnoEcology

Editor:

Marhamah Nadir, SP. M.Si. Ph.D.

Dr. Syamsia, SP. M.Si.

Dr. Letty Fudjaja, SP. M.Si.

Dr. Kafrawi, SP. MP.

Dr. A. Kasirang, T. Baso, SP. M.Si.

Dr. Junaedi Tjanring, SP. M.Si.



SENARAI PENELITIAN REGENERASI SEKTOR PERTANIAN: SDM, SOCIOAGROTECHNOECOLOGY

Editor : Marhamah Nadir, SP. M.Si. Ph.D., dkk.

Desain Cover : Herlambang Rahmadhani

Tata Letak Isi : Haris Ari Susanto

Sumber Gambar : www.freepik.com

Cetakan Pertama: Agustus 2018

Hak Cipta 2018, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2018 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id

www.penerbitdeepublish.com

E-mail: cs@deepublish.co.id

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Senarai Penelitian Regenerasi Sektor Pertanian: SDM, SocioAgroTechnoEcology/oleh Ed.
Marhamah Nadir, dkk.–Ed.1, Cet. 1–Yogyakarta: Deepublish, Agustus 2018.

xv, 265 hlm.; Uk:20x29 cm

ISBN : 978-602-475-669-7

ISBN Elektronik : 978-602-475-758-8

1. Botani

I. Judul
580

PRAKATA EDITOR

Perhimpunan Sarjana Pertanian (PISPI) sebagai organisasi profesi tempat berhimpunnya intelektual, akademisi, peneliti dan praktisi pertanian, PISPI bertanggung jawab untuk berperan aktif baik dengan ide, gagasan, karya dan pengabdian baik langsung maupun tidak langsung. Melalui seminar nasional bertema **Regenerasi sektor Pertanian: SDM, SocioAgroTechnoEcology**, untuk pertama kalinya PISPI mengundang peneliti, akademisi dan praktisi pertanian untuk menuangkan gagasan secara tertulis dalam bentuk makalah ilmiah untuk dipresentasikan dalam sebagai bagian dari Rembuk dan Seminar Nasional Regenerasi Sektor Pertanian. Kegiatan seminar ilmiah ini diharapkan akan menjadi agenda tetap PISPI pada setiap pertemuan nasional ataupun wilayah, sehingga anggota PISPI berperan aktif untuk menampilkan karya-karyanya dalam bentuk tulisan ilmiah yang didukung dengan riset terbaru dalam berbagai bidang dan keilmuan sebagai karya PISPI untuk bangsa, negara dan petani di Indonesia.

Tim editorial menerima 47 abstrak yang selanjutnya direvisi dan diundang untuk presentasi. Pemakalah dibagi pada dua sub tema yaitu **kelompok A untuk bidang Teknologi dan Inovasi Mendukung Regenerasi Sektor Pertanian** (26 pemakalah) dan **kelompok B dengan sub tema Kebijakan Pembangunan Pertanian dan Agrobisnis yang Pro Regenerasi** (21 pemakalah). Jumlah peserta yang hadir untuk presentasi sebanyak 40 pemakalah. Sedangkan makalah yang dikirim untuk dilakukan proses review sebanyak 36 naskah. Proses review naskah dilaksanakan sejak penerimaan abstrak sampai setelah pelaksanaan presentasi pada seminar nasional. Tim editorial telah menyelesaikan proses revisi dan menunggu perbaikan dari penulis selama 3 bulan sebelum dilakukan proses editing naskah dan layout.

Terima kasih kepada seluruh pengurus PISPI, panitia pelaksana dan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh pemakalah yang dengan sabar telah menjalani proses review dan menunggu penerbitan prosiding Seminar Nasional Regenerasi sektor Pertanian. Tim editorial sangat berterima kasih kepada tim editing naskah yang sangat mendukung pelaksanaan proses editing dan layout naskah. Akhirnya kami memohon maaf atas segala kekurangan pada pelaksanaan kegiatan seminar ilmiah sampai pada penerbitan prosiding.

Chief Editor
Marhamah Nadir, SP. M.Si. Ph.D.

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu Alaikum warahmatullahi wabarakatu,

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat ilahirabbi atas nikmatnya yang menganugerahkan alam tropis di negeri tercinta Indonesia.

Iklim tropis yang dianugerahkan sang pencipta memungkinkan negara ini menumbuhkan tongkat dan kayu menjadi tanaman, keragaman makro dan mikroflora terbanyak di dunia dan dijumpai sepanjang musim. Semua itu merupakan nikmat yang dan anugrah bagi bangsa Indonesia dan SDA tersebut untuk memenuhi kebutuhan rakyat dan ummat manusia. Indonesia diperkirakan pada tahun 2030 - 2045 akan menerima bonus demografi kependudukan yang sebaiknya dapat disikapi secara arif, bijaksana dan cerdas, dengan harapan dapat menjadi berkah di sektor pertanian ditengah struktur usia petani kita didominasi usia diatas 45 tahun serta potensi kecenderungan menurunnya minat kaum muda untuk "bertani dan berwirausaha tani".

Dilain sisi lahan pertanian yang sekian lama digunakan dengan paradigma produksi harus dibayar mahal oleh dampaknya terhadap SocioAgroTecoEcology sehingga menggeser paradigma produksi yang menekankan input tinggi ke arah pertanian yang memperhatikan aspek SocioAgroTecoEcology sebagai salah satu upaya regenerasi sektor pertanian.

Melalui kegiatan Rembuk Nasional, Seminar Nasional dan Call For Papers, kami mengajak pemerintah, peneliti, praktisi dan akademisi, legislatif, dan seluruh stakeholder sektor pertanian untuk secara bersama menyampaikan ide dan gagasan tentang pembangunan pertanian masa depan, menyambut bonus demografi yg diperkirakan pada tahun 2030-2045, dimana pada saat yang sama Bangsa Indonesia diperhadapkan untuk dapat menyiapkan pangan kebutuhan dalam negeri dan dunia, dengan tetap mempertimbangkan kelestraian SDA dan kesiapan SDM

Adapun tema kegiatan adalah Regenerasi Sektor Pertanian: SDM, SocioAgro, TechnoEcology. Tema ini diharapkan dapat dibedah, dari berbagai aspek dan ruang lingkup makro, mikro dan teknis dari hulu ke hilir, baik melalui gagasan ide kebijakan, kelembagaan, teknologi terapan, riset laboratorium sampai model pengembangan dan assesment di lapangan.

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kami haturkan kepada semua pihak yang telah bersedia berpartisipasi membantu baik finansial maupun non finansial, berbagi ide, tenaga, maupun support dan doanya, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.. Atas segala kekurangan yang ada, kami atas nama panitia menghaturkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT senantiasa merahmati aktivitas kita sehingga menjadi ladang amal dan kebun kebaikan untuk kemaslahatan bersama.
Wassalamu Alaikum Warhmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 12 Mei 2017
Ketua Panitia

Muhammad Adnan Anwar, SP. MM.

SAMBUTAN KETUA PISPI BPW SULAWESI SELATAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Regenerasi Sektor Pertanian Indonesia yang menjadi tema Seminar dan Rembuk Nasional ini terilhami minimal dua factor utama. Pertama, factor Demografi. Struktur umur petani, khususnya struktur umur petani yang tergambarkan oleh data, baik data sensus pertanian ST 2013 maupun data data yang dirilis oleh berbagai sumber yang menyebutkan bahwa tenaga kerja sektor pertanian semakin "menua" dengan komposisi umur diatas 45 tahun sebanyak 61% sementara generasi muda yang berkerja sebagai petani hanya 12,8%. Kedua, factor perubahan demografi (demographic change). Perubahan struktur demografi kearah belah ketupat dimana share umur angkatan kerja sangat tinggi, di atas 70% pada tahun 2045 yang sering disebut bonus demografi, tentunya perlu mendapatkan perhatian, kemana bonus demografi itu akan berlabuh apakah pada sektor pertanian atau industry?. Disparitas tenagakerja sektor pertanian dengan sektor lainnya juga masih sangat tinggi, baik dari segi skill maupun upah. Selain hal tersebut Seminar dan Rembuk Nasional ini mengapresiasi rekomendasi kebijakan prioritas yang dikeluarkan oleh Bank Dunia terkait tujuan pembangunan di era perubahan demografi (Development Goals in An Era of Demographic Cange, 2016). Bank Dunia telah mengkalifikasikan rekomendasinya berdasarkan tipe negara, diantaranya negara type pre-dividend, early-dividend, late-dividend dan post- dividend. Negara yang masih dalam kategori late-dividend harus memprioritaskan kebijakannya dalam akselerasi penciptaan lapangan kerja. Menciptakan pekerjaan yang produktif untuk mengantisipasi pertumbuhan populasi angkatan kerja untuk menuai keuntungan pada bonus demografi tersebut.

Berdasarkan pokok-pokok pertimbangan tersebut, Perhimpunan Sarjana Pertanian Indonesia (PISPI) dalam hal ini Badan Pengurus Wilayah Sulawesi Selatan yang merupakan wadah perhimpunan sarjana sarjana pertanian di Indonesia ikut mengambil bagian dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian, terutama sekaitan dengan perubahan lingkungan strategis termasuk perubahan demografi dan perubahan teknologi. Disadari bahwa sektor pertanian merupakan sektor andalan dan strategis bagi bangsa

Indonesia sehingga dalam pemerintahan saat ini termasuk dalam salah satu point dalam Nawacita.

Bentuk kegiatan berupa Seminar Nasional yang mengundang para pakar kompeten untuk berbicara dan berdiskusi dengan audience, mengundang para peneliti dan akademisi untuk menyampaikan hasil-hasil risetnya demikian pula dengan Rembuk Sarjana Pertanian dimana akan berbicara para pihak yang terkait dengan thema regenerasi Sektor pertanian, diantaranya para perencana, regulator, eksekutor dan para pelaku diharapkan akan menghasilkan konsep yang implementatif sebagai solusi permasalahan regenerasi sektor pertanian, memanfaatkan peluang bonus demografi dan perubahan teknologi.

Sebagai Ketua PISPI BPW Sulawesi Selatan, saya sangat patut mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu kesuksesan acara ini; Kepada Kementerian pertanian RI, kepada ketua Umum PISPI, kepada pemerintah daerah Propinsi Sulawesi Selatan, kepada para Bupati, lembaga perbankan, Bulog, para akademisi, pengusaha, mahasiswa dan pemuda yang telah mengambil bagian bagi kesuksesan acara ini. Terkhusus kepada panitia yang telah dengan sukses mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan ini, terima kasih yang tak terhingga.

Akhirnya kita semua berharap kegiatan ini dapat bermanfaat bagi kemajuan bangsa dan Negara khususnya kejayaan sektor pertanian. Aamiin YRA.

Wallahul Muwafiq ilaa Aqwamitharieq

Wassalamu Alaikum Warhamatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 12 Mei 2017
Ketua PISPI BPW Sulsel,

Dr. Ir. Suardi Bakri, MP.

SAMBUTAN KETUA UMUM DPP PISPI

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu alaikum warahmatullahi wabarakatu

Menurut hasil sensus tani 2013 terkait distribusi petani menurut kelompok umur, petani di Indonesia rata-rata berumur diatas 45 tahun dengan rincian umur 15 sampai 34 tahun sebanyak 13%, umur 35 sampai 44 tahun 26%, 45 sampai 64 tahun 48% dan diatas 64 tahun sebanyak 13%. Jika menilik lebih jauh, Indonesia mempunyai bonus demografis dimana penduduk berusia muda berada diatas 60% pada tahun 2015 namun, sebagian besar lebih memilih bekerja disektor industri dan perdagangan yang didominasi bekerja sebagai pegawai. Permasalahannya adalah sektor pertanian saat ini masih belum mampu memberikan nilai tambah yang tinggi baik bagi pendapatan, kesejahteraan serta bagi pengembangan karir. Hal ini menjadi alasan bahwa minat generasi muda pada sektor pertanian menjadi sangat terbatas dan sulit bagi mereka untuk menekuninya.

Perhimpunan Sarjana Pertanian Indonesia (PISPI) sebagai sebuah organisasi profesi seluruh sarjana pertanian di Indonesia mempunyai semangat membangun pertanian Indonesia dengan mengusung konsep *integratif* dan *visioner*. Dua kata ini menjadi penting untuk pertanian kita, supaya strategi pembangunan pertanian kita dan kebijakan-kebijakannya tidak hanya berorientasi pada hari ini, tidak hanya berorientasi pada bulan depan, tidak hanya berorientasi pada tahun depan, tetapi lebih memikirkan masa depan pertanian kita dalam jangka panjang. Kemudian kenapa harus *integratif*? Pertanian tidak bisa dikerjakan oleh sarjana pertanian sendiri, tidak bisa dikerjakan oleh Kementerian Pertanian sendiri, namun pertanian itu membutuhkan integrasi dari semua faktor-faktor dan unsur-unsur pendukungnya. Kebijakan tata ruangnya yang menyangkut mengenai lahan, atau administrasi lahan dan pendukung alamnya dari Kementerian Kehutanan, kemudian kita butuh pengaturan infrastruktur dari kementerian lainnya. Kita juga membutuhkan peran perguruan tinggi dalam mencetak sarjana-sarjana pertanian yang siap menjadi petani cerdas dan terdidik. *Integratif* juga bisa diartikan bagaimana membangun sebuah sistem pertanian yang bisa mengintegrasikan dari hulu sampai hilir dalam skala usaha tani.

Konsep pertanian yang visioner lebih menekankan bagaimana *Development of Trajectory to Support Sustainable Agriculture* pada perumusan kebijakan. Kurangnya minat pemuda untuk menekuni bidang pertanian tidak bisa dipungkiri adalah bagian dari kebijakan yang kurang *visioner*. Kebijakan-kebijakan yang disusun dalam rangka mengubah pola pikir pemuda terlebih generasi muda cerdas yang terdidik untuk bekerja pada sektor ini tidak akan pernah berhasil tanpa merubah kebijakan sistem pertanian secara keseluruhan. Sistem pertanian tersebutlah yang terangkum dalam konsep pertanian yang *integratif*. Jika konsep pembangunan pertanian yang visioner dan integratif dengan dukungan teknologi dan inovasi ini berhasil, bukan hal yang mustahil generasi muda akan menjadikan pertanian sebagai pekerjaan impian, dan pertanian akan berkesinambungan secara Sumber daya manusia maupun ekologi.

Makassar, 12 Mei 2017
Ketua Umum DPP PISPI

Ir. Sunarso, M. Si.

DAFTAR ISI

OPTIMALISASI KONSENTRASI ASAM FUSARAT YANG MENGIMBAS PEMBENTUKAN LIGNIN, KALLOSE DAN SUBERIN SEBAGAI INDIKATOR KETAHANAN TANAMAN Abdul Azis Ambar dan Nur Ilmi	1
EFEKTIVITAS PEMBERIAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA) DAN INTERVAL PENYIRAMAN YANG BERBEDA TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN BIBIT KAKAO KLON LOKAL Erna Halid, Miss Rahma Yassin dan Junyah Leli Isnaini	8
REKAYASA PENGUAPAN AIR DAN PERUBAHAN VOLUME KERUPUK MAKANAN BERPATI SELAMA PENYANGRAIAN Jamaluddin, Husain Syam dan Kadirman	14
TRAINING CENTER RUMAH PRODUKSI PANGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR Jamaluddin, Husain Syam dan Amirah Mustarin	20
PRODUKSI TANAMAN KAKAO PADA BERBAGAI PENGATURAN TATA TANAM Junaedi, Syahruni Thamrin, Baso Darwisah	28
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (<i>THEOBROMA CACAO</i> L) PADA BERBAGAI URINE TERNAK YANG DIPERKAYA BAKTERI DIAZOTROPIK Kafrawi, dan Asmawati.....	34
PENINGKATAN KUALITAS LAHAN PERTANIAN DENGAN PUPUK ORGANIK YANG KAYA SENYAWA HUMAT Kasifah dan Syamsia	41
TEKNIK STERILISASI DAN REGENERASI IN VITRO EKSPAN TUNAS RUMPUT GAJAH MINI ODOT (<i>PENNISETUM PURPUREUM</i> CV. MOTT) Marhamah Nadir.....	49
PENGARUH INOVASI PRODUK SUPLEMEN PANGAN BERBAHAN DASAR ALBUMIN IKAN GABUS UNTUK ANAK-ANAK DAN ORIENTASI PASAR TERHADAP KEUNGGULAN BERSAING (SURVEY PADA UKM CV. NATURMIN MAKASSAR) Marselia Sampe Ruru, Hasrah, Muthahharah Thalib, Bobby Sugara, Fakhri Raihaan, Abu Bakar Tawali, Muh. Asfar	54

ANALISIS NERACA AIR UNTUK PENDUGAAN JUMLAH AIR YANG DAPAT DIPANEN SELAMA MUSIM PENGHUJAN PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN Sartika Laban, Hadija, Nirawati.....	64
POTENSI KEMASAN CERDAS (<i>SMART PACKAGING</i>) PADA BUAH MANGGA LOKAL DI SULAWESI SELATAN Serli Hatul Hidayat, Vivi Angriani, Miftahul Humaerah, Firda, Dwi Regita Anggiani, dan Andi Dirpan	71
ANALISIS DEBIT BANJIR MAKSIMUM UNTUK PERENCANAAN PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI Sitti Nur Faridah, Abdul Waris dan Nurbaya.....	76
EFEKTIVITAS INSEKTISIDA GRANULAR BERBAHAN AKTIF FIPRONIL DALAM MENURUNKAN INTENSITAS SERANGAN LARVA PENGGEREK BATANG PADI PUTIH <i>SCIRPOPHAGA INNOTATA</i> WALKER Sri Nur Aminah Ngatimin	82
POTENSI <i>TRICHODERMA SP</i> MENDEKOMPOSISI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT Sukriming Sapareng, Muh. Yusuf Idris, Irwan Halid, Akmal, Yasmin.	88
TOLERANSI PADI LOKAL KABUPATEN LUWU TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN PADA FASE PERKECAMBAHAN Syamsia, Abubakar Idhan, dan Muhammad Kadir.....	94
KAJIAN SISTEM PERTANIAN TERPADU MELALUI PEMANFAATAN PUPUK KOMPOS PADA PERTANAMAN TUMPANGSARI JAGUNG - KACANG TANAH DAN SILASE LIMBAH TANAMAN PADA PENGEMUKAN SAPI POTONG Syamsul Bahri dan Kaimuddin	101
KOMPOSISI GULMA DI PERTANAMAN KELAPA SAWIT DI BURAU, LUWU TIMUR Syatrawati dan Nildayanti.....	107
TEKNOLOGI PEMANFAATAN BUAH TERUNG BELANDA (<i>SOLANUM BETACEUM CAV.</i>) SEBAGAI MINUMAN EFFERVESCENT KAYA ANTIOKSIDAN Zainal, Meta Mahendradatta, Rukmelia	112
EFEKTIFITAS BAKTERI PEROMBAK YANG DIKEMBANGKAN PADA LIMBAH KULIT UDANG TERHADAP KUALITAS PUPUK HIJAU Zahraeni Kumalawati, dan Sri Mulliani.....	125

OPTIMASI DAYA TUMBUH BIJI PUCUK MERAH (<i>SYZYGIUM OLEANA</i>) MELALUI PERENDAMAN MOL LIMBAH BUAH, SAYUR DAN NASI Zulfitriyani D.Mustaka, Alima B. Abdullahi, dan Ita Juwita.....	131
BREEDING FUNGUS <i>TRICHODERMA VIRIDE</i> ON VARIOUS MEDIA GROWING PLANTS THAT APPLIES TO MUSTARD Andi Sukainah, Mutakhir, dan Samnur	136
DAMPAK KONVERSI LAHAN DAN REGENERASI PETANI Amruddin.....	147
REFORMA AGRARIA DALAM Mendukung AGROPRENEUR Nyimas Nadya Izana, Anik Susanti dan Nike Kusumawanti.....	152
PERAN PEMUDA DALAM Mengembangkan AGROPRENEUR Mendukung REGENERASI PERTANIAN Andi Kasirang T.Baso, Sulfiana, St. Rohani, Heliawati.....	159
KEBIJAKAN PEMBANGUNAN PERTANIAN BERKELANJUTAN UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN PETANI DI PROVINSI SULAWESI SELATAN Fadiyah	165
DAMPAK SOSIAL EKONOMI PENGRAJIN SUTERA BERBASIS KEUNIKAN AGROEKOSISTEM DI KABUPATEN WAJO Helda Ibrahim, Ade Sugiarti.....	171
MEMBANGUN PERTANIAN KOLEKTIF DALAM MENUNJANG REGENERASI PERTANIAN DI SULAWESI TENGGARA Idrus Salam.....	179
ANALISIS KEUNGGULAN KOMPARATIF PERDAGANGAN KOMODITAS KOPI DALAM IMPLEMENTASI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA) Irnawati, Mohammad Natsir, Asriyanti Syarif	184
STRATEGI KEBERLANJUTAN KELEMBAGAAN (STUDI KASUS KELOMPOK TANI TERANG–TERANG DI DESA POPO KECAMATAN GALESONG KABUPATEN TAKALAR) Jumiati dan Dewi Puspitasari	191
ANALISIS USAHATANI JAGUNG DAERAH PASCA KONFLIK DI DESA BONTOMANGIRING, KECAMATAN BULUKUMPA, KABUPATEN BULUKUMBA Musdalipa, Sulfiana dan Sumiati.....	202

KARAKTER KEWIRAUSAHAAN DALAM TRANSFORMASI USAHATANI PADI MENDUKUNG REGENERASI PETANI AwaluddinYunus, Andi Susilawaty Hardiani.....	214
PENGEMBANGAN PRODUKSI BERAS MERAH (ORIZA NIVARA) UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN PETANI KAWASAN PEDESAAN BERBASIS TENAGA KERJA LOKAL Irmayani, Yusriadi, Ida Rosada, Mais Ilsan.....	226
INTEGRASI USAHA PERIKANAN BERBASIS AGRIBISNIS DALAM UPAYA PENGEMBANGAN KAWASAN BISNIS DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN Letty Fudjaja, A. Nixia Tenriawaru dan Rahim Darma.....	231
GENDER DAN PEMBANGUNAN PETERNAKAN (STUDI KASUS: IMPLEMENTASI PENGARUSUTAMAAN GENDER DALAM PEMBANGUNAN PETERNAKAN DI KAB PINRANG) Jumriah Syam.....	241
POLA PENGUASAAN LAHAN DAN EFISIENSI USAHATANI PADI DI KABUPATEN SIDRAP Nety Parisa, Suardi Bakri, Musdalipa Mahmud.....	248
MENYIAPKAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN YANG KOMPETEN DAN BERDAYA SAING Syarif Imam Hidayat.....	257

BREEDING FUNGUS TRICHODERMA VIRIDE ON VARIOUS MEDIA GROWING PLANTS THAT APPLIES TO MUSTARD

¹Andi Sukainah, ¹Mutakhir, dan ¹Samnur

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Makassar
andisukainah@yahoo.com

ABSTRACT

The research aims to know the differences of number of trichoderma mushrooms colony which grown on 3 growing media that was growing corn, bran, and sawdust to increase the growth of mustard plants. This research was an experimental research by using blok randomized design (RAK) with 3 treatment that was different. The procedure of the study involves the cultivation of trichoderma mushrooms, calculation of mushroom colonies, nurseries, planting, maintenance, application of trichoderma mushrooms and harvesting. Parameters that was observed is number of colony, the height of plants and number of leaves. Technique of data analyzed is descriptive quantitative, using SPSS version 20, then further was tested use ANOVA and advanced test of DMRT. The result was showed that the application of trichoderma treatment grown on corn medium was gave the highest contribution, while the lowest contribution on the increase of plant growth was shown in the application of trichoderma treatment grown on bran medium.

Keywords: the colony of trichoderma mushrooms, breeding, growth, mustard plant.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki kekayaan alam yang cukup melimpah terutama pada bidang pertanian, seperti tanaman perkebunan, rempah-rempah dan sayuran. Keadaan geografis Indonesia yang memiliki iklim tropis menjadikan Indonesia salah satu negara subur yang tentunya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bercocok tanam atau mengembangkan potensi alam yang ada.

Dalam pengembangan potensi alam terutama pada bidang pertanian, tentu kita harus mengelola tanah secara baik dan benar agar keberlanjutan usaha dalam bidang ini dapat dilestarikan. Dalam usaha pertanian tanah mempunyai fungsi utama sebagai sumber penggunaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, sebagai tempat tumbuh dan berpegangnya akar serta tempat penyimpan air yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup tumbuhan (Suntoro, 2003). Oleh karena itu tanah pertanian harus dikelola dan dijaga dengan baik, dan tidak merusaknya dengan penggunaan pupuk maupun pestisida kimia yang dapat membunuh mikroorganisme dalam tanah yang menguntungkan bagi tanaman.

Tanaman sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Sayuran ini banyak diusahakan oleh petani karena memiliki potensi untuk terus dikembangkan dan mudah dibudidayakan serta memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dengan biaya usaha tani yang cukup rendah. Menurut Esti dkk. (2013), data Badan Pusat Statistik 2012 menunjukkan bahwa, produksi tanaman sawi di Indonesia tahun 2010

mencapai 583,770 ton. Namun, pada tahun 2011 produksi sawi mengalami penurunan, hasilnya hanya mencapai 580,969 ton. Penurunan produksi tanaman sawi umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya ialah serangan hama dan penyakit pada tanaman sawi.

Penyakit pada tanaman sawi umumnya oleh petani dikendalikan dengan cara penyemprotan pestisida kimia yang akhirnya merusak struktur dalam tanah. Walaupun penggunaan pestisida kimia memberikan dampak yang baik pada tanaman, namun hal ini akan berdampak buruk bagi tanah dalam jangka waktu yang panjang.

Pertanian di Indonesia saat ini, sangat tergantung pada pemakaian pupuk anorganik dan pestisida. Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan tanah dan pencemaran lingkungan dengan meningkatnya residu bahan kimia di dalam tanah, yang berakibat menurunnya produktivitas lahan (Manuhutu & Kailola, 2014). Oleh karena itu, perlu adanya upaya penanganan hama dan penyakit pada tanaman yang bersifat aman bagi tanaman dan tidak mengakibatkan kerusakan pada tanah, seperti pestisida nabati, pupuk organik, dan juga penggunaan agens hayati dalam memperbaiki struktur tanah dan melindungi tanaman dari serangan penyakit.

Pengendalian hayati khususnya pada penyakit tumbuhan dengan menggunakan mikroorganisme telah dimulai sejak lebih dari 70 tahun yang lalu. Sejumlah mikroba telah dilaporkan dalam berbagai penelitian efektif sebagai agen pengendalian hayati hama dan penyakit tumbuhan. Secara keseluruhan habitat hidup mikroorganisme yang banyak berperan di dalam pengendalian hayati adalah di dalam tanah disekitar akar tumbuhan (*rizosfir*) atau di atas daun, batang, bunga, dan buah (*filosfir*) (Hasanudin, 2003 dalam Indrayoga dkk., 2013) sehingga pengelolaan tanah pertanian tidak lagi mengalami kerusakan, dan tentunya hal ini dapat mewujudkan kelestarian sumber daya alam yang kita miliki karena penggunaan agens hayati ini tidak menimbulkan efek kerusakan bagi mikroorganisme lain dalam tanah yang membantu proses penyuburan tanah secara alami.

Salah satu agens hayati yang saat ini banyak diteliti ialah jamur *Trichoderma viride* sebagai pengendali penyakit tanaman yang juga dapat membantu proses pengomposan pada tanaman. Cendawan *Trichoderma viride* merupakan mikroorganisme tanah bersifat *saprotrof* yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma viride* merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Gusnawaty dkk., 2014).

Pada penerapannya, pembuatan agens hayati *Trichoderma viride* umumnya menggunakan media beras. Selain media beras, banyak pula yang menggunakan media jagung, dedak, tepung terigu dan beberapa media lain yang pada hakikatnya masih tergolong cukup mahal dalam penyediaannya apabila pembuatannya dalam jumlah yang sangat banyak. Diduga, penggunaan media serbuk kayu dapat dijadikan sebagai media perbanyak *Trichoderma viride* sebagai bahan yang lebih murah dan mudah didapatkan bagi petani dalam proses perbanyak jamur tersebut.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah koloni jamur *Trichoderma sp.* yang ditumbuhkan pada berbagai media tumbuh dan mengetahui apakah jamur *Trichoderma sp.* yang telah dibiakkan pada berbagai media tumbuh dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini terbagi dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Perbanyak *Trichoderma*

Alat yang digunakan dalam perbanyak *Trichoderma* yaitu baskom, timbangan, panci, kompor, plastic dan handcase. Bahan yang digunakan meliputi jagung, dedak serbuk gergaji dan starter *Trichoderma*. Proses perbanyak dimulai dari pencucian bahan, pemasakan, sterilisasi, inokulasi dan inkubasi media biakan yang telah diinokulasi.

2. Penghitungan jumlah koloni jamur.

Alat yang digunakan dalam proses penghitungan jumlah koloni meliputi Botol Pengencer, Cawan Petri, Sput, Timbangan Analitik, Aluminium Foil, Label, Biosafety Cabinet, Lampu Bunsen, Autoklaf, Inkubator. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu Biakan jamur *Trichoderma viride*, air steril, medium PDA dan Alkohol 95 %. Proses penghitungan dimulai dari pembuatan medium PDA, persiapan cawan, pengenceran jamur *Trichoderma*, isolasi jamur, sterilisasi, inkubasi dan penghitungan koloni.

3. Penanaman sawi

Dalam proses penanaman, dimulai dari pengolahan lahan, pengisian kantong *polybag*, pemindahan benih, pemeliharaan, pengukuran dan panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Koloni

Berdasarkan data yang didapatkan dari hasil penghitungan jumlah koloni jamur *Trichoderma viride* dari 3 media tumbuh yaitu jagung, serbuk gergaji dan dedak menunjukkan bahwa hasil penghitungan jumlah koloni tidak berbeda jauh antar media tumbuh. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi pada ketiga media tersebut masing-masing memenuhi syarat dalam pertumbuhan jamur, yaitu masing-masing dari media mengandung nutrisi berupa protein, karbohidrat, lemak dan energi. Namun, berdasarkan data penghitungan jumlah koloni yang telah dilakukan, angka jumlah koloni terbanyak berada pada media tumbuh jagung dengan nilai $9,28 \times 10^8$ atau terdapat 928 juta koloni dalam 1 gram jamur *Trichoderma viride* dalam media jagung. Jagung yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis jagung kuning atau lebih dikenal dengan jagung manis.

Hasil penghitungan terendah berada pada media tumbuh dedak dengan hasil 9×10^8 koloni per gram atau 900 juta koloni. Hal ini diduga disebabkan oleh jumlah kandungan nutrisi yang berbeda pada masing-masing media tumbuh.



Gambar 1. Data jumlah koloni untuk setiap media tumbuh

Dapat dilihat bahwa jagung manis mengandung Energi (kal) 96,0 Protein (g) 3,5 Lemak (g) 1,0 Karbohidrat (g) 22,8 Kalsium (mg) 3,0 Fosfor (mg) 111 Besi (mg) 0,7 Vitamin A (SI) 400 Vitamin B (mg) 0,15 Vitamin C (mg) 12,0 Air (g) 72,7 dan Potasium, 270 mg (Iskandar, 2007 dalam Meliala, 2013). Pada media serbuk gergaji, terdapat kandungan selulosa, lignin, pentosan, air dan abu. Untuk kadar selulosa didapat sebesar 48,8935%, kadar lignin sebesar 28,8977%, kadar abu sebesar 2,09435%, kadar air sebesar 6,015% dan kadar pentosan sebesar 14,09945% (Letitia Nanda, 2014). Selain itu, *Trichoderma viride* memang ditemukan pada tanah sekitar hutan dan juga pada kayu lahan gambut sehingga penggunaan media serbuk gergaji memang berpotensi sebagai media perbanyak jamur *Trichoderma viride*. Hal ini didukung oleh pernyataan Samosir (2009) yang mengatakan bahwa jamur dapat tumbuh karena adanya substrat yang dihasilkan oleh kayu-kayu yang memiliki lignin dan selulosa, yang memungkinkan tumbuhnya fungi *termodofil* seperti *Trichoderma viride sp.*, *penicillium sp.* dan *fusarium sp.*

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, diduga kemunculan jumlah koloni yang lebih rendah jika dibandingkan dengan media tumbuh yang lain disebabkan oleh kandungan nutrisi dedak yang tidak memiliki kandungan karbohidrat, dimana karbohidrat ini apabila dipecah dapat menjadi polisakarida yang terbentuk dari banyak molekul monosakarida, misalnya amilum, selulosa, dan glikogen. Secara umum kandungan kimia dedak yaitu bahan kering 88,63%, kadar air 11,37%, kadar abu 9,65 %, serat kasar 12,95%, lemak kasar 7,60%, protein kasar 9,76%, BETN 48,67% dan energi termetabolis (KKal/Kg) 2185,92% (Tris dkk, 2007).

Jumlah total mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah tanpa mempertimbangkan hal-hal lain. Tanah yang subur mengandung banyak mikroorganisme tanah karena populasi yang tinggi menggambarkan adanya suplai makanan dan energi yang cukup, serta kondisi ekologi lain yang mendukung perkembangan mikroorganisme tanah tersebut. Dengan kata lain, untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah populasi mikroorganisme yang ada.

2. Tinggi Tanaman

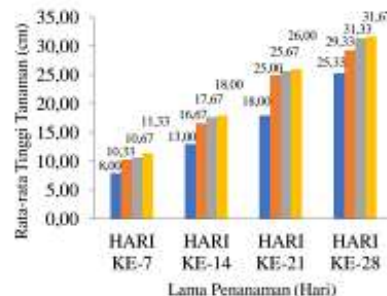
a. Perlakuan *Trichoderma viride* Jagung



Gambar 2. Tinggi tanaman sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada media jagung

Rata-rata perubahan tinggi tanaman sawi pada perlakuan *Trichoderma viride* Serbuk Gergaji dengan varian dosis 10 gram, 15 gram, 20 gram dan diikuti oleh kontrol selama dalam proses penanaman dengan lama 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nilai rata-rata pada parameter tinggi tanaman pada setiap dosis. Hal ini disebabkan oleh adanya pemberian dosis yang berbeda dalam setiap perlakuan dan diikuti kontrol. Dari data yang didapatkan, terlihat bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan pada tanaman sawi akan semakin meningkat rata-rata tinggi tanaman yang didapatkan. Peningkatan tinggi tanaman bertingkat berkisar antara 7 cm sampai 9 cm pada pengukuran hari ke 7 hingga hari ke 21, dan terjadi peningkatan rata-rata tinggi tanaman sekitar 5 cm dari hari 21 ke hari 28 pengukuran.

b. Perlakuan *Trichoderma viride* Serbuk Gergaji

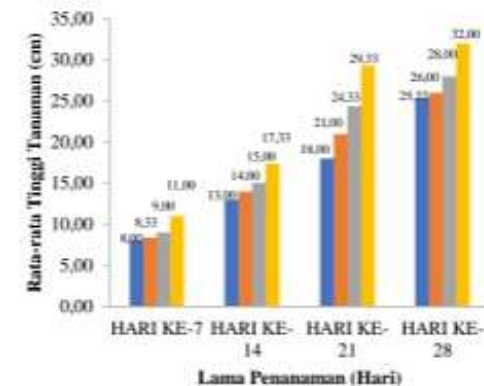


Gambar 3. Tinggi tanaman sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada media serbuk gergaji

Rata-rata perubahan tinggi tanaman sawi pada perlakuan *Trichoderma viride* Serbuk Gergaji dengan varian dosis 10 gram, 15 gram, 20 gram dan diikuti oleh kontrol selama dalam proses penanaman dengan lama 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nilai rata-rata pada parameter tinggi tanaman pada setiap dosis tidak begitu berbeda dengan peningkatan pada perlakuan jagung. Dari data yang didapatkan, terlihat bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan pada tanaman sawi akan semakin meningkat rata-rata tinggi tanaman yang didapatkan. Peningkatan tinggi tanaman sekitar 7 cm dari pengukuran pertama hingga pengukuran kedua, dan meningkat kembali 8 cm dari pengukuran kedua ke pengukuran ke tiga, serta peningkatan terakhir terjadi sekitar 5 cm pada akhir pengukuran. Rata-rata tinggi tanaman terbaik pada dosis 20 gram.

c. Perlakuan *Trichoderma viride* Dedak

Rata-rata peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman sawi pada perlakuan *Trichoderma viride* dedak dengan variasi dosis 10, 15 dan 20 gram. Berdasarkan grafik yang ada diatas, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan pada setiap kali pengukuran yang dilakukan sebanyak empat kali pengukuran dengan variasi rata-rata peningkatan yang berbeda pada setiap dosis yang diberikan.

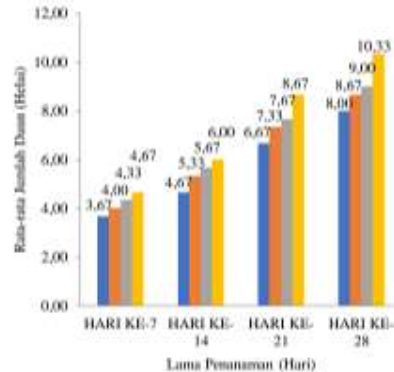


Gambar 4. Tinggi tanaman sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada media dedak

Rata-rata tinggi tanaman terbaik terjadi pada dosis 20 gram dengan nilai 32 cm pada tanaman sawi yang telah diteliti. Diduga bahwa peningkatan yang terjadi disebabkan oleh kemampuan jamur *Trichoderma viride* dalam memperbaiki struktur dalam tanah sehingga mikroorganisme yang dibutuhkan dalam tanah dapat memberikan perannya bagi pertumbuhan tanaman.

3. Jumlah Daun

a. Perlakuan *Trichoderma viride* Jagung



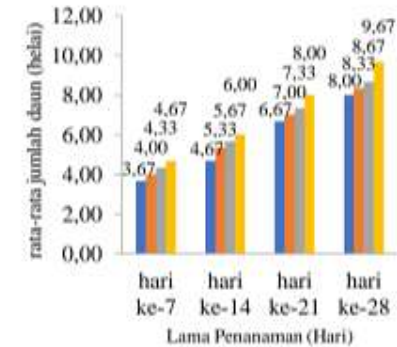
Gambar 5. Jumlah daun tanaman sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada jagung

Data hasil pengamatan jumlah daun yang telah diamati selama penelitian berlangsung, dapat dilihat pada Gambar 4.5, dimana dapat kita ketahui bahwa rata-rata peningkatan jumlah daun sejak mulai diamati hingga akhir pengamatan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang berbeda pada setiap dosis yang diberikan pada tanaman sawi.

Grafik diatas menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah tanaman pada perlakuan *Trichoderma viride* jagung dengan variasi dosis yang berbeda. Data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin baik pertumbuhan daun yang dialami oleh tanaman sawi. Jika dibandingkan dengan kontrol, semua perlakuan mengalami pertumbuhan jumlah daun yang bertingkat, dan jumlah daun terbaik berada pada dosis 20 gram dengan nilai rata-rata 10,33. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kemampuan *Trichoderma viride* dalam menghambat pertumbuhan penyakit *fusarium oxysporum* sehingga tanaman dapat mempertahankan jumlah daunnya dengan baik.

b. Perlakuan *Trichoderma viride* Serbuk Gergaji

Pada perlakuan *Trichoderma viride* serbuk gergaji dengan dosis yang sama yaitu 10, 15 dan 20 gram dapat dilihat pada Gambar 6. data yang didapatkan menunjukkan bahwa terdapat jumlah daun yang berbeda pada masing perlakuan dosis yang diberikan, dan semua perlakuan dosis menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan perlakuan.

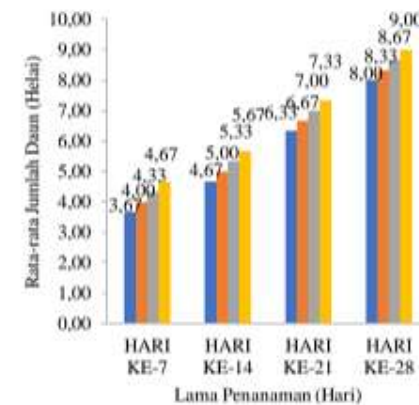


Gambar 6. Jumlah daun sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada media serbuk gergaji

Berdasarkan grafik yang nampak pada Gambar 6, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan jumlah daun pada setiap pengukuran, yang diduga hasil dari pemberian *Trichoderma viride*. Hal ini dapat diketahui dengan melihat data yang mana semakin tinggi dosis yang diberikan, semakin tinggi pula nilai dari rata-rata jumlah daun yang didapatkan.

c. Perlakuan *Trichoderma viride* Dedak

Jumlah daun pada perlakuan *Trichoderma viride* dedak dengan variasi dosis 10, 15 dan 20 gram yang disajikan dalam grafik pada Gambar 7 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah daun pada tanaman sawi yang diamati sejak awal penanaman hingga akhir pengamatan pada hari ke 28.



Gambar 7. Jumlah daun sawi dengan penambahan *trichoderma viride* yang ditumbuhkan pada media dedak

Peningkatan jumlah daun jika dibandingkan dengan kontrol, sangat berbeda jika dibandingkan perlakuan dosis yang diberikan. Jumlah daun terbaik berada pada perlakuan dosis 20 gram dengan rata-rata jumlah daun yaitu 8,89. Perlakuan *Trichoderma viride* dedak ini memiliki nilai paling rendah jika dibandingkan pada perlakuan *Trichoderma viride* jagung dan *Trichoderma viride* serbuk gergaji. Namun, secara keseluruhan dari perlakuan yang ada, memang memberikan pengaruh pada setiap dosis dan terdapat pengaruh yang berbeda jika dibandingkan dengan perlakuan yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan jumlah koloni yang ditumbuhkan pada media jagung, dedak dan serbuk gergaji, masing-masing 9,28, 9,15 dan 9,00 yang disebabkan oleh kandungan nutrisi dari masing-masing media tumbuh yang dibutuhkan oleh jamur untuk berkembang biak.
2. Aplikasi *Trichoderma viride* yang telah dibiakkan pada berbagai media tumbuh memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi, yang disebabkan oleh kemampuan *Trichoderma viride* dalam mengurai unsur hara dalam tanah sehingga tanaman mendapatkan nutrisi dengan baik. Selain itu, aplikasi *Trichoderma viride* juga berperan dalam menjaga perakaran tanaman sehingga tanaman tidak mudah terserang oleh penyakit layu daun.

KEPUSTAKAAN

- Esti Y. S., Mintarto Martosudiro & Tutung Hadiastono, 2013. Ketahanan Lima Varietas Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) Terhadap Infeksi Turnip Mosaic Virus (*TuMV*). Jurnal HPT Volume 1 Nomor 3 September 2013.
- Gusnawaty Hs, Muhammad Taufik, Leni Triana, & Asniah, 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma Spp.* Indigenus Sulawesi Tenggara. Jurnal Agroteknos Juli 2014 Vol. 4 No. 2. ISSN: 2087-7706.
- Indrayoga Pande M., I Made Sudarma, N. M Puspawati, 2013. Identifikasi Jenis dan Populasi Jamur Tanah pada Habitat Tanaman Kubis (*Brassica oleracea L.*) Sehat dan Sakit Akar Gada pada Sentra Produksi Kubis di Kecamatan Baturiti Tabanan. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. Vol. 2, No. 3, Juli 2013.
- Letitia Nanda, 2014. Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu untuk Mengurangi Bau Kotoran Puyuh (*Coturnix - coturnix Japonica*). Diakses 18 Oktober 2016
- Manuhuttu, H. Rehatta, & J. J. G. Kailola, 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa. L.*). Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman Vol. 3, No. 1, April 2014.
- Meliala, 2013. Kandungan Nutrisi Jagung Manis. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/39186/4/Chapter%20II.pdf>. Diakses 23 September 2016).

Samosir Ranap, 2009. Identifikasi Fungi Dekomposer Jaringan Kayu Mati yang Berasal dari Tegakan di Lahan Gambut. Skripsi, Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

Suntoro W. A., 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah pada Sidang Senat Terbuka Universitas Sebelas Maret Surakarta, tanggal 4 Januari 2003.

Tris A., Hidayat & Tuti K., 2007. Kualitas Dedak dari Berbagai Varietas Padi di Bengkulu Utara. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol. 2, No 1, Januari - Juni 2007.