

PROSIDING – Volume 1

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)
Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat
Bidang Ilmu Pertanian 2015

DISELENGGARAKAN OLEH:



DIDUKUNG OLEH:



PROSIDING Volume 1 – Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)



PROSIDING

Volume 1



Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)

Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat
Bidang Ilmu Pertanian

Tema:

“Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan
dan Energi untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional”

Palangka Raya, 20 – 21 Agustus 2015



PROSIDING

**Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)
Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat
Bidang Ilmu Pertanian
“Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis
Kedaulatan Pangan dan Energi untuk Meningkatkan
Perekonomian Nasional”
Palangka Raya, 20 – 21 Agustus 2015**

Volume 1



Fakultas Pertanian
Universitas Palangka Raya

PROSIDING – Volume 1

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata)

**Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian
”Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan dan Energi
untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional”**

Hak Cipta ada pada penulis

Hak Publikasi pada Penerbit Aseni dan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

©Aseni 2015
160009

Buku ini diterbitkan atas kerja sama:



Penerbit Aseni (Anggota IKAPI Pusat)

Jl. Mambruk, RT 025,
Kelurahan Kwamki, Mimika Baru, Papua, Indonesia
Telp. 0877 3849 2767, 0822 3827 8001
Website: www.penerbitaseni.com
Email: office@penerbitaseni.com

dengan



Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

Kampus Tunjung Nyaho
Jl. Yos Sudarso Kotak Pos 2/PLKUP, Palangka Raya (73111A), Kalimantan Tengah
Email: fpertaupr@yahoo.co.id
<http://bksb.fp.unpar.ac.id>
Telp/Fax: +62-536-3227863
Website: www.upr.ac.id

ISBN 978-602-74339-5-3

ISBN 978-602-74339-6-0

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

DEWAN EDITOR

Penanggung Jawab:

Koordinator BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian
Dekan Fakultas Pertanian – Universitas Palangka Raya

Ketua Dewan Editor:

Dr. Ir. Adi Jaya, M.Si

Dewan Editor:

1. Dr. Ir. Yusurum Jagau, MS
2. Dr. Ir. Saputera, M.Si
3. Fengky F. Adji, SP., MP., Ph.D
4. Kamillah, SP., MP

Editor Pelaksana:

1. Dr. Ir. Nyahu Rumbang, MP
2. Dr. Ir. Soalan Sinaga, M.Si
3. Dr. Ir. Asri Pudjirahayu, MP
4. Dr. Ir. Suharno, MP
5. Dr. Reinhart Jemi, S.Hut., M.Si

Sekretariat:

Ikin Catur Setiadi
Wardi Nawansyah
Eko Wijanarko
Fitri Handayani

PENGANTAR DARI TIM EDITOR

Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian merupakan kegiatan tahunan yang melibatkan sekitar 33 PTN yang memiliki bidang Ilmu Pertanian sangat penting. Apalah artinya sebuah kegiatan ilmiah tanpa dokumentasi yang baik. Tim editor bekerja sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan oleh panitia. Tim editor bertugas mengedit makalah yang telah diseleksi oleh panitia. Tim editor lebih banyak bertugas menyelaraskan format tulisan tanpa mengubah isi atau konteks artikel/makalah/hasil penelitian.

Total keseluruhan artikel/makalah/hasil penelitian yang disajikan dalam prosiding ini adalah sebanyak puluhan artikel/makalah/hasil penelitian. Begitu banyaknya artikel/makalah yang masuk tentu sangat menggembirakan. Hal tersebut terjadi karena *issue* pangan yang akan selalu menjadi *trends* setiap saat dan merupakan kebutuhan mendasar manusia. Banyaknya artikel/makalah/hasil penelitian yang masuk juga terjadi pasti karena kerja sama yang baik antara penulis dan panitia. Untuk itu kami haturkan terima kasih. Terima kasih juga kami haturkan kepada semua anggota dewan redaksi.

Kami menyadari bahwa meskipun telah melalui proses editing terhadap format tulisan, masih tetap saja akan ada kesalahan-kesalahan kecil didalamnya, untuk itu kami menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya. Akhirnya selamat membaca.

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Dengan mengucapkan Puji Syukur atas segala karunia dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa sehingga Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan (SEMIRATA) BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Tahun 2015 dapat terlaksana. Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian merupakan kegiatan tahunan yang melibatkan sejumlah PTN yang memiliki bidang Ilmu Pertanian, dan sebagaimana lazimnya kegiatan tersebut terbagi dua yaitu berupa: (a) Seminar Nasional dan Seminar Hasil Penelitian serta: (b) Rapat Tahunan Dekan.

Tema kegiatan Semirata Tahun 2015 adalah, **“Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan dan Energi untuk Meningkatkan Per-ekonomian Nasional”**. Pembangunan ketahanan pangan didasarkan Kebijakan Umum Ketahanan Pangan (KUKP) Tahun 2010 - 2014 adalah pembangunan ketahanan dan kemandirian pangan baik ditingkat makro (wilayah) maupun ditingkat mikro (rumah tangga/individu). Sedangkan terkait dengan keterbatasan energi berbahan fosil, maka kebijakan pengembangan energi terbarukan menjadi perhatian dan kegiatan pertanian dalam arti luas erat kaitannya dengan sumberdaya energi terbarukan tersebut. Dalam Cetak Biru Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025 sebagai penjabaran dari Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional ditargetkan bahwa energi penyeimbang komposisi energi primer, di mana energi baru terbarukan meningkat dari 6,20% menjadi 17% yang terdiri dari bahan bakar nabati 7%, panas bumi 5%, surya dan angin 5% serta batu bara cair 2%.

Dalam kegiatan SEMIRATA BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Tahun 2015 juga akan didiskusikan program pendidikan (kurikulum) dan hasil-hasil penelitian yang terkait dengan kedaulatan-kedaulatan pangan dan energi yang diharapkan akan mendukung dan menjadi dasar kebijakan pembangunan nasional berkelanjutan.

Persiapan dan penyelenggaraan kegiatan Semirata ini dapat dilaksanakan berkat dukungan berbagai pihak, karena itu kami juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Palangka Raya
2. Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah dan Pemerintah Kota Palangka Raya
3. Koordinator BKS-PTN Wilayah Barat
4. Kemenristek Dikti Dr. Ir. Bambang Setiadi
5. Presiden Direktur PT Citra Borneo Indah
6. Ketua Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI)
7. Seluruh Dekan, Staf Pengajar, Mahasiswa yang berpartisipasi aktif dalam kegiatan Semirata Tahun 2015
8. Seluruh anggota panitia pelaksana Semirata Tahun 2015

Ketua Panitia
Dr. Ir. Adi Jaya, M.Si

SAMBUTAN DEKAN FAPERTA UNPAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Tahun 2015 dapat terlaksana. Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian merupakan kegiatan tahunan yang melibatkan 33 PTN yang memiliki bidang Ilmu Pertanian.

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian. Dengan tema, “Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan dan Energi untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional”. Diselenggarakan di Hotel Luansa, Palangka Raya, 20 – 21 Agustus 2015. Kami merasa bangga diberi kesempatan untuk menyelenggarakan *event* nasional tersebut.

Latar Belakang Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian merupakan kegiatan tahunan yang melibatkan 33 PTN yang memiliki bidang Ilmu Pertanian 2015 ini sesuai dengan amanat Semirata BKS Barat Bidang Ilmu Pertanian Tahun 2014, pelaksanaannya adalah Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

Dalam Semirata BKS Wilayah 2015 ini akan didiskusikan juga program pendidikan (kurikulum) dan hasil-hasil penelitian yang terkait dengan ketahanan kedaulatan pangan dan energi yang diharapkan akan mendukung dan menjadi dasar kebijakan nasional terkait pembangunan berkelanjutan.

Kita semua berharap semuanya tidak berhenti pada acara ini saja tetapi kita semua berharap semuanya dapat menjadi umbangan nyata kepada masyarakat dan bangsa. Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada panitia, kepada peserta, kepada pendukung acara ini baik dari civitas akademika maupun dari pihak-pihak luar kampus, juga kepada Bapak Rektor Universitas Palangka Raya. Terima kasih.

**Dekan
Ir. Cakra Birawa, MP**

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

Puji dan Syukur mari kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian. Dengan tema, “Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan dan Energi untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional”. Yang diselenggarakan di Hotel Luansa, Palangka Raya, 20 – 21 Agustus 2015.

Universitas Palangka Raya adalah anggota Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat dalam hal ini adalah Fakultas Pertaniannya maka sudah sewajarnya saya, sebagai rektor mendukung sepenuhnya kegiatan ini. Saya berharap setelah kegiatan ini ada sesuatu yang nyata yang bisa saudara-saudara sekalian sumbangkan kepada masyarakat. Sumbangan nyata setelah kegiatan ini adalah pengamalan nyata Tri Dharma Perguruan Tinggi yang sesungguhnya.

Ketahanan pangan yang baik adalah sesuatu yang sama-sama kita rindukan. Untuk itu maka Anda sebagai insan yang menguasai bidang ilmu pertanian secara luas mempunyai kesempatan besar untuk menyumbangkan ide, gagasan, temuan-temuan baru bidang pertanian kepada masyarakat dan bangsa. Selamat datang saya sampaikan kepada para peserta kepada para dekan, dan selamat berseminar serta bertukar pengalaman.

Terima kasih saya ucapkan kepada peserta, para dekan, pihak luar kampus yang mendukung acara ini, civitas akademika, dan seluruh pihak di Universitas Palangka Raya. Akhir kata saya juga menyampaikan permintaan maaf apabila dalam pelaksanaan Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian di Palangka Raya ini banyak kekurangannya. Terima kasih.

Rektor
Prof. Dr. Ferdinand, MS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas petunjuk dan karunia-Nya telah dapat diterbitkan Prosiding Seminar Nasional dalam rangka SEMIRATA BKS PTN WILAYAH BARAT Bidang Ilmu Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya Tahun 2015. Prosiding ini merupakan dokumentasi karya ilmiah para peneliti dari berbagai disiplin ilmu yang berkaitan dengan sains dan teknologi di bidang pertanian dengan tema Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Kedaulatan Pangan dan Energi untuk Meningkatkan Perekonomian Nasional.

Hasil penelitian tersebut telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan BKS PTN WILAYAH BARAT Bidang Ilmu Pertanian Tahun 2015. Seminar nasional ini merupakan kegiatan rutin tahunan yang diselenggarakan untuk memfasilitasi, mengkomunikasikan dan mendiskusikan iptek bidang pertanian melalui seminasi hasil-hasil penelitian yang telah dikembangkan berkaitan dengan ketahanan/kedaulatan pangan dan energi.

Semoga penerbitan prosiding ini dapat bermanfaat sebagai bahan acuan untuk lebih memacu dan mengembangkan penelitian yang akan datang. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu penerbitan prosiding ini kami ucapkan terima kasih.

BKS PTN WILAYAH BARAT BIDANG PERTANIAN

Ketua

Dr. Ir. H. Radian, MS

DAFTAR ISI

DEWAN EDITOR	iii
PENGANTAR DARI TIM EDITOR	v
SAMBUTAN KETUA PANITIA	vii
SAMBUTAN DEKAN FAPERTA UNPAR	ix
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS PALANGKA RAYA	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
BUDIDAYA PERTANIAN	1
Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Kompos LCC dan Pupuk TSP terhadap Serapan P dan Produksi Tanaman Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> L.)	3
Daya Hasil dan Mutu Benih Beberapa Genotipe Sorgum Manis (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) Koleksi Batan	15
Formulasi <i>Bacillus</i> sp. Asal Rizofer Giam Siak Kecil Bukit Batu sebagai Pemacu Pertumbuhan dan Antifungi pada Pembibitan Kelapa Sawit	23
Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK sebagai Input Awal pada Rotasi Jagung Manis dan Kedelai Edamame	33
Pemanfaatan Kompos Limbah Sayuran pada Pertanaman Tomat di Kanagarian Sungai Nanam Kecamatan Lembah Kabupaten Solok	43
Pemberian Abu Serbuk Gergaji dan Pupuk Urea, TSP, KCI terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.) di Lahan Gambut	47
Pemberian Stimulan Etefon dengan Teknik <i>Bark Application</i> pada Produksi Lateks Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.)	55
Pemberian Stimulan Etefom dengan Teknik <i>Groove Application</i> pada Produksi Lateks Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.)	61
Pendugaan Parameter Genetik Beberapa Genotipe Sorgum Manis (<i>Sorghum Bicolor</i> (L.) Moench) Koleksi Batan	67
Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Tithonia terhadap Pertumbuhan dan Hasil 2 Klon Tanaman Rami (<i>Boehmeria nivea</i>) pada Ultisol	79
Pengaruh Beberapa Zat Pengatur Tumbuh terhadap Perkembangan Bunga dan Buah Duku Varietas Rasuan	85
Pengaruh Komposisi Media terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Amaryllis	93
Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame	99
Pengaruh Pemberian Input Awal Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Setelah Penanaman Kedelai Edamame	107

Pengaruh Penyemprotan Silika dan Mangan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai	115
Pengaruh Perbandingan Media Tanah dengan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jac.q.) di Pembibitan Awal	121
Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotif Jagung Efisien Hara pada Agroekologi Pasang Surut	131
Pertumbuhan dan Hasil Kedelai dengan Penggunaan Lumpur Laut Cair pada Beberapa Tingkat Kematangan Gambut	137
Pertumbuhan dan Produksi Genotipe Mutan (M2) Kedelai Kipas Merah di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsyiah	143
Respon Beberapa Varietas Padi Gogo (<i>Oryza sativa</i> L.) terhadap Pemberian Pupuk N, P dan K di Tanah Inceptisol	149
Respon Berbagai Umur Bibit Kelapa Sawit terhadap Cekaman Jenuh Air dan Pemupukan Melalui Daun	163
Uji Pemberian Volume Air Melalui Sistem Irigasi Tetes pada Pembibitan Utama (<i>Main nursery</i>) Kelapa Sawit (<i>Elaeisguineensis</i> Jacq)	173
Upaya Pertumbuhan dan Perkembangan Bibit Jambu Biji Merah (<i>Psidium Guajava</i> Linn) pada Berbagai Dosis Fungi <i>Mikoriza arbuskuar</i> (FMA)181	
Waktu Aplikasi Pupuk Kompos Leguminosa dengan Bioaktifa Tor <i>Trichoderma</i> sp. terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.)	189
Pengaruh Media Campuran Subsoil Ultisol dengan Kompos TKKS dan Volume Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis quineensis</i> Jacq.)	199
Potensi Hasil dan Mutu Biji Tiga Varietas Kedelai <i>Glycine max</i> (L.) Merrill yang Diberi 2,3,4-Tri-iodobenzoic acid	209
Pengaruh Kombinasi Pupuk Hijau <i>Azolla pinnata</i> R.Br. dengan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)	217
Respon Tanaman Sedap Malam (<i>Polianthes tuberosa</i> L.) pada Fase Generatif terhadap Pemberian Berbagai Pupuk NPK	225
Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr) terhadap Pemberian Kompos <i>Azolla</i> sp	237
Perbanyak Bibit Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i>) Secara <i>In Vitro</i>	245
Uji Beberapa Varietas Padi terhadap Emisi Gas Metana dan Karakteristik Morfologi Tanaman Padi	255
PENGELOLAAN TANAH	265
Efisiensi Biochartkks Plus Berbentuk Pelet pada Pertumbuhan Vegetatif Padi Inpara 3	267
Ketahanan Mikrob Selulolitik dari Persawahan Pasang Surut Kalimantan Selatan terhadap Perubahan pH Tanah	273

Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Pupuk P untuk Bibit Karet pada Tanah Bekas Tambang Batu Bara	279
Pengembangan Program Aplikasi Mobile Android sebagai Alat untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit di Indonesia	285
Perubahan C-Organik, pH dan KTK Tanah Akibat Aplikasi Biochar dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanah Ultisol serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum	293
Studi Kesuburan Tanah Inceptisol dan Ketersediaannya untuk Pengembangan Pertanian Pangan Kabupaten Muaro Jambi, Propinsi Jambi....	301
Aplikasi Kombinasi Endapan Lumpur Kolam Ikan dan Gambut sebagai Amelioran dan Media Tanam Buah Naga Merah	309
PROTEKSI TANAMAN	315
Aplikasi Bioinsektisida <i>Metarhizium anisopliae</i> dan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Menekan Populasi Serangga Hama Pada Rawa, dan Dampaknya terhadap Kelimpahan Arthropoda Predator	317
Diversitas dan Kemelimpahan Arthropoda pada Agroekosistem Jagung Manis, Kacang panjang, dan Sawi di Lahan Gambut	325
Infeksi Tujuh Isolat <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz. pada Tanaman Karet	333
Isolasi dan Penapisan Rizobakteria Indigenus dari Rhizofir Tanaman Tomat yang Sehat di Kab. Solok untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Bakteri (<i>Xanthomonas axonopodis</i> PV. <i>vesicatoria</i>)	339
Komunitas Laba-laba pada Persawahan Irigasi di Kalimantan Selatan	349
Kualitas Pupuk Kompos Input Ganda Metode Indore: Pengalaman Penelitian Stranas dan Hikom Dikti Tahun 2012 s.d 2015	353
Pelapisan Benih dengan Ekstrak Tepung Daun Sirih Hutan (<i>Piper aduncum</i> L.) untuk Mengendalikan Patogen Antraknosa Terbawa Benih dan Meningkatkan Viabilitas Benih Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.)	355
Pemanfaatan Parasitoid Telur untuk Mengendalikan Hama Penggerek Polong pada Tanaman Kedelai	365
Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat Terhadap Karakteristik Gulma <i>Borreria alata</i>	375
Pengembangan Jamur Entomopatogen sebagai Bioinsektisida untuk Mengendalikan Hama Penggerek Batang Padi	381
Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Lombok Merah Menggunakan <i>Trichoderma harzianum</i> dan <i>Actinomyces</i>	389
Potensi Jamur Endofit Asal Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) dalam Menghambat <i>Xanthomonas albilineans</i> L. Penyebab Penyakit Vaskuler Bakteri	397
Patogenesis Cendawan Entomopatogen <i>Metarhizium</i> spp terhadap Predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> Fabricus (<i>Coleoptera: Coccinellidae</i>)	407
Serangan <i>Batrocera moluccensis</i> (Perkins) (Diptera: Tephritidae) pada Tanaman Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.) di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Provinsi Bengkulu	413

BIOTEKNOLOGI	419
Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur-galur Harapan Hasil Pesilangan Padi Merah Lokal Sumatera Barat dengan Varietas Unggul Famawati	421
Uji Fitokimia dan Toksisitas Akar Kamandrah (<i>Croto tiglium</i> L.) Menggunakan Pelarut Heksana dan Etanol terhadap Larva Udang <i>Artemia salina</i> Leach	427

BUDIDAYA PERTANIAN

CAMPURAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN KOMPOS LCC DAN PUPUK TSP TERHADAP SERAPAN P DAN PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* L)

Sri Yoseva, Jurnawaty Sjojfan, dan Delima Rubintang Siagian

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

e-mail: sri_yoseva73@yahoo.co.id

Abstrak

Sorgum mempunyai potensi untuk dikembangkan karena memiliki nutrisi yang baik seperti padi dan jagung, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif. Pengembangan tanaman sorgum memerlukan teknologi budidaya dengan memperhatikan aspek agronomis seperti pemupukan, baik dengan pupuk organik maupun anorganik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi campuran antara kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP terhadap serapan P dan produksi sorgum. Penelitian ini dilakukan di kebun Percobaan Faperta UNRI dibulan Januari–April 2014 dengan percobaan faktorial menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %. Pengamatan yang dilakukan adalah analisis serapan P, umur keluar malai, umur panen, jumlah cabang malai, jumlah biji per malai, berat gabah per malai, berat 1000 biji, hasil per plot dan nisbah biji dan jerami. Hasil campuran kompos TKKS 1,25 ton/ha dengan kompos LCC 3,75 ton/ha dan pupuk TSP 60 kg/ha dapat meningkatkan serapan P pada tanaman sorgum umur 42 HST yaitu 99,68 mg dan juga menghasilkan produksi tertinggi sebesar 882,72 g/3,6 m² setara dengan 2,45 ton/ha.

Kata kunci: kompos TKKS, kompos LCC, pupuk TSP, sorgum

PENDAHULUAN

Sorgum adalah tanaman serealia yang berpotensi untuk dikembangkan karena bijinya memiliki nutrisi yang baik seperti padi dan jagung, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif. Dalam 100 gram sorgum, terdapat kandungan nutrisi 11 g protein, 3,3 g lemak, 73 g karbohidrat, 11,20 % air dan 332 kalori (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1996). Sorgum selain sebagai bahan pangan, dapat digunakan untuk pakan ternak, bahan baku industri dan bioetanol.

Sorgum dapat tumbuh pada kondisi lahan marginal seperti lahan kering, lahan masam, tahan terhadap serangan hama, menghasilkan produksi yang tinggi dengan input yang rendah (Sirappa, 2003) dan sesuai dikembangkan di berbagai daerah Indonesia termasuk daerah Riau. Pengembangan tanaman sorgum perlu teknologi budidaya yaitu memperhatikan

aspek agronomis seperti pemupukan. Hara tanaman dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

Pupuk organik yang digunakan dan mudah diperoleh antara lain kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan kompos Legum Cover Crop (LCC). Darmosarkoro *dkk.* (2000) menyatakan kadar C/N pada TKKS tinggi yaitu > 45, usaha penurunan C/N dilakukan dengan proses pengomposan. Kompos LCC yang ditambahkan ke tanah diharapkan dapat membantu menurunkan C/N kompos TKKS agar unsur hara dapat tersedia bagi tanaman. Kandungan hara kompos TKKS yaitu C 42,8%, K₂O 2,09%, N 0,80%, P₂O₅ 0,22%, MgO 0,30%, B 10 ppm, Cu 23 ppm dan Zn 51 ppm.

Kompos LCC adalah pupuk hijau LCC yang dikomposkan agar lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Febrina

(2004) menyatakan pupuk LCC mengandung 2,48% N, 0,215 P dan 1,7% K. Penambahan pupuk TSP diperlukan agar unsur hara P lebih tersedia bagi tanaman karena sorgum sebagai tanaman penghasil biji-bijian membutuhkan unsur P yang cukup.

Unsur P dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan generatif dan untuk perkembangan rambut akar pada tanaman yang masih muda (Soepardi, 1983).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP terhadap serapan P serta dosis terbaik untuk produksi tanaman sorgum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Binawidya, Panam, Pekanbaru yang berlangsung selama 4 bulan selama bulan Januari 2014 sampai April 2014.

Bahan yang digunakan adalah kompos TKKS, kompos LCC, pupuk TSP, Urea, dan KCl sebagai pupuk dasar, benih sorgum varietas Kawali, Decis 2,5 EC, Furadan 3G, Dithane M-45, amplop padi dan plastik.

Alat yang digunakan adalah cangkul, ember, gembor, timbangan digital, meteran, oven, kamera, tali, mistar, buku dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan metode rancangan faktorial yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Faktor I : kompos (TKKS dengan LCC)

K_1 = kompos TKKS 5 ton/ha (1,8 kg/3,6 m²) tanpa LCC

K_2 = kompos TKKS 3,75 ton/ha (1,35 kg/3,6 m²) dengan LCC 1,25 ton/ha (0,49 kg/3,6 m²)

K_3 = kompos TKKS 2,5 ton/ha (0,9 kg/3,6 m²) dengan LCC 2,5 ton/ha (0,9/3,6 m²)

K_4 = kompos TKKS 1,25 ton/ha (0,45 kg/3,6 m²) dengan LCC 3,75 ton/ha (1,35 kg/3,6 m²)

Faktor II : pupuk TSP

P_0 = tanpa TSP

P_1 = TSP 30 kg/ha (10,8 g/3,6 m²)

P_2 = TSP 60 kg/ha (21,6 g/3,6 m²)

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Parameter yang diamati ialah analisis serapan P, umur keluar malai, umur panen, jumlah cabang malai, jumlah biji per malai, berat biji per malai, berat 1000 biji, hasil per plot, nisbah biji dan jerami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serapan P Tanaman (mg)

Hasil sidik ragam interaksi antara campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh demikian juga pada faktor tunggal campuran TKKS dengan LCC namun pupuk TSP berpengaruh terhadap serapan P sorgum. Rata-rata analisis serapan P dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Serapan P tanaman sorgum (mg) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	37,19 bc	67,40 abc	76,27 abc	27,20 bc	52,02 b
30 (P1)	78,43 abc	25,69 c	49,43 abc	82,39 abc	58,99 ab
60 (P2)	66,31 abc	88,71 ab	81,78 abc	99,86 a	84,17 a
Rata-rata	60,65 a	60,60 a	69,16 a	69,82 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 1. dapat dilihat bahwa campuran kompos TKKS dengan LCC dan pupuk TSP pada perlakuan K4P2 merupakan serapan P tertinggi yaitu 99,86 mg sedangkan serapan P terendah terdapat pada K2P1 yaitu 25,69 mg dan diikuti perlakuan K1P0, K4P0, K1P1, K2P1. Serapan P tertinggi pada perlakuan K4P2 karena dengan pemberian pupuk TSP dapat menambah ketersediaan P yang dapat diserap oleh tanaman. Meningkatnya kemampuan serapan P oleh tanaman, akan meningkatkan kandungan P dalam jaringan tanaman. Terlihat dari rata-rata berat kering tanaman tertinggi terdapat pada K4P2 yaitu 95,41 g. Serapan P merupakan hasil perkalian berat kering tanaman dengan kandungan P tanaman.

Serapan P tertinggi terdapat pada perlakuan 60 kg/ha (P3) karena dengan peningkatan pemberian TSP dapat meningkatkan kandungan P pada tanaman dan serapan P. Serapan P sangat tergantung pada kontak akar dengan P dalam larutan tanah. Hakim (2005) menyatakan bahwa sebaran akar di dalam tanah sangat penting dalam meningkatkan serapan P dan berat kering tanaman terutama bila kepekatan P rendah dalam media tumbuh.

Serapan P untuk faktor tunggal kompos (TKKS dan LCC) relatif sama pada

setiap perlakuan, karena dari analisis kandungan unsur hara P yang terdapat pada kompos TKKS 0,25% dan LCC 0,21% (Febrina, 2004) tergolong rendah dan juga disebabkan karena kompos dalam melepaskan unsur hara ke tanaman secara perlahan sehingga unsur haranya belum dapat dimanfaatkan tanaman terutama unsur P untuk serapan P.

Fosfor yang diserap tanaman digunakan untuk mendukung metabolisme tanaman (pertumbuhan vegetatif dan generatif). Yugi (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi daya serap dan tingkat efisiensi dalam pemanfaatan P akan meningkatkan hasil biji. Kadar serapan P berpotensi untuk meningkatkan jumlah biji per malai, berat biji per malai, berat 1000 biji dan hasil per plot tanaman sorgum seiring penambahan dosis pupuk TSP.

Umur Keluar Malai (HST)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap umur keluar malai sorgum, demikian juga masing-masing faktor tunggalnya. Rata-rata umur keluar malai dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Umur keluar malai tanaman sorgum (HST) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	74 a	74 a	72 a	71 a	73 a
30 (P1)	73 a	74 a	70 a	72 a	72 a
60 (P2)	71 a	70 a	70 a	74 a	71 a
Rata-rata	73 a	72 a	71 a	72 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. dapat dilihat umur keluar malai pada rata-rata perlakuan campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP relatif sama pada setiap perlakuan. Diduga hal ini lebih didominasi

pengaruh faktor genetik sehingga pengaruh perlakuan tidak terlihat nyata, sedangkan lingkungan (pencahayaan dan suhu) yang berpengaruh terhadap pembungaan diterima tanaman sama

dengan varietas yang sama yaitu varietas Kawali serta pemberian perlakuan tidak memberi pengaruh. Novriani (2010) menyatakan peranan unsur hara N dan P pada masa vegetatif seimbang tetapi ketika memasuki masa generatif maka peranan P lebih dominan karena P diperlukan dalam proses pembentukan bunga, buah dan biji.

Faktor tunggal Pupuk TSP tidak mempercepat umur keluar malai diduga unsur hara P cukup tersedia di dalam tanah sehingga pemberian TSP tidak berpengaruh. Thompson dan Troeh (1978) menyatakan ketersediaan asam nukleat, fitytin dan posfolipida pada saat awal pertumbuhan tanaman dalam jumlah cukup penting dalam fase primordial tanaman.

Kompos (TKKS dan LCC) untuk semua perlakuan juga tidak mempercepat umur keluar malai karena dari hasil analisis C/N tanah menunjukkan bahwa untuk semua perlakuan yang dianalisis memiliki kandungan C/N 5,16 sampai 25,71 yang dikategorikan rendah-tinggi sehingga mempengaruhi terhadap ketersediaan unsur hara seperti N dan P yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Maisura (2001) menyatakan pertum-

buhan vegetatif yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan generatif ke arah pembentukan dan perkembangan bunga, terlihat dari kemampuan tanaman mengeluarkan malai lebih cepat.

Umur Panen (HST)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang malai sorgum demikian juga masing-masing faktor tunggalnya. Rata-rata umur panen dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. dapat dilihat perlakuan campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP pada setiap perlakuan relatif sama untuk umur panen. Hal ini diduga unsur hara yang dibutuhkan untuk mempercepat umur panen sudah tersedia didalam tanah sehingga untuk semua kombinasi menunjukkan berbeda tidak nyata dan didukung dengan umur keluar malai yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan maka waktu panen juga akan relatif sama. Maisura (2001) menyatakan bahwa keluar malai sangat erat kaitannya dengan umur panen.

Tabel 3. Umur panen tanaman sorgum (HST) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	108,33 a	107,33 a	108,33 a	107,33 a	107,83 a
30 (P1)	107,00 a	107,66 a	106,33 a	107,66 a	107,16 a
60 (P2)	107,66 a	107,33 a	107,33 a	108,00 a	107,58 a
Rata-rata	107,66 a	107,44 a	107,33 a	107,66 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Bila dikaitkan dengan fase pertumbuhan tanaman sorgum menurut (Vanderlip dalam Andriani dan Musdalifah (2010) maka fase vegetatif tanaman sorgum berlangsung saat tanaman berumur 1-30 hari, memerlukan fase reproduktif 30 hari yaitu munculnya daun bendera (40 hari), menggelembungnya pelepah daun bendera (50 hari), tanaman 50% berbunga

(60 hari) dan pada fase pembentukan dan pemasakan 30-35 hari sehingga dapat diperkirakan keluar malai 30 hari sebelum panen.

Dari berbagai dosis dan perlakuan yang berbeda diperoleh rata-rata umur keluar malai berkisar antara 70-73 HST, berdasarkan deskripsi sorgum umur panen varietas Kawali yaitu 100-110 hari

maka umur panen masing-masing perlakuan berkisar 106,33-108,33 HST masih sesuai dengan umur panen deskripsi sorgum. Pertumbuhan tanaman yang baik mempengaruhi pembentukan malai dan umur panen.

Jumlah Cabang Malai (Cabang)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang malai sorgum, demikian juga masing-masing faktor tunggalnya.

Rata-rata umur panen dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 4.

Jumlah cabang malai berkisar 46,66-50 cabang, hal ini diduga unsur hara yang terdapat pada bahan organik dan pupuk TSP yang dibutuhkan untuk pembentukan jumlah cabang malai sudah dimanfaatkan secara dengan baik oleh tanaman. Unsur hara yang tersedia saat pertumbuhan menyebabkan fotosintesis berjalan aktif dan hasil fotosintesis akan disalurkan untuk pembentukan malai dan pengisian biji.

Tabel 4. Jumlah cabang malai tanaman sorgum (cabang) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	50,00 a	50,33 a	47,66 a	46,66 a	48,66 a
30 (P1)	49,00 a	51,66 a	47,66 a	49,00 a	49,33 a
60 (P2)	49,33 a	47,66 a	48,66 a	47,66 a	48,33 a
Rata-rata	49,44 a	49,88 a	47,99 a	47,77 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Marschner (2012) menyatakan unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peranan N tidak terlalu besar seperti halnya peran unsur hara P dalam pembentukan bunga. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Marvelia, dkk (2006), bahwa peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran tongkol pada jagung. Tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina hal yang sama juga pada tanaman sorgum, pada malai terdapat bunga jantan dan bunga betina.

Jumlah Biji per Malai (Butir)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh, sedangkan faktor tunggal kompos (TKKS dengan LCC) dan dosis TSP berpengaruh terhadap jumlah biji per malai sorgum. Rata-rata jumlah biji per malai dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah biji per malai tanaman sorgum (butir) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	1613,0 bc	1655,7 bc	1445,0 c	1854,0 abc	1641,9 b
30 (P1)	1622,7 bc	2150,3 ab	2188,0 ab	2179,7 ab	2035,2 a
60 (P2)	1836,3 abc	2218,3 ab	2058,0 ab	2438,0 a	2137,8 a
Rata-rata	1690,7 b	2008,1 ab	1897,1 ab	2157,2 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 5. dapat dilihat campuran kompos TKKS dengan LCC dan pupuk TSP pada K4P2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda terhadap K1P0, K2P0, K3P0 dan K1P1. Hal ini berarti peningkatan takaran pupuk TSP pada setiap takaran campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dapat meningkatkan jumlah biji per malai. Sutejo dan Kartasapoetra (1988) menyatakan bahwa peranan fosfor memperkuat pertumbuhan tanaman muda, mempercepat pembungaan, pemasakan buah, biji atau gabah sehingga meningkatkan produksi. Tetapi hasil analisis C/N tanah menunjukkan bahwa untuk semua perlakuan yang dianalisis memiliki C/N tinggi berkisar antara 15,43-25,71 dan hanya perlakuan K4P1, K1P2 dan K2P2 yang memiliki C/N rendah walaupun C/N tinggi tetapi masih mendekati C/N tanah sehingga unsur hara masih dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Pemberian kompos (TKKS dengan LCC) pada setiap perlakuan berbeda tidak nyata. Dikarena kompos TKKS yang belum matang sempurna secara kimia dan dari hasil analisis kompos TKKS mempunyai C/N 26,41 tergolong tinggi.

Bachtiar (2006) menyatakan Rasio C/N yang tinggi menyebabkan immobilisasi N sehingga mikroorganisme dan tanaman memperebutkan unsur hara yang memungkinkan terjadinya pengikatan nitrat oleh jasad renik dari tanah sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan tanaman.

Pemberian pupuk P1 berbeda tidak nyata dengan penambahan P2 tetapi berbeda nyata dengan P0 diduga unsur P pada masa generatif ditranslokasikan pada proses pembentukan biji. Mapegau (2010), menyatakan P berfungsi sebagai sumber energi dalam berbagai reaksi metabolisme tanaman berperan penting dalam peningkatan hasil.

Berat Biji per Malai (g)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak menunjukkan pengaruh, sedangkan faktor tunggal kompos (TKKS dengan LCC) dan dosis pupuk TSP berpengaruh terhadap berat biji per malai sorgum. Rata-rata berat biji per malai dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat biji per malai tanaman sorgum (g) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	54,02 bc	55,46 bc	48,40 c	62,10 abc	54,99 a
30 (P1)	54,35 bc	72,04 ab	73,30 ab	73,03 ab	68,18 a
60 (P2)	61,21 abc	72,79 ab	68,96 ab	77,08 a	70,01 a
Rata-rata	56,53 b	66,76 ab	63,55 ab	70,73 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 6. dapat dilihat perlakuan campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP pada K4P2 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan kecuali K1P0, K2P0, K3P0 dan K1P1. Diduga kebutuhan unsur hara pada K4P2 mencukupi untuk mendukung masa generatif terutama unsur P, sebagai bagian

dari inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan pemasakan biji. Nyakpa, dkk (1988) menyatakan fosfor banyak terdapat di dalam sel tanaman berupa unit-unit nukleotida yang merupakan ikatan mengandung fosfor sebagai penyusun RNA dan DNA berperan dalam perkembangan sel tanaman, termasuk

pembelahan dan pembentukan sel generatif (bunga, buah dan biji).

Fosfor yang diperoleh dari pupuk TSP berperan sebagai penyumbang energi dari ATP untuk proses fotosintesis dan hasilnya berupa fotosintat yang digunakan untuk pengisian biji sehingga meningkatkan produksi. Winarno (2008) dalam penelitiannya menyatakan fosfor yang diserap selain untuk mendukung pertumbuhan tanaman juga untuk mendukung pembentukan primordial bunga yang sangat berperan terhadap berat gabah.

Pemberian pupuk TSP dengan dosis yang berbeda menunjukkan berbeda tidak nyata, diduga kemungkinan unsur hara P sudah tersedia di dalam tanah sehingga perlakuan P0 tidak berbeda dengan perlakuan P1 dan P2. Didukung pendapat Winarso (2005), unsur P yang hilang karena pencucian sangat sedikit dan pergerakannya lebih bebas dalam tanah pasir dibandingkan dalam tanah liat, sehingga P dalam tanah lebih tersedia.

Kompos TKKS dengan LCC menyumbang unsur hara terutama N dan K, karena kandungan N yang terdapat pada kompos TKKS 2,54% dan kompos LCC 0,11%, kandungan K pada kompos TKKS 0,82% dan kompos LCC 1,7%. Nitrogen berperan sebagai penyusun semua protein, klorofil dan asam-asam nukleat serta mempercepat pertumbuhan tanaman

(Hanafiah, 2005). Kalium dapat berperan dalam proses fotosintesis sebagai aktifator enzim pada translokasi fotosintat. Fotosintat sebagai hasil fotosintesis, di-translokasikan dari daun ke organ-organ tanaman yang membutuhkan. Dari analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan C/N yang terdapat pada hampir semua dosis perlakuan walaupun tergolong tinggi tetapi mendekati C/N tanah sehingga masih dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Berat 1000 Biji (g)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap berat 1000 biji sorgum, demikian juga masing-masing faktor tunggalnya. Rata-rata berat 1000 biji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. dapat dilihat bahwa pemberian kompos TKKS 5 ton/ha dengan pupuk TSP 60 kg/ha (K1P2) sudah mendukung terhadap berat 1000 biji yang tinggi namun bila dicampur dengan berbagai takaran kompos (TKKS dan LCC) pada dosis TSP yang sama K2P2, K3P2, K4P2 atau dosis TSP diturunkan sampai 30 kg/ha maka berat 1000 biji menjadi berkurang. Hal ini tidak terlepas dari faktor lingkungan yaitu ketersediaan air dan pengaruh unsur hara di dalam tanah.

Tabel 7. Berat 1000 biji tanaman sorgum (g) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	35,61 b	36,00 ab	36,53 ab	36,25 ab	36,10 b
30 (P1)	36,56 ab	36,55 ab	36,58 ab	36,91 ab	36,35 ab
60 (P2)	37,21 a	37,16 a	36,41 ab	36,72 ab	36,87 a
Rata-rata	36,46 a	36,57 a	36,50 a	36,62 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Menurut Darnoko (1993) dengan tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan mampu meningkatkan laju fotosintesis dan meningkatkan asi-

milasi yang dihasilkan sehingga pengisian biji menjadi meningkat dan akan menyebabkan berat kering biji semakin meningkat.

Pemberian dosis TSP ternyata mampu meningkatkan perlakuan pada berat biji. Adiningsih *dalam* Winarno (2008) menyatakan bahwa fosfor sangat penting dalam pembentukan biji dan banyak dijumpai dalam biji, jika tanaman diberi pupuk fosfor yang cukup maka pembentukan biji akan optimal sehingga bobot biji akan mengalami peningkatan biji menjadi bernas. Terbentuknya biji sorgum yang bernas, akan menyebabkan bobot gabah isi akan meningkat. Berdasarkan deskripsi sorgum varietas kawali berat 1000 biji sorgum yaitu 30 g. Hasil penelitian tertinggi berat 1000 biji yaitu 37,21 g dan tergolong tinggi bila dibandingkan dengan deskripsi sorgum, berarti unsur hara yang dibutuhkan tanaman terpenuhi terutama P yang secara langsung berpengaruh terhadap pembentukan biji.

Pemberian kompos (TKKS dengan LCC) diharapkan dapat menyumbang unsur hara yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan terutama untuk pembentukan biji, namun tidak memberikan

hasil yang berbeda nyata pada berat 1000 biji. Bila dikaitkan dengan pupuk organik yang bersifat *slow release* (terurai secara lambat), unsur hara yang terkandung di dalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan ke tanah dan terus menerus dalam jangka waktu yang lebih lama (Wiyana, 2008), sehingga pengaruhnya belum terlihat dan kandungan P pada TKKS dan LCC yang tergolong rendah menurut Darmosarkoro, *dkk.* (2000) dan Febrina (2004) sehingga belum mencukupi untuk meningkatkan berat 1000 biji.

Hasil/3,6 m²(g)

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak menunjukkan pengaruh, demikian juga faktor tunggal kompos (TKKS dan LCC) sedangkan perlakuan pupuk TSP berpengaruh terhadap hasil/3,6 m² sorgum. Rata-rata hasil per plot dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil/3,6 m² tanaman sorgum (g) pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	741,02 b	759,99 b	762,88 b	784,65 ab	762,14 b
30 (P1)	753,24 b	791,28 ab	779,36 ab	808,17 ab	783,01 b
60 (P2)	834,70 ab	836,30 ab	849,78 ab	882,72 a	850,87 a
Rata-rata	776,32 a	795,86 a	797,34 a	825,18 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 8. dapat dilihat bahwa rata-rata perlakuan campuran kompos TKKS dengan pupuk LCC dan pupuk TSP pada perlakuan K4P2 adalah hasil tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya kecuali K1P0, K2P0, K3P0 dan K1P1. Hal ini dikarenakan kombinasi kompos dan penambahan TSP pada K4P2 semakin menyediakan unsur hara bagi tanaman terutama unsur P yang dibutuhkan untuk pembentukan dan pengisian biji. Rismunandar (1986)

menyatakan bahwa dengan cukupnya kebutuhan hara tanaman, maka pertumbuhan dan produksi tanaman akan berjalan lancar dan sebaliknya jika kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi, maka pertumbuhan dan produksi tanaman akan terhambat.

Dibanding dengan deskripsi sorgum varietas Kawali potensi hasil berkisar 4-5 ton/ha dan rata-rata hasil 2,96 ton/ha maka untuk perlakuan K4P2 dengan perolehan produksi 882,72 g/plot (2,45

ton/ha) mendekati perolehan rata-rata produksi sesuai deskripsi. Hasil yang diperoleh meningkat 83% bila dibandingkan perlakuan kompos TKKS tanpa TSP

dan tanpa kompos LCC dengan produksi 741,02 g/3,6 m² (2,05 ton/ha). Bila dikaitkan dengan komponen lain seperti serapan P, jumlah biji per malai dan berat biji per malai (Tabel 1, Tabel 5, Tabel 6) pada perlakuan yang sama akan memberi pengaruh terhadap perolehan hasil yang tinggi. Pemberian pupuk TSP berperan dalam pembentukan biji didukung serapan P (Tabel 1) tertinggi terdapat pada TSP

60 kg/ha karena dengan serapan hara P tanaman yang meningkat berpengaruh terhadap perubahan ADP menjadi ATP yang lebih banyak.

Nisbah biji dan jerami

Hasil sidik ragam interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap nisbah biji dan jerami sorgum, demikian juga masing-masing faktor tunggalnya. Rata-rata nisbah biji dan jerami dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil nisbah biji dan jerami tanaman sorgum pada campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP

Pupuk TSP (kg/ha)	Campuran Kompos TKKS dengan LCC (ton/ha)				Rata-rata
	5+0 (K1)	3,75 + 1,25 (K2)	2,5+ 2,5 (K3)	1,25+ 3,75 (K4)	
0 (P0)	0,40 a	0,46 a	0,44 a	0,53 a	0,45 a
30 (P1)	0,44 a	0,51 a	0,54 a	0,52 a	0,50 a
60 (P2)	0,35 a	0,42 a	0,49 a	0,41 a	0,42 a
Rata-rata	0,39 a	0,46 a	0,49 a	0,48 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Nisbah biji dan jerami bertujuan untuk melihat banyaknya hasil fotosintesis yang terakumulasi ke bagian-bagian tanaman. Secara umum perbandingan jerami dengan hasil 1:1 berarti terjadi keseimbangan pada jerami dengan biji. Tabel 9. dapat dilihat perlakuan kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP pada setiap perlakuan berbeda tidak nyata. Hal ini berarti perbandingan biji dan jerami tidak seimbang berat kering hasil fotosintat lebih banyak ditranslokasikan ke bagian jerami untuk pertumbuhan tanaman dari pada ke bagian biji.

Gardner *dkk* .(1991) menyatakan setelah inisiasi biji, biji menjadi daerah pemanfaatan yang dominan untuk tanaman semusim dan selama pengisian biji sebagian besar hasil asimilasi yang terbentuk maupun yang tersimpan digunakan untuk meningkatkan berat biji.

Faktor tunggal pemberian kompos (TKKS dan LCC) berbeda tidak nyata

pada setiap perlakuan. Tanaman akan tumbuh dan berkembang jika kebutuhan unsur haranya terpenuhi dan proses fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga menghasilkan produksi yang tinggi. Kompos (TKKS dan LCC) menyumbangkan unsur hara N dan K yang dibutuhkan tanaman. Menurut Wibisono dan Basri (1993), pemberian hara yang cukup dan berimbang baik melalui tanah atau medium tumbuh lain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan berproduksi dengan sempurna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi campuran kompos TKKS dengan kompos LCC dan pupuk TSP tidak berpengaruh terhadap semua perlakuan.

2. Pemberian pupuk TSP 60 kg/ha yang dicampur kompos TKKS 1,25 ton/ha dengan kompos LCC 3,75ton/ha meningkatkan serapan P tanaman sorgum dengan nilai 99,86 mg dan berpengaruh nyata terhadap jumlah biji per malai, berat biji per malai dan hasil per plot.
3. Pemberian pupuk TSP 60 kg/ha berpengaruh paling baik terhadap serapan P, jumlah biji per malai, berat 1000 biji dan hasil per plot tanaman sorgum.
4. Dosis kompos TKKS 1,25 ton/ha dengan kompos LCC 3,75 ton/ha paling baik terhadap berat biji per malai dan jumlah biji per malai tanaman sorgum. Kompos TKKS 3,75 ton/ha dengan kompos LCC 1,25 ton/ha paling baik terhadap jumlah cabang malai tanaman sorgum.
5. Hasil tanaman sorgum tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk TSP 60 kg/ha dan campuran kompos TKKS 1,25 ton/ha dengan kompos LCC 3,75 ton/ha yaitu 882,72 g/3,6 m² (2,45 ton/ha) dan meningkatkan hasil 83% dari perlakuan kompos TKKS 5 ton/ha tanpa TSP dan kompos LCC yaitu 741,02 g/3,6 m² (2,05 ton/ha).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk produksi tanaman sorgum sebaiknya menggunakan pupuk TSP 60 kg/ha dan kompos TKKS 1,25 ton/ha yang dikombinasikan dengan kompos LCC 3,75 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani. A., M, Isnaini. 2010. Morfologi dan fase pertumbuhan. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Bachtiar, E., 2006. Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Darmosarkoro, Rahutomo, Koedadiri dan Sutarta. 2000. Quality control pupuk untuk perkebunan

kelapa sawit. Di dalam prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2000. Medan.

- Darnoko Z., Poeloengan dan I. Anas. 1993. Pembuatan Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit Volume I. Medan.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1996. Prospek sorgum sebagai bahan pangan dan industri pangan. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4- 1996: 2-5.
- Febrina. 2004. Kontribusi berbagai jenis tanaman penutup tanah (*cover crop*) terhadap perbaikan beberapa sifat kimia ultisol lahan alang-alang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi (tidak dipublikasikan).
- Gardner, P. F.,R. B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya Diterjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, N, 2005. Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu. Andalas University Press. Padang.
- Hanafiah, K.A, 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Maisura. 2001. Perbaikan Varietas Padi Gogo Pada Lahan Kering Marjinal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Mapegau. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan P Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. Hal 33 – 36.

- Marschner, P. 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition. Academic Press. New York.
- Marvelia A., S Darmanti., S Parman. 2006. Produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi Universitas UNDIP Vol. XIV, No. 2.
- Nyakpa, M.Y. Lubis, A.M. Pulung, M.A. Amroh, A.G, Munawar, A. Hong, G.B dan N. Hakim, 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rismunandar. 2006. Sorgum Tanaman Serba Guna. Sinar Baru. Bandung. Hal 71.
- Sirappa, M. P. 2003. Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan dan industri. Jurnal Litbang Pertanian, volume 22 (4): 133 – 140.
- Soepardi, G. 1983. Sifat Dan Ciri Tanah. IPB. Bogor.
- Sutejo, M. M dan A.G. Kartasapoetra. 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bina Aksara. Jakarta.
- Thompson. L.M., and F.R. Troeh. 1978. Soil and Soil Fertility. McGraw-Hill Book Company. 4th.ed.
- Wibisono, A dan Basri, M. 1993. Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pupuk. Buletin Perkebunan. Vol 02/1 KNNS/Tahun 1 Desember.
- Winarno, C. G. 2008. Pantai Selatan Yogyakarta yang diberi zeolit dengan indikator tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Wiyana. 2008. Studi Pengaruh Penambahan Lindi dalam Pembuatan Pupuk Organik Granuler terhadap Ketercucian N, P dan K. MST UGM. Yogyakarta.
- Yugi, A. R. dan A., Riyanto. 2011. Upaya mendapatkan genotip Kedelai efisiensi unsur hara pada lahan rendah P. Jurnal Agroland, volume 18 (1): 1 – 7.

DAYA HASIL DAN MUTU BENIH BEBERAPA GENOTIPE SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH) KOLEKSI BATAN

Elza Zuhry^{1*}, Nurbaiti¹, dan M. Nurdiansyah Al Fikri¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNRI

*e-mail: elsazuhry@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil dan mutu benih beberapa genotipe sorgum manis koleksi BATAN serta untuk mendapatkan genotipe sorgum manis yang terbaik diantara genotipe yang diuji. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 13 genotipe dan 3 ulangan. Genotipe-genotipe tersebut terdiri dari 3 varietas sorgum manis yaitu Kawali, Mandau dan Pahat, serta 10 galur sorgum manis yaitu Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 6, Patir 7, Patir 8, Patir 9 dan Patir 10. Parameter yang diamati adalah panjang malai, berat biji pipilan per malai utama, berat biji per m², berat 1000 biji, kadar air biji, uji kecepatan berkecambah, uji hitung pertama, uji daya kecambah dan berat kering kecambah. Hasil penelitian menunjukkan Galur Patir 10 dan Patir 9 memiliki daya hasil dan mutu benih yang tertinggi, bahkan lebih tinggi dibandingkan 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding dan galur sorgum manis lainnya. Galur Patir 10 memiliki berat biji per m² paling tinggi yaitu 378,85 g atau setara dengan 3,78 ton/ha, nyata lebih tinggi dibandingkan 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding yaitu Kawali 280,01 g (2,80 ton/ha), Mandau 286,84 g (2,86 ton/ha) dan Pahat 295,81 g (2,95 ton/ha). Galur Patir 9 memiliki mutu benih lebih baik dibanding 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding dan galur sorgum manis lainnya. Galur Patir 10 dan Patir 9 menunjukkan daya hasil dan mutu benih terbaik, sehingga kedua galur sorgum manis ini dapat direkomendasikan untuk pengujian lebih lanjut.

Kata kunci: *genotipe sorgum, daya hasil dan mutu benih*

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) termasuk tanaman biji-bijian (serealia) yang bukan merupakan tanaman asli Indonesia tetapi berasal dari wilayah sekitar sungai Niger di Benua Afrika (House, 1985). Sekitar 80% areal pertanaman sorgum berada di wilayah Afrika dan Asia, namun produsen sorgum dunia masih didominasi oleh Amerika Serikat, India, Nigeria, Cina, Mexico, Sudan dan Argentina (ICRISAT/FAO, 1996).

Sorgum manis belum banyak dikembangkan dan diusahakan oleh masyarakat, sehingga keragaman genetik yang ada masih sangat terbatas. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-Badan Tenaga Atom Nasional (PATIR-BATAN)

mengembangkan galur mutan sorgum manis baru dengan cara induksi mutasi untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman. Induksi mutasi dilakukan dengan meradiasi benih sorgum manis varietas Durra dan galur mutan Zh-30 menggunakan sinar Gamma bersumber dari Cobalt-60 dengan dosis 300 Gy yang terpasang pada alat Gamma Chamber model 4000A. Seleksi tanaman dilakukan mulai generasi kedua (F₂) setelah perlakuan radiasi, dan dilanjutkan pada generasi berikutnya dengan memilih tanaman mutan yang menunjukkan sifat agronomi unggul dibanding kontrol sampai diperoleh tanaman yang homozigot (Human, 2010). Galur-galur mutan yang dihasilkan belum teruji daya hasil dan

mutu benihnya sehingga masih perlu dilakukan uji multilokasi untuk melihat bagaimana potensi daya hasil dan mutu benihnya jika dibudidayakan khususnya di daerah Riau.

Selain daya hasil, sifat lainnya yang perlu dinilai dalam pemuliaan tanaman adalah mutu benih. Mutu benih terdiri dari mutu fisik, mutu genetik, dan mutu fisiologis. Mutu fisiologis benih merupakan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tumbuh tempat benih dihasilkan. Untuk memperoleh mutu awal benih yang tinggi, lingkungan pertanaman yaitu kondisi lahan dan pengelolaan hara tanaman untuk memproduksi benih harus optimal sehingga tanaman dapat menghasilkan benih bervigor tinggi dan lebih tahan disimpan (Akil, 2009).

Beberapa genotipe sorgum manis yang ditanam akan memperlihatkan keragaman daya hasil dan mutu benih sehingga genotipe yang memiliki sifat terbaik dari keragaman tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria dalam pemilihan tetua untuk perakitan varietas sorgum manis nantinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil dan mutu benih beberapa genotipe sorgum manis koleksi BATAN serta untuk melihat genotipe sorgum manis yang terbaik diantara genotipe yang diuji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai November 2013.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah genotipe sorgum manis yang terdiri dari 3 varietas yaitu Kawali, Mandau dan Pahat, dan 10 galur yaitu Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 6, Patir 7, Patir 8, Patir 9 dan Patir 10 yang merupakan galur sorgum manis koleksi Badan Tenaga Atom Nasional

(BATAN). Pupuk yang digunakan yaitu pupuk kandang (kotoran ayam), Urea, TSP dan KCI. Pestisida yang digunakan yaitu Furadan 3G, Dithane M-45 dan Decis 2,5 EC. Peralatan yang digunakan adalah traktor mini, traktor tangan, mesin rumput, alat semprot, cangkul, parang, meteran, alat tugal, gembor, selang air, tali rafia, kantong jaring, karung, plastik kaca, oven listrik, alat pengukur kadar air benih "*Single Kernel Moisture Tester*", germinator, kertas stensil, timbangan digital, timbangan pasar, amplop padi dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 13 genotipe tanaman sorgum manis dengan 3 ulangan sehingga terdapat 39 unit plot percobaan. Beberapa genotipe yang diuji yaitu: Galur Patir 1, Galur Patir 2, Galur Patir 3, Galur Patir 4, Galur Patir 5, Galur Patir 6, Galur Patir 7, Galur Patir 8, Galur Patir 9, Galur Patir 10, Varietas Kawali, Varietas Mandau dan Varietas Pahat. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah panjang malai, berat biji pipilan per malai utama, berat biji per m², berat 1000 biji, kadar air biji, uji kecepatan berkecambah, uji hitung pertama, uji daya kecambah dan berat kering kecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Malai dan Berat Biji Pipilan per Malai Utama

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Pahat dan galur Patir 9 memiliki malai yang nyata lebih panjang dibandingkan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 6, Patir 7, Patir 8, Patir 10 dan varietas Mandau, namun berbeda tidak nyata dengan varietas Kawali. Galur Patir 8 dan Patir 10 memiliki malai yang nyata lebih pendek dibanding genotipe sorgum manis yang diuji.

Tabel 1. Rata-rata panjang malai dan berat biji pipilan per malai utama dari 13 genotipe sorgum manis yang diuji

Genotipe	Panjang Malai (cm)	Berat Biji Pipilan per Malai Utama (g)
Patir 1	29,47 bc	67,71 d
Patir 2	27,80 c	65,38 d
Patir 3	28,63 c	80,10 bcd
Patir 4	28,33 c	67,70 d
Patir 5	27,08 c	75,96 cd
Patir 6	24,57 d	57,32 d
Patir 7	27,20 c	68,21 d
Patir 8	18,77 e	74,85 cd
Patir 9	32,53 a	126,10 a
Patir 10	19,23 e	100,51 b
Kawali	31,50 ab	95,65 bc
Mandau	23,40 d	67,89 d
Pahat	33,17 a	101,83 b

Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Malai sorgum manis dari setiap genotipe memiliki panjang yang berbeda walaupun tanaman ditanam pada lahan yang sama. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik dari masing-masing genotipe. Menurut Mangoendidjojo (2008), apabila terjadi perbedaan pada populasi tanaman yang ditanam pada kondisi lingkungan yang sama maka perbedaan tersebut merupakan perbedaan yang berasal dari gen individu anggota populasi. Perbedaan genotipe juga akan menyebabkan perbedaan bentuk dan sifat biji.

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa galur Patir 9 memiliki berat biji pipilan per malai utama yang nyata lebih tinggi diantara genotipe sorgum manis yang diuji. Galur Patir 1, Patir 2, Patir 4, Patir 6, Patir 7 dan varietas Mandau memiliki berat biji pipilan per malai utama yang nyata lebih rendah dibandingkan galur Patir 9, Patir 10, varietas Kawali dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 3, Patir 5 dan Patir 8.

Berat biji pipilan per malai utama merupakan salah satu indikator dalam mengukur daya hasil suatu genotipe tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa pembentukan dan pengisian biji sangat ditentukan oleh

kemampuan genetik tanaman yang berhubungan dengan sumber asimilat dan tempat penumpukannya pada tanaman.

Berat Biji per m² dan Berat 1000 Biji

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa galur Patir 10 memiliki berat biji per m² yang nyata lebih tinggi dibandingkan galur Patir 2, Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 6 dan Patir 7, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 8, Patir 9, varietas Kawali, Mandau dan Pahat.

Berat biji per m² merupakan komponen hasil yang sangat penting karena dari pengamatan berat biji per m² akan terlihat hasil biji dari setiap genotipe sorgum manis per satuan luas lahan penanaman. Galur Patir 10 memiliki berat biji per m² tertinggi walaupun malainya relatif lebih pendek dari genotipe sorgum manis lain yang diuji, hal ini dikarenakan galur Patir 10 memiliki malai dengan biji yang tersusun rapat sehingga malai menjadi padat dan berisi. Menurut Steven dan Rudich (1978), keberhasilan suatu tanaman dalam menghasilkan produksi yang lebih tinggi disebabkan oleh gen tanaman itu sendiri, sehingga hasil produksi yang dicapai tergantung dari genotipe yang dikembangkan sesuai

Tabel 2. Rata-rata berat biji per m² dan berat 1000 biji dari 13 genotipe sorgum manis yang diuji

Genotipe	Berat Biji per m ² (g)	Berat 1000 Biji (g)
Patir 1	268,37 ab	26,13 bcd
Patir 2	208,70 b	27,03 abcd
Patir 3	214,58 b	27,83 abc
Patir 4	237,54 b	23,33 cd
Patir 5	242,40 b	28,37 abc
Patir 6	230,27 b	28,67 abc
Patir 7	198,04 b	21,37 d
Patir 8	321,97 ab	28,67 abc
Patir 9	327,32 ab	32,40 a
Patir 10	378,85 a	31,53 ab
Kawali	280,01 ab	26,17 bcd
Mandau	286,84 ab	25,03 cd
Pahat	295,81 ab	31,30 ab

Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

dengan potensi genetiknya. Ramli (1991), menyatakan bahwa selain faktor genetik, perbedaan daya hasil ditentukan oleh perbedaan varietas dalam menyerap unsur hara, umur tanam dan fase pertumbuhan.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa galur Patir 9 memiliki berat 1000 biji yang nyata lebih tinggi dibandingkan galur Patir 1, Patir 4, Patir 7, varietas Kawali dan Mandau, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 2, Patir 3, Patir 5, Patir 6, Patir 8, Patir 10 dan varietas Pahat. Galur Patir 7 memiliki berat 1000 biji paling rendah, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 2, Patir 4, varietas Kawali dan Mandau.

Selain berat biji per m², berat 1000 biji juga merupakan salah satu komponen hasil yang perlu diketahui, karena berat 1000 biji menggambarkan kemampuan suatu genotipe tanaman dalam memproduksi biji yang baik dan berkualitas. Menurut Kamil (1979), berat 1000 biji tergantung pada banyaknya bahan kering yang terdapat dalam biji dan bentuk biji yang dipengaruhi oleh genetik tanaman itu sendiri. Soeprapto (2002) menyatakan, berat 1000 biji termasuk sifat yang memiliki variasi yang rendah dan memiliki nilai heritabilitas yang tinggi,

sehingga sifat tersebut lebih dikendalikan oleh faktor genetiknya.

Kadar Air Biji dan Uji Kecepatan Berkecambah

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa varietas Kawali memiliki kadar air biji yang nyata lebih tinggi diantara genotipe sorgum manis yang diuji. Galur Patir 6 memiliki kadar air biji yang nyata lebih rendah dibandingkan varietas Kawali, Mandau dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 7, Patir 8, Patir 9 dan Patir 10.

Varietas Kawali memiliki kadar air biji tertinggi diantara genotipe sorgum manis yang diuji sehingga menyebabkan deteriorasi benih yang berdampak pada menurunnya mutu fisiologis benih varietas Kawali. Hal ini ditandai dengan rendahnya nilai uji kecepatan berkecambah, uji hitung pertama, uji daya kecambah, serta uji pertumbuhan kecambahnya.

Kadar air biji berhubungan dengan deteriorasi atau kemunduran benih, di mana kadar air biji yang tinggi dapat menyebabkan kemunduran pada benih saat penyimpanan. Menurut Saenong *et al.* (1999), kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat

Tabel 3. Rata-rata nilai uji kadar air biji dan nilai uji kecepatan berkecambah dari 13 genotipe sorgum manis yang diuji

Genotipe	Kadar Air Biji (%)	Uji Kecepatan Berkecambah
Patir 1	14,10 cd	9,83 e
Patir 2	18,70 cd	10,11 de
Patir 3	17,27 cd	11,70 cd
Patir 4	14,20 cd	13,39 abc
Patir 5	14,47 cd	11,95 bcd
Patir 6	12,43 d	13,32 abc
Patir 7	16,23 cd	14,17 a
Patir 8	15,47 cd	13,23 abc
Patir 9	16,73 cd	14,31 a
Patir 10	16,17 cd	14,34 a
Kawali	32,20 a	10,15 de
Mandau	20,33 bc	13,66 ab
Pahat	25,63 b	10,76 de

Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih baik secara fisik, fisiologi, maupun kimiawi yang disebabkan tingginya kandungan air dalam benih sehingga mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Proses kemunduran benih secara fisiologis ditandai dengan penurunan daya berkecambah, peningkatan jumlah kecambah abnormal, penurunan kemunculan kecambah di lapangan, terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatnya kepekaan tanaman terhadap lingkungan yang ekstrim yang akhirnya dapat menurunkan hasil produksi tanaman (Copeland dan Donald, 1985). Mardinus (1998), menjelaskan bahwa patogen yang menyerang benih tidak saja merusak endosperm, tetapi juga mengganggu titik tumbuh embrio sehingga kecambah yang baru tumbuh menjadi abnormal dan tidak mampu menembus ke permukaan tanah.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa galur Patir 7, Patir 9 dan Patir 10 memiliki kecepatan berkecambah yang nyata lebih tinggi dibandingkan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 5, varietas Kawali dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 4, Patir 6, Patir 8 dan varietas Mandau. Galur Patir 1 memiliki

kecepatan berkecambah paling rendah, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 2, varietas Kawali dan Pahat.

Kecepatan berkecambah benih sorgum diduga berkaitan dengan kandungan embrio dan cadangan makanan dalam benih. Menurut Hamidin (1983), semakin cepat benih berkecambah maka vigor benih cenderung lebih tinggi karena benih mempunyai cadangan makanan yang cukup untuk proses perkecambahan benih. Selanjutnya Kartasapoetra (2003) menyatakan bahwa benih yang mempunyai vigor tinggi akan memberikan nilai kecepatan berkecambah yang tinggi

Uji Hitung Pertama dan Uji Daya Kecambah

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa galur Patir 9 memiliki nilai uji hitung pertama yang nyata lebih tinggi dibandingkan galur Patir 1, Patir 2, Patir 5, varietas Kawali dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 3, Patir 4, Patir 6, Patir 7, Patir 8, Patir 10 dan varietas Mandau. Varietas Kawali memiliki nilai uji hitung pertama paling rendah, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 2 dan varietas Pahat. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa galur Patir 9 memiliki daya kecambah yang nyata lebih

tinggi dibandingkan galur Patir 1, Patir 2, Patir 7, varietas Kawali dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 3, Patir 4, Patir 5, Patir 6, Patir 8, Patir 10 dan varietas Mandau. Varietas Kawali

memiliki daya kecambah paling rendah, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 5, Patir 6, Patir 7 dan varietas Pahat.

Tabel 4. Rata-rata nilai uji hitung pertama dan nilai uji daya kecambah dari 13 genotipe sorgum manis yang diuji

Genotipe	Uji Hitung Pertama (%)	Uji Daya Kecambah (%)
Patir 1	54,00 cd	73,00 bcd
Patir 2	54,33 cd	73,00 bcd
Patir 3	63,67 abc	78,00 abcd
Patir 4	79,00 ab	84,67 ab
Patir 5	62,33 bc	74,67 abcd
Patir 6	66,33 abc	77,00 abcd
Patir 7	66,00 abc	74,00 bcd
Patir 8	63,33 abc	81,67 abc
Patir 9	82,67 a	93,00 a
Patir 10	74,67 ab	86,33 ab
Kawali	43,00 d	62,67 d
Mandau	82,00 ab	84,00 ab
Pahat	51,00 cd	63,67 cd

Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Saenong *et al.* (1999) menyatakan bahwa vigor benih mengindikasikan kemampuan benih berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi lahan yang sub optimum. Menurut Sutopo (2002), benih yang telah mencapai masak fisiologis memiliki cadangan makanan yang cukup untuk berkecambah serta dapat berkecambah maksimal pada kondisi normal. Saenong *et al.* (1999) menyatakan bahwa vigor benih mengindikasikan kemampuan benih berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi lahan yang sub optimum. Menurut Sutopo (2002), benih yang telah mencapai masak fisiologis memiliki cadangan makanan yang cukup untuk berkecambah serta dapat berkecambah maksimal pada kondisi normal.

Uji Pertumbuhan Kecambah

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa galur Patir 10 memiliki plumula

yang nyata lebih panjang dibandingkan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, Patir 5, Patir 6, Patir 7, varietas Kawali, Mandau dan Pahat, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 4, Patir 8 dan Patir 9. Galur Patir 1, Patir 6 dan varietas Kawali memiliki plumula paling pendek, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 2, Patir 5 dan varietas Pahat.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa galur Patir 9 memiliki radikula yang nyata lebih panjang dibandingkan genotipe sorgum manis yang diuji. Varietas Pahat memiliki radikula paling pendek, namun berbeda tidak nyata dengan galur Patir 1, Patir 2, Patir 3, dan Patir 6.

Benih yang belum mencapai masak fisiologis saat panen belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan pembentukan embrionya belum sempurna. Menurut Mugnisjah (1995), benih yang demikian walaupun dapat berkecambah namun kecambah yang dihasilkan lebih kecil dan lebih lemah dibandingkan

benih yang dipanen setelah mencapai masak fisiologis. Saat berkecambah, benih menggunakan cadangan makanan yang ada dalam benih untuk tumbuh dan berkembang, jika embrio dan cadangan makanan dalam benih sedikit maka pertumbuhan plumula dan radikula menjadi pendek.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa galur Patir 10 memiliki berat kering kecambah yang nyata lebih tinggi dibandingkan genotipe sorgum manis yang diuji. Varietas Pahat dan galur Patir 1 memiliki berat kering kecambah yang nyata lebih rendah dibandingkan genotipe sorgum manis yang diuji.

Tabel 5. Rata-rata nilai uji pertumbuhan kecambah dari 13 genotipe sorgum manis yang diuji

Genotipe	Uji Pertumbuhan Kecambah		
	P. Plumula (cm)	P. Radikula (cm)	Berat Kering Kecambah (g)
Patir 1	9,23 e	13,83 def	0,88 f
Patir 2	11,17 de	14,12 cdef	0,97 e
Patir 3	13,06 cd	14,20 cdef	1,20 d
Patir 4	15,0 abc	17,73 b	1,45 b
Patir 5	11,25 de	15,25 bcde	0,97 e
Patir 6	10,14 e	13,26 ef	1,03 e
Patir 7	11,74 de	16,69 bc	1,26 d
Patir 8	16,99 ab	15,65 bcde	1,44 bc
Patir 9	15,49 abc	20,15 a	1,37 c
Patir 10	17,65 a	16,33 bcd	1,57 a
Kawali	10,25 e	15,63 bcde	0,99 e
Mandau	14,84 bc	16,30 bcd	1,37 c
Pahat	10,44 de	12,51 f	0,88 f

Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Kecambah yang tumbuh dengan baik memiliki plumula dan radikula yang panjang sehingga berat kering kecambahnya juga tinggi. Hamidin (1983), menyatakan bahwa benih yang lebih cepat berkecambah memiliki vigor benih yang cenderung lebih tinggi karena memiliki cadangan makanan yang cukup untuk proses perkecambahan. Vigor atau tidaknya benih dapat dilihat dari berat kering kecambahnya. Kecambah dengan berat kering tinggi akan memiliki vigor yang tinggi karena mengandung cadangan makanan dan embrio yang lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan Galur Patir 10 dan Patir 9 memiliki daya hasil dan mutu benih yang tertinggi,

bahkan lebih tinggi dibandingkan 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding dan galur sorgum manis lainnya.

2. Galur Patir 10 memiliki berat biji per m² paling tinggi yaitu 378,85 g atau setara dengan 3,78 ton/ha, nyata lebih tinggi dibandingkan 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding yaitu Kawali 280,01 g (2,80 ton/ha), Mandau 286,84 g (2,86 ton/ha) dan Pahat 295,81 g (2,95 ton/ha).
3. Galur Patir 9 memiliki mutu benih lebih baik dibanding 3 varietas sorgum manis sebagai pembanding dan galur sorgum manis lainnya.

Saran

Galur Patir 10 dan Patir 9 menunjukkan daya hasil dan mutu benih terbaik, sehingga kedua galur sorgum manis ini

dapat direkomendasikan untuk pengujian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akil, M. 2009. Peningkatan kualitas benih melalui pengelolaan hara yang optimal. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Marros.
- Copeland, L.O. and Mc. Donald. 1985. Principles of Seed Science and Technology. Burgess publishing company. Minneapolis.
- Hamidin, E. 1983. Pedoman Teknologi Benih I. Pustaka Angkasa. Bandung.
- House, L.R. 1985. A Guide to Sorghum Breeding. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India. Hal 238.
- Human, S., M.I. Wijaya dan Sihono. 2010. Perbaikan kualitas sorgum manis melalui teknik mutasi untuk bioetanol. Prosiding Pekan Serealia Nasional 2010. Jakarta.
- ICRISAT/FAO. 1996. The World Sorghum and Millet Economies: Facts, Trend and Outlook. Published by FAO and ICRISAT. ISBN 92-5-103861 68p.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih 1. Angkasa Raya. Padang.
- Kartaspoetra, A.G. 2003. Teknologi Benih. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Mangoendidjojo, W. 2008. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Mugnisjah, W.Q. 1995. Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mardinus. 1998. Kesehatan dan Mutu Benih Padi, Peningkatan Produksi Pangan di Sumatera Barat. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Ramli, S. 1991. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Padi Gogo di Kebun Percobaan Tanjung Lampung. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Saenong, S., E. Murniati, dan S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif. PT Gramedia Widiasarana Indonesia kerjasama dengan PT Sang Hyang Sri. Jakarta. 185p.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Plant Physiology, Third Edition. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. 540p.
- Soeprapto, H.S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steven, M.A. dan J. Rudich. 1978. Genetic potensial for overcoming physiological limitation on adaptability, yield and quality in the tomato fruit ripening. Jurnal Agronomic, volume 13: 6.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. Rajawali Pers. Jakarta.

FORMULASI *Bacillus* SP. ASAL RIZOFER GIAM SIAK KECIL BUKIT BATU SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN DAN ANTIFUNGI PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Fifi Puspita¹, Delita Zul², dan M. Amrul Khoiri¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

e-mail: fipspt@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi *Bacillus* sp yang mampu berperan sebagai pemacu tumbuh dan sebagai antifungi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari beberapa formulasi *Bacillus* sp setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil penelitian diperoleh bahwa formulasi *Bacillus* sp dapat menekan serangan *G. boninense* baik secara invitro maupun di lapangan dan memacu pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

Kata kunci: Antifungi, Formulasi *Bacillus* sp., *Ganoderma boninense*, Pemacu tumbuh

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian salah satunya adalah teknologi budidaya kelapa sawit khususnya dalam pengendalian penyakit tanaman akibat jamur *Ganoderma boninense* Pat. baik pada perusahaan perkebunan negara, perusahaan swasta maupun petani swadaya cenderung menggunakan pestisida sintetis. Salah satu teknik pengendalian jamur *G. boninense* yang banyak diterapkan, antara lain dengan menggunakan fungisida Triazole dengan bahan aktif triadimenol, triadimefon dan triademorph, konsentrasi 5,10 dan 25µg/ml. Selain hasil yang didapatkan belum memuaskan, penggunaan pestisida sintetis dalam jangka panjang akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan seperti terbunuhnya organisme non-patogen, meracuni manusia, hewan, serta terjadinya resistensi terhadap pathogen dan munculnya ras-ras fisiologi baru. Salah satu alternatif untuk meminimalkan penggunaan pestisida sintetis adalah dengan memanfaatkan agen hayati, yang memiliki keunggulan antara lain: ramah lingkungan, tidak membahayakan makhluk

hidup, biaya yang tidak mahal dan dapat memperoleh hasil pertanian yang baik bagi manusia dan makhluk hidup lainnya.

Hasil eksplorasi dan identifikasi Puspita *et al.* (2010) diperoleh beberapa isolate *Bacillus* sp indigenus berpotensi sebagai agen biokontrol dan pemacu pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Puspita *et al.* (2009) uji beberapa isolat *Bacillus* sp. dari rizosfer yang berbeda mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menurunkan intensitas serangan jamur *Ganoderma boninense* pada pembibitan kelapa sawit. Pengendalian yang telah dilakukan belum menunjukkan hasil yang optimal. Penggunaan *Bacillus* sp. baik dalam sel bakteri hidup maupun dalam bentuk kultur filtrat belum menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Puspita *et al.* (2011) dan Lusyantri *et al.* (2011) diperoleh bahwa *Bacillus* sp. pada konsentrasi $3,21 \times 10^{10}$ sel/ml masih menunjukkan gejala dengan rata-rata intensitas serangan *G. boninense* sebesar 5 % pada 90 hari setelah inokulasi.

Cara pemberian dalam bentuk sel tunggal tersebut dirasa kurang praktis dan kurang efisien untuk aplikasi di lapangan, terutama untuk tujuan aplikasi dalam skala luas. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu teknik pengemasan agens hayati dalam bentuk formulasi. Formulasi bertujuan untuk mempermudah aplikasi, transportasi, mudah dalam menentukan konsentrasi supaya penggunaannya efektif dan efisien, agar bahan aktif bertahan lama disimpan, dan memudahkan penyimpanan. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan suatu formulasi *Bacillus* sp. sebagai produk yang berpotensi sebagai antifungi dan pemacu pertumbuhan.

BAHAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Karantina Klas II Pekanbaru dan kebun UPT Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung dari Juni sampai November 2014. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas Marihat umur 2 bulan yang berasal dari Dinas Perkebunan, isolat *Bacillus* sp asal rizosfer hutan rawa gambut Giam Siak Kecil, Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, medium Nutrient Agar (NA), medium Patato Dextrose Agar (PDA), Media Luria Bertani (LB), media produksi antibiotik, medium ekstrak kentang gula (EKG) aquades steril, PSA Medium Plate, Peptone Sucrose Broth, air, alkohol 70 %, polynet, dan pelepah kelapa sawit.

Di Laboratorium

Daya Simpan *Bacillus* sp dalam Beberapa Formulasi

Uji *in-vitro* dilakukan di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 erlenmeyer. Semua formulasi yang diuji dijadikan sampel. Perlakuan yang diuji adalah formula tepung *Bacillus*

sp. asal Giam Siak Kecil yaitu: BioBs-gsk1 = 100 ml inokulan + 75% sludge + 20% zeolit + 5% dolomit, BioBs-gsk-2 = 100 mlinokulan + 75% gambut + 20% kaolin + 5% dolomite BioBs-gsk3 = 100 ml inokulan + 75% tepungsagu + 20% abu sekam+ 5% dolomit BioBs-gsk-4 = 100 ml inokulan + 75% tepung tongkol jagung + 20% abu janjang + 5% dolomit. Data jumlah koloni dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan' pada $\alpha = 5\%$, sedang uji daya hambat menggunakan analisis statistik deskriptif yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

Di Lapangan

Uji Biofungisida dan Biofertilizer Tepung berbahan aktif *Bacillus* sp. Sebagai Antifungi dan Pemacu Pertumbuhan pada Bibit Kelapa sawit

Uji *in-vivo* dilakukan di lapangan, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) formulasi yang digunakan sama dengan perlakuan pada uji *in-vitro*. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit kelapa sawit. Semua bibit dijadikan sampel untuk pengamatan masa inkubasi, intensitas penyakit, dan tinggi bibit, pengamatan bobot brangkas kering dan ratio tajuk akar.

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan analisis ragam dan untuk membandingkan perbedaan formulasi *Bacillus* sp dilakukan uji lanjut jarak berganda Duncan pada $\alpha = 5\%$ dengan program SPSS. IBM 21.

Pelaksanaan Penelitian Laboratorium

Adapun kegiatan yang dilakukan di laboratirum yaitu: reisolasi *Bacillus* sp., reisolasi jamur *Ganoderma boninense* dan persiapan sumber inokulum produksi spora *Bacillus* sp. pada beberapa bahan pembawa, spora *Bacillus* sp. pada beberapa bahan pembawa (*innertcarrier*).

Lapangan

Adapun kegiatan yang dilakukan di lapangan yaitu: persiapan medium tanam

bibit, persiapan tempat penelitian, penanaman, pemupukan, penyiraman dan penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, inokulasi bibit kelapa sawit dengan jamur *G. boninense*, pemberian biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp.

Pengamatan Di Laboratorium

Daya Simpan Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Pengamatan terhadap viabilitas spora *Bacillus* sp. dalam formulasi bahan pembawa dilakukan pada minggu 1 dan minggu. 3 pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni *Bacillus* sp. yang tumbuh setelah diinkubasikan selama 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh selanjutnya dikonversikan ke dalam bentuk cfu/ml.

Uji Efektivitas Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Uji efektivitas formulasi dilakukan dengan menggunakan uji antagonis dari *Bacillus* sp. yang telah diformulasi dan tanpa formulasi. Adapun pathogen uji antagonis yang digunakan adalah jamur *G. boninense*. Pengujian antagonisme terhadap *G. boninense* dilakukan dengan menggunakan metode standar kultur ganda pada media PDA dan diinkubasi pada suhu 28°C selama 3-5 hari dan diamati perkembangannya. Indikasi antagonis *Bacillus* sp. terhadap *G. boninense* diukur diamati dengan melihat persentase penghambatan pertumbuhan jari-jari koloni jamur *G. boninense* oleh *Bacillus* sp.

Di Lapangan

Munculnya Gejala Awal (hari)

Pengamatan awal muncul gejala dilakukan pada saat pertama kalinya muncul gejala pada daun, daun berwarna hijau pucat (klorosis) atau kekuningan yang dimulai dari bagian pinggir daun menuju bagian tengah daun.

Intensitas Penyakit (%)

Pengamatan dilakukan satu minggu sekali mulai dari minggu pertama penanaman sampai akhir penelitian (tanaman berumur 5 bulan) Pengamatan ini dilakukan dengan cara melihat tingkat kerusakan. Rumus yang digunakan (Townsend dan Heiberger, 1943 *Cit.* Sinaga, 2003). Untuk mengamati intensitas serangan *Ganoderma boninense* dipembibitan Kelapa Sawit digunakan skor menurut (CIBA-GEIGY, 1975) dan Sulisty (2005), sebagai berikut: skor 0 = daun sehat atau normal, skor 2 = daun klorosis (daun menguning pada tepi daun, skor 2 = daun klorosis dan nekrosis, skor 3 = seluruh daun nekrosis (bibit mati).

Pertambahan Tinggi Bibit (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan ajir. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu diawal dan diakhir penelitian. Kemudian dihitung selisih tinggi tanaman diakhir dengan diawal penanaman untuk mendapatkan pertambahan tinggi bibit.

Pertambahan jumlah pelepah (helai)

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah pelepah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan diawal pada saat penanaman dan diakhir penelitian. Kemudian dihitung selisihnya untuk mendapatkan pertambahan jumlah pelepah.

Pertambahan Diameter bonggol batang (cm)

Pengamatan ini dilakukan diawal dan diakhir penelitian. Pertambahan bonggol adalah hasil pengurangan diameter bonggol akhir dengan diameter bonggol diawal. Perhitungan diameter bonggol dilakukan dengan menggunakan seutas tali yang diukur 2 cm dari leher akar.

Volume Akar (ml)

Pengukuran volume akar dilakukan diakhir penelitian dengan cara membongkar bibit kelapa sawit sebagai sampel kemudian dicuci bersih. Setelah itu akar dipisahkan dari batang tanaman. Akar dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah diisi air dengan volume awal 600ml. Volume akar akan diketahui dari selisih antara volume air akhir setelah dimasukkan akar tanaman (V_2) dengan volume air awal (V_1) atau dengan rumus Volume akar = $V_2 - V_1$.

Ratio Tajuk Akar

Pengamatan rasio tajuk akar merupakan perbandingan antara berat kering tajuk dan berat kering akar. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan cara bagian akardan tajuk dimasukkan kedalam amplop kertas secara terpisah untuk dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C sampai beratnya konstan kemudian ditimbang berat keringnya.

Berat kering tanaman (g)

Pengamatan ini dilakukan diakhir penelitian yang digunakan untuk pengukuran berat kering ini adalah sampel pada parameter rasio tajuk akar. Berat kering bibit merupakan hasil penjumlahan berat kering akar dan berat kering tajuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di Laboratorium

Hasil pengamatan di laboratorium dilakukan untuk mengetahui daya simpan formulasi biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp dan efektivitas formulasi biofungisida tepung berbahan aktif *Bacillus* sp.

Daya Simpan Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Kemampuan hidup atau viabilitas spora *Bacillus* sp dalam berbagai formulasi dipengaruhi oleh jenis nutrisi, bahan pembawa dan bahan pencampur. Hasil pengamatan rata-rata daya penyimpanan (waktu penyimpanan) formulasi *Bacillus* sp. setelah dilakukan analisis ragam berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut menggunakan DN MRT pada $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa formulasi Biobs-gsk 2 (100 mlinokulan + 75% gambut + 20% kaolin + 5% dolomit) berbeda nyata dengan semua formulasi *Bacillus* sp. pada minggu 1. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi Biobs_gsk 2 cukup baik dalam mendukung kemampuan hidup spora *Bacillus* sp. selama penyimpanan.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Koloni *Bacillus* sp pada formulasi tepung

Formulasi	Jumlah Koloni <i>Bacillus</i> sp. (log CFU/ml)	
	Minggu 1	Minggu 3
Biobs_gsk2	14,6 a	5,33 a
Biobs_gsk4	7,43 b	4,00 a
Biobs_gsk1	6,16 b	3,53 a
Biobs_gsk3	6,00 b	2,83 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata setelah diuji lanjut dengan Uji Duncan pada $\alpha = 5\%$

Di samping jenis formulasi, lama penyimpanan juga dipengaruhi oleh populasi spora *Bacillus* sp. yang mampu bertahan selama proses penyimpanan. Pada minggu ke-1 jumlah populasi spora *Bacillus* sp. mempunyai nilai tertinggi

(14,6 cfu/g) pada formulasi Biobs-gsk 2 dibanding formulasi lainnya. Hal ini disebabkan karena sifat dari tanah gambut yang banyak mengandung bahan organik yang berasal dari sisa-sisa jaringan tanaman. Bahan organik ini diperlukan

dalam pertumbuhan bakteri, semakin banyak bahan organik pada suatu media maka semakin baik pula pertumbuhan bakterinya (Nur Aisyah dan Soekarto, 2013).

Uji Efektivitas Formulasi Biofungisida Tepung Berbahan Aktif *Bacillus* sp.

Hasil pengamatan persentase penghambatan pertumbuhan *G. boninense* dengan menggunakan beberapa formulasi *Bacillus* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata efektifitas formulasi *Bacillus* sp. terhadap persentase penghambatan jamur *G. boninense*

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Daya hambat (%)
Biobs_gsk1	42,86
Biobs_gsk2	40,00
Biobs_gsk3	25,00
Biobs_gsk4	16,67

Tabel 2 menunjukkan bahwa Biobs-gsk1 dan Biobs-gsk2 mempunyai daya hambat yang tinggi dibandingkan dengan formulasi Biobs-gsk lainnya. Hal ini disebabkan karena gambut mempunyai karbon organik yang tinggi dan mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh *Bacillus* sp. untuk melakukan aktivitasnya. Pertumbuhan dan perkembangan *Bacillus* sp serta kemampuan menghambat terhadap jamur *G. boninense* ditentukan oleh bahan pembawa dan bahan pencampuran. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi pada gambut dan sludge cukup tinggi terutama C dan N. Wahyudi dan Suwahyono (1997) menyatakan bahwa kandungan serat dan karbohidrat dan Karbon cukup tinggi dalam suatu bahan dapat menjadi sumber nutrisi, kandungan C yang relatif tinggi pada bahan pembawa dapat dijadikan sumber energi bagi *Bacillus* sp. Untuk melakukan aktivitasnya.

Munculnya Gejala Awal (hari)

Pengamatan terhadap masa inkubasi hingga 120 hari setelah pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. Mem-

perlihatkan bahwa bibit kelapa sawit tidak menunjukkan gejala terserang *Ganoderma boninense*. Hal ini diduga karena formulasi *Bacillus* sp. yang digunakan mempunyai jumlah koloni yang cukup tinggi dalam setiap formulasi sehingga mampu mengkolonisasi perakaran bibit kelapa sawit menyebabkan jamur *Ganoderma boninense* tidak dapat melakukan penetrasi diakar bibit kelapa sawit. Menurut Loekas (2012), agen hayati yang diaplikasikan ke rizosfer akan berkompetisi dan menempati ruang lebih cepat dibandingkan pathogen dan mempunyai kemampuan mengkolonisasi perakaran tanaman lebih cepat.

Intensitas Penyakit (%)

Pengamatan terhadap intensitas penyakit hingga 120 hari setelah pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. Menunjukkan bahwa intensitas serangan *Ganoderma boninense* adalah 0%. Hal ini diduga karena kemampuan antagonistik *Bacillus* sp. dalam menekan perkembangan penyakit dapat dihubungkan dengan mekanisme penghambatan oleh senyawa antibiosis, seperti antibiotik. Menurut Sastroswignyo (1988), bahwa *Bacillus* sp. dapat menghasilkan antibiotik polipeptida-subtilin, gramisidin, bacitracin, polimiksin, fitoaktindan bulbiformin. Biofungisida yang berasal dari kelompok bakteri dari golongan *Bacillus* sp. menghasilkan produk metabolit seperti albolentin, bacillomycin, botricin, chlorotetain, fengycin, mycosubtilin, dan iturin yang diduga berperan dalam factor penghambat patogen (Yuliar, 2009).

Pertambahan tinggi bibit, jumlah pelepah dan lilit batang

Hasil pengamatan pertambahan tinggi bibit dan pertambahan jumlah lilit batang dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. berpengaruh nyata. Pengamatan rata-rata pertambahan jumlah pelepah kelapa sawit berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut dengan DN MRT pada taraf 5% pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan tinggi bibit(cm) umur 5 bulan dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp.

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Rata- rata Pertambahan		
	Tinggi Bibit	Jumlah Pelepah	Diameter Batang
Biobs_gsk2	14,14 a	3,63 a	4,16 a
Biobs-gsk 1	9,28 ab	3,50 a	2,73 b
Biobs_gsk0	6,25 bc	3,37 a	2,23 b
Biobs_gsk3	5,24 c	3,13 a	2,35 b
Biobs_gsk4	4,04b bc	3,40 a	2,50 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 3 menunjukkan pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa gambut mempunyai rata-rata pertambahan tinggi yang cenderung tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan bahan pembawa sludge tapi berbeda nyata dengan semua bahan pembawa lainnya. Hal ini disebabkan karena bahan pembawa gambut dan sludge mempunyai kandungan bahan organik yang lebih tinggi serta N dan karbon dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga dapat membantu kemampuan *Bacillus* sp untuk melakukan aktifitasnya. Silalahi (1996) menyatakan bahwa gambut dan sludge mengandung unsur hara N, P, K, Mg, dan Ca yang sangat dibutuhkan *Bacillus* sp. dan bibit kelapa sawit serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia tanah. Unsur nitrogen dipergunakan mikroba sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan sel-selnya sehingga *Bacillus* sp. dapat menjalankan aktifitasnya (Wahyono dkk, 2003).

Tingginya rata-rata pertambahan tinggi bibit pada formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut disebabkan karena tingginya jumlah koloni *Bacillus* sp. sehingga lebih cepat mengkolonisasi perakaran tanaman dan membantu penyerapan unsur hara terutama N. peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diperlakukan dengan *Bacillus* sp. juga dihubungkan dengan pengaruh tidak langsung dari aktivitas *Bacillus* sp. dapat menghasilkan hormon tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan akar (Campbell,1989). Menurut Haas and

Devago (2005:2), bakteri yang berasosiasi dengan akar tanaman ini dinamakan *Plant growth-promoting rhizobacteria* (PGPR). Bakteri ini mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari serangan penyakit.

Pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan beberapa bahan pembawa berbeda tidak nyata di antara formulasi terhadap pertambahan jumlah pelepah. Hal ini diduga karena adanya factor genetik dan lingkungan yang berperan dalam pertambahan jumlah pelepah. Harahap (1994) menjelaskan bahwa pertambahan jumlah pelepah ditentukan oleh genetik tanaman dan lingkungannya itu pada tanaman kelapa sawit dihasilkan 1–2 helai daun setiap bulannya.

Pemberian formulasi *Bacillus* sp. dengan limbah sawit memiliki kecenderungan yang lebih tinggi yang diduga karena formulasi *Bacillus* sp. pada gambut memiliki jumlah koloni *Bacillus* sp. yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan formulasi lainnya. Banyaknya jumlah koloni *Bacillus* sp. akan mengkoloni akar dan merangsang pertumbuhan akar lateral. Perkembangan akar yang baik berpengaruh pada penyerapan unsur hara sehingga proses metabolisme dapat berjalan dengan baik. Sarief (1985) menyatakan bahwa bila perakaran tanaman berkembang dengan baik maka pertumbuhan bagian tanaman yang lain berkembang dengan baik pula karena akar mampu menyerap unsure hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Puspita, *e tal.* 2011 menyatakan bahwa pada formulasi

tepung berbahan aktif *Bacillus* sp. pada limbah sawit menunjukkan bahwa C-organik (8.32%), N (1.06%), P (2.17%), K (3.45%), Ca (3.67%) dan Mg (3.29%). Kandungan unsure hara N, P dan K menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat, dengan demikian akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi perbesaran pada bagian batang yang terdapat dalam formulasi *Bacillus* sp.

Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan rata-rata volume akar bibit dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan DN MRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar (ml) bibit dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp.pada bibit umur 5 bulan

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Rata-rata Volume Akar
Biobs-gsk2	23,75 a
Biobs-gsk1	23,25 a
Bio-gsk 3	17,50 ab
Biobs-gsk4	13,75 b
Biobs-gsk0	11,25 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata volume akar pada formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa gambut dan sludge berbeda nyata dengan formulasi *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa tepung tongkol jagung dan tanpa formulasi tapi berbeda tidak nyata dengan formulasi *Bacillus* sp. berbahan baku sludge dan tepung sagu. Hal ini disebabkan karena formulasi *Bacillus* sp pada bahan pembawa gambut mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh *Bacillus* sp. untuk dapat mengkolonisasi perakaran dan membantu penyerapan akar. Di samping itu jumlah koloni *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut dan sludge banyak.

Tingginya jumlah koloni pada rizosfer mengakibatkan kemampuan kolonisasi *Bacillus* sp. akan semakin meningkat. *Bacillus* sp. jika diaplikasikan pada tanah maka dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Keadaan tanah yang gembur menyebabkan aerasi tanah menjadi baik, sehingga kandungan oksigen dalam tanah cukup dan menyebabkan respirasi akar berlangsung baik. Respirasi akar yang baik akan meningkatkan serapan hara oleh tanaman. Akar yang semakin banyak membentuk percabangan akan meningkatkan volume akar sehingga menambah proses penyerapan hara oleh tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1995), terciptanya struktur tanah yang baik karena pemberian *Bacillus* sp. menyebabkan akar tanaman cepat membentuk cabang cabang akar dan tersedianya unsure hara di dalam tanah menyebabkan akar akan aktif berkembang.

Berat Kering Bibit (g) dan Ratio tajuk akar

Hasil pengamatan rata-rata berat kering bibit dan ratio tajuk akar dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp. berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut dengan DN MRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering (g) bibit dan ratio tajuk akar dengan pemberian beberapa formulasi *Bacillus* sp. pada bibit umur 4 bulan

Formulasi <i>Bacillus</i> sp	Berat kering bibit (g)	Ratio tajuk akar
tanpa formulasi	8,45 a	1,176 a
Biobs-gsk4	8,50 a	1,211 a
Biobs_gsk3	9,24 a	1,388 a
Biobs-gsk2	10,16 a	1,400 a
Bibs_gsk1	10,43 a	1,439 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada setelah dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 5 menunjukkan bahwa semua formulasi *Bacillus* sp. yang diuji berbeda

tidak nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit. Namun *Bacillus* sp. dalam formulasi sludge dan gambut cenderung mempunyai berat kering bibit yang lebih besar dibandingkan formulasi *Bacillus* sp. lainnya. Hal ini diduga bahwa media pembawa berupa tanah gambut merupakan serasah organik yang terdekomposisi secara an-aerobik di mana laju penambahan bahan organik lebih tinggi dari pada laju dekomposisinya di mana akan menjadi substrat yang akan diurai oleh bakteri dalam kondisi miskin oksigen. Pada gambut dan sludge mengandung banyak senyawa organik seperti karbon, nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur lain, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrient untuk melangsungkan hidupnya dalam medium tersebut (Ambak & Melling, 2000).

Bacillus sp. sebagai PGPR tidak hanya membantu dekomposisi bahan organik untuk ketersediaan unsur hara tanaman tetapi *Bacillus* sp. juga mampu melarutkan unsur posfor agar lebih mudah terserap oleh tanaman sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tercukupi. Sesuai dengan pendapat Kumar, *et al.* (2011) bahwa *Bacillus* sp. sebagai PGPR dapat berperan sebagai pelarut unsur posfor agar lebih tersedia bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara yang mencukupi tersebut akan meningkatkan kegiatan metabolisme tumbuhan yang berdampak pada peningkatan jumlah asimilat pada tanaman sehingga berat kering tanaman bertambah. Rata-rata pengamatan ratio tajuk akar dengan pemberian formulasi *Bacillus* sp. berbeda tidak nyata untuk semua formulasi yang diuji. Namun pada formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa sludge cenderung mempunyai ratio tajuk akar yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena pertumbuhan akar bibit yang diberi formulasi *Bacillus* sp. akan lebih baik dan mempunyai jangkauan yang lebih luas serta sebanding dengan pertumbuhan tajuk bibit. Menurut Khalid, *et al.*, (2004) dan Vonderwell, *et al.*, (2001), *Bacillus* sp sebagai rhizobakteria

pemacu pertumbuhan tanaman dapat menghasilkan senyawa pendorong atau hormon pertumbuhan, seperti auksin, sitokinin, dan giberalin yang dapat memacu pertumbuhan akar lateral. Keadaan ini memungkinkan bibit lebih mampu menyerap hara khususnya hara yang tidak mobil seperti P sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar bibit.

KESIMPULAN

1. Formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut berpengaruh nyata terhadap jumlah koloni dan daya hambat terhadap serangan jamur *G. boninense* mempunyai jumlah koloni yang tertinggi dan menghambat jamur *G. boninense* secara *in-vitro*.
2. Formulasi *Bacillus* sp. pada bahan pembawa gambut mampu mengendalikan jamur *G. boninense* dan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

REFERENSI

- Arwiyanto T., Y.M.S. Maryudani dan A.E. Prasetyo. 2007. Karakterisasi dan uji aktivitas *Bacillus* sp. Sebagai agensia pengendalian hayati penyakit lincat pada tembakau Temanggung. Jurnal Berkala Penelitian Hayati Volume 12: 93-98.
- Cook, R.J. and K.F. Baker. 1989. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. APS Press, St. Paul, Minnesota. 505 pp.
- Dai-Soo Kim, R.J. Cook, and D.M. Weller. 1997. *Bacillus* sp. L324-92 for Biological Control of Three Root Diseases of Wheat Grown with Reduced Tillage. Phytopathology 87: 551 - 558
- Darmono, T.W. 1998. Ganoderma in Oil Palm Indonesia: Current Status and Prospective Use

- Antibodies for Detection of Infection. In. Herman, G.E. & C.P. Kubice. (Eds) *Trichoderma and Gliocladium Volume 1: Enzymes, biological control and commercial applications*. Taylor & Francis Ltd. UK
- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Marihat: Pematang Siantar Sumatera Utara.
- Lusyantri, N., F. Puspita., dan M. Ali. 2011. Uji Pengimbasan Ketahanan dengan *Bacillus* sp dan Kultur Filtratnya Terhadap Serangan Jamur *Ganoderma boninense* dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Skripsi Mahasiswa.
- Nyakpa M. Y., A. M Lubis, M. A. Pulungan, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Puspita, F., M. Ali., I. Alhadda. 2009. Uji Indikasi Beberapa Isolat *Bacillus* sp Lokal Riau Terhadap Jamur *Ganoderma boninense* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Prosiding UKM-UNRI
- Puspita F dan U.M. Tang. 2010. Keanekaragaman Jenis Jamur dan Bakteri di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu. Buku. ISBN.978-979-792-237-5.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung
- Volk dan Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Vonderwell J.D, S. A. Enebak and L.J. Samuelson. 2001. Influence of two plant growth-promoting rhizobacteria on loblolly pine root respiration and IAA activity. Journal Forest.

KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PUPUK NPK SEBAGAI INPUT AWAL PADA ROTASI JAGUNG MANIS DAN KEDELAI EDAMAME

Murniati dan Erlida Ariyani

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

e-mail: opetbasir@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis kompos TKKS dan pupuk NPK yang terbaik untuk produktivitas jagung manis dan residunya masih dapat mendukung pertumbuhan dan produktivitas kedelai edamame. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Faperta Unri dari Mei-Oktober 2014. Penelitian disusun menurut RAL terdiri dari 16 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya adalah kombinasi kompos TKKS dengan pupuk NPK sebagai input awal pada jagung manis, terdiri dari : 5 ton kompos dengan 300 kg NPK ; 5 ton kompos dengan 275 kg NPK ; 5 ton kompos dengan 150 kg NPK ; 5 ton kompos dengan 75 kg NPK ; 10 ton kompos dengan 300 kg NPK ; 10 ton kompos dengan 275 kg NPK ; 10 ton kompos dengan 150 kg NPK ; 10 ton kompos dengan 75 kg NPK ; 15 ton kompos dengan 300 kg NPK ; 15 ton kompos dengan 275 kg NPK ; 15 ton kompos dengan 150 kg NPK ; 15 ton kompos dengan 75 kg NPK ; 20 ton kompos dengan 300 kg NPK ; 20 ton kompos dengan 275 kg NPK ; 20 ton kompos dengan 150 kg NPK ; 20 ton kompos dengan 75 kg NPK. Hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kompos TKKS 15 ton/ha dengan NPK majemuk 225 kg/ha menghasilkan berat tongkol tertinggi (3,80 kg/4,5 m²) dan residu pemberian kombinasi kompos TKKS 20 ton/ha dengan NPK 300 kg/ha menghasilkan berat polong segar edamame yang tertinggi (491,89 gram/4,5 m²).

Kata kunci: *kompos TKKS, pupuk NPK, jagung manis, dan edamame*

PENDAHULUAN

Pengelolaan lahan budidaya dengan sistem rotasi, merupakan salah satu upaya penganeekaragaman hasil usahatani dan meningkatkan produktivitas lahan. Upaya ini dapat mengurangi resiko gagal panen, memanfaatkan residu dari input yang diberikan dan pada akhirnya meningkatkan efisiensi dalam berusahatani. Diantara input tersebut adalah pupuk organik berupa kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan pupuk anorganik (NPK majemuk). Penambahan pupuk (bahan) organik dan anorganik bertujuan untuk perbaikan produktivitas lahan dan tanaman.

Penggunaan pupuk organik dalam berusahatani dapat menjaga kesehatan agroekosistem terutama mencegah degradasi lahan. Pupuk organik dapat

memperbaiki kesuburan tanah karena pupuk (bahan) organik merupakan bagian integral dari tanah yang mempengaruhi sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Sumardi (2007) menyatakan bahwa pengaruh pupuk organik terhadap sifat fisik tanah, karena pupuk ini memperbaiki agregat tanah dan kapasitas menahan air. Perbaikan sifat biologi karena bahan organik sebagai substrat tempat berkembangnya mikroorganisme dan berperan dalam perkembangan akar. Menurut Winarso (2005) perbaikan sifat kimia tanah, karena pupuk organik dapat menyumbangkan hara setelah proses dekomposisi dan mineralisasi, dan asam organik yang dihasilkan dapat melarutkan unsur hara dari mineral tanah. Pupuk organik dapat menurunkan sifat racun

dari Al dan Fe. Pupuk (bahan) organik juga dapat membentuk khelat dengan unsur mikro sehingga dapat mencegah kehilangan unsur ini akibat pencucian.

Pupuk organik menyediakan hara secara lengkap dan berimbang walaupun dalam jumlah terbatas dan ketersediaan nutrisinya juga lambat. Simanungkalit (2013) menyatakan bahwa efek dari penggunaan pupuk organik lambat dibandingkan dengan pupuk anorganik, kebutuhannya per satuan luas lahan sangat besar yaitu 5-20 ton.ha⁻¹. Untuk itu, sebaiknya dilakukan pengelolaan pupuk terpadu dengan cara mengkombinasikan penggunaan pupuk organik dengan anorganik. Kesimpulan dari hasil-hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kombinasi ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik diberikan haruslah dalam jumlah yang cukup dan pupuk anorganik tidak menekan pertumbuhan mikroba tanah.

Pemupukan berimbang merupakan kunci peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dan pencapaian produktivitas tanaman yang optimum. Hal ini dapat dilakukan dengan mengkombinasikan penggunaan pupuk organik dengan pupuk majemuk diantaranya NPK. Penggunaan NPK majemuk lebih praktis karena sudah mengandung unsur utama yang dibutuhkan tanaman dan menurut Marschner (2012) lebih tahan terhadap kehilangan hara terutama N akibat pencucian dan volatilisasi amoniak.

Pengaplikasian pupuk organik (kompos TKKS) dan pupuk majemuk (NPK mutiara) pada budidaya tanaman jagung manis (berumur genjah, dipanen pada umur 60 hari setelah tanam) diperkirakan masih menyisakan residu. Hal ini disebabkan karena pupuk organik pelepasan haranya secara perlahan (*slow release*), karena mengalami berbagai perubahan terlebih dahulu sebelum diserap oleh tanaman. Pupuk majemuk NPK mutiara juga dikategorikan sebagai pupuk *slow release*, di mana untuk tanaman padi (Purnomo, 2013) yang umur panennya

lebih lama dibandingkan jagung manis, aplikasi pupuk NPK mutiara dilakukan hanya satu kali pemberian bersamaan dengan waktu tanam. Residu dari pupuk organik dan pupuk anorganik majemuk, menjadi cadangan hara sehingga dapat dimanfaatkan untuk penanaman berikutnya tanpa penambahan pupuk.

Pupuk organik mempunyai efek residu telah dibuktikan oleh Solahudin dan Syamsiah (1997) bahwa efek residu dari beberapa bahan organik (moss, ampas tebu, sekam padi dan pupuk kandang) memberikan pengaruh yang baik terhadap bobot rimpang lengkuas. Hasil penelitian Endriati *et al.* (2002) menunjukkan bahwa bokashi kotoran sapi dosis 12,5 ton.ha⁻¹ pada penanaman pertama, meningkatkan hasil kedelai pada penanaman kedua 125% dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian Aribawa dan Kariada (2005) diperoleh bahwa residu dari berbagai pupuk organik memberikan produksi padi yang cukup tinggi dan residu dari pupuk kascing memberikan produksi tertinggi yaitu 7,04 ton GKP.ha⁻¹. Hasil penelitian Murniati *et al* (2010) menunjukkan residu kascing setelah penanaman tomat di medium gambut menghasilkan bawang merah dengan kualitas umbi yang cukup bagus di mana berat/umbi 4,62–6,77 gram dan berat umbi/rumpun 36,16–58,51 gram.

Yulia dan Murniati (2011) melaporkan hasil penelitiannya bahwa aplikasi kompos TKKS untuk 2 kali penanaman caisim, produksi pada penanaman kedua 1,83 kg.m⁻² atau meningkat 68,82% dari produksi penanaman pertama (1,08 kg.m⁻²). Hasil penelitian Murniati *et al* (2013) menunjukkan bahwa penggunaan kompos untuk tanaman jagung manis, panen pada penanaman kedua meningkat 28% dibandingkan dengan penanaman pertama

Penambahan bahan organik melalui pupuk organik dapat pengikat hara dan mencegah terjadinya *leaching*, pada akhirnya mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Pupuk

organik dan anorganik sebagai input awal pada tanaman jagung manis dapat/baik dirotasikan dengan tanaman kedelai edamame karena tidak satu famili dan juga berumur genjah (dipanen pada umur 50 hst) tanpa penambahan input.

Kedelai edamame termasuk tanaman tropis dan dijadikan sebagai sayuran yang diolah bersama masakan diantaranya sup, nasi goreng, dan salad. Biji dari tanaman ini juga dikonsumsi sebagai cemilan dan bisa langsung dimakan (tanpa direbus) yang dikategorikan sebagai *Healthy Food*. Di Amerika digunakan sebagai bahan baku produk kecantikan kulit serta wajah. Bijinya mengandung sembilan jenis asam amino esensial, isoflavon, beta karoten dan seratnya dapat menstabilkan kadar gula darah, meningkatkan metabolisme dan energi serta membantu sistem imun. Saat ini edamame banyak diolah menjadi susu bubuk, jus, pasta edamame, dan keripik edamame

Tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah, sehingga cocok diusahakan di Indonesia yang beriklim tropis diantaranya di daerah Riau, dan Pekanbaru khususnya. Sebagai indikator yang paling mudah untuk tanaman kedelai edamame adalah tanaman jagung, bila tanah/daerah itu baik untuk tanaman jagung, maka baik pula untuk jenis kedelai ini. Kedelai edamame tidak berbeda dengan tanaman kedelai biasa seperti yang dinyatakan oleh Faulkner County *dalam Chaney (2013)* “*If you can grow soybeans, you can grow edamame*” Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi kompos TKKS dengan pupuk majemuk NPK menghasilkan produktivitas jagung manis yang tinggi dan masih dapat mendukung pertumbuhan dan produktivitas kedelai edamame.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Faperta Universitas Riau, dengan ketinggian tempat 10 m dpl. Berlangsung selama enam (6) bulan dimulai

bulan Mei–Oktober 2014. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian tahap I (jagung manis) adalah: benih jagung manis varietas Super sweet boy, kompos TKKS, pupuk NPK, dan pestisida nabati (ekstrak daun mimba). Dan untuk tahap II (kedelai edamame) adalah : benih kedelai edamame, Rhizogen, urea dan pestisida nabati (ekstrak daun mimba).

Penelitian ini terdiri dari 16 perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap perlakuan diulang sebanyak empat (4) kali, sehingga terdapat 64 satuan (plot) percobaan. Perlakuannya adalah kombinasi kompos TKKS dengan pupuk NPK sebagai input awal pada jagung manis, terdiri dari : 5 ton kompos dengan 300 kg NPK; 5 ton kompos dengan 275 kg NPK; 5 ton kompos dengan 150 kg NPK; 5 ton kompos dengan 75 kg NPK; 10 ton kompos dengan 300 kg NPK; 10 ton kompos dengan 275 kg NPK; 10 ton kompos dengan 150 kg NPK; 10 ton kompos dengan 75 kg NPK; 15 ton kompos dengan 300 kg NPK; 15 ton kompos dengan 275 kg NPK; 15 ton kompos dengan 150 kg NPK; 15 ton kompos dengan 75 kg NPK; 20 ton kompos dengan 300 kg NPK; 20 ton kompos dengan 275 kg NPK; 20 ton kompos dengan 150 kg NPK; 20 ton kompos dengan 75 kg NPK. Parameter yang diamati : untuk tanaman jagung manis hanya bobot tongkol.m⁻² (gram), untuk tanaman kedelai edamame yang diamati : tinggi tanaman, jumlah cabang, berat kering, umur berbunga, jumlah polong, jumlah polong bernas, persentase polong bernas, dan berat polong segar. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan keragaman RAL. Untuk uji antar perlakuan digunakan uji Duncan taraf 5%.

Lahan penelitian diolah dan dibuat plot dengan ukuran 3,00 m x 1,5 m, berjumlah 64 plot (16 x 4 plot) dan jarak antar plot 60 cm. Perlakuan kompos TKKS diberikan 1 (satu) minggu sebelum tanam disebar di atas permukaan plot dan pupuk NPK diberikan dalam larikan dengan jarak 5 cm dari barisan benih yang telah ditugal.

Jagung manis ditanam dengan jarak tanam 75cm x 25cm (populasi/plot = 24 tanaman). Setelah jagung manis dipanen (65 hst), lahan dibersihkan dari tanaman jagung untuk penanaman kedelai edamame. Selanjutnya plot dirapikan dan dipasang kembali label yang sama. Benih kedelai terlebih dahulu diinokulasi dengan *Rhizobium* dengan menggunakan Rhizogen. Benih yang telah diinokulasi ditugal dengan jarak tanam 25cm x 25cm (populasi/plot = 72 tanaman dan 10 tanaman diantara dijadikan sampel), setiap lobang tanam ditugal 2 benih. Pupuk yang diberikan adalah pupuk urea dengan dosis 50 kg.ha⁻¹ (22,5 gram.plot⁻¹) pada saat tanam secara larikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter bobot tongkol jagung manis/4,5 m² (Tabel 1), kombinasi kompos TKKS dengan pupuk NPK pada dosis yang berbeda, menghasilkan bobot tongkol

tanpa kelobot berbeda tidak nyata, kecuali untuk kompos TKKS 15 ton.ha⁻¹ dan NPK 225 kg.ha⁻¹ yang diberikan secara terpadu menghasilkan bobot tongkol.plot⁻¹ tertinggi (3,80 kg/4,5 m²) berbeda nyata dengan dosis NPK yang sama (225 kg.ha⁻¹) dan kompos TKKS 10 ton.ha⁻¹, bobot tongkolnya 3,36 kg/4,5 m². Peningkatan takaran kompos TKKS pada dosis NPK 225 dan 300 kg.ha⁻¹, menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot yang lebih rendah.

Peningkatan takaran kompos TKKS (20 ton.ha⁻¹) yang dikombinasikan dengan NPK dosis 225 dan 300 kg.ha⁻¹, menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kompos dan pupuk yang diaplikasikan melebihi batas optimum. Seperti yang dinyatakan oleh Lakitan (2004) bahwa dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada produktivitas.

Tabel 1. Rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot/4,5m² dari tanaman jagung manis pada berbagai takaran kompos TKKS dan dosis NPK

Takaran kompos TKKS (ton.ha ⁻¹) dan NPK majemuk (kg.ha ⁻¹)	Berat tongkol tanpa kelobot (kg)
5 dan 300	3,40 abc
5 dan 225	3,43 abc
5 dan 150	3,45 abc
5 dan 75	3,45 abc
10 dan 300	3,33 c
10 dan 225	3,36 bc
10 dan 150	3,53 abc
10 dan 75	3,50 abc
15 dan 300	3,63 abc
15 dan 225	3,80 a
15 dan 150	3,63 abc
15 dan 75	3,55 abc
20 dan 300	3,54 abc
20 dan 225	3,54 abc
20 dan 150	3,78 ab
20 dan 75	3,78 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa Peningkatan dosis kompos TKKS dan pupuk majemuk NPK yang diaplikasikan pada tanaman jagung manis, residunya

juga meningkatkan jumlah cabang tanaman kedelai edamame. Hal ini disebabkan karena pupuk terutama kompos TKKS bersifat *slow release* di mana nutrisinya