

UJI DOSIS BIOKOMPOS SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA HASIL FERMENTASI DUA JENIS DEKOMPOSER TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH DI LAHAN KERING

Sosiawan Putraji, I Made Sudantha dan Suwardji

Program Magister Sumberdaya Lahan Kering Universitas Mataram

ABSTRAK

Sampah adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang. Terkait dengan usaha mengoptimalkan pemanfaatan sampah organik rumah tangga agar tidak menjadi masalah lingkungan, maka hal tersebut dapat dipadukan dengan upaya pengelolaan lahan kering berbasis pertanian organik yakni dengan memanfaatkan biokompos hasil fermentasi sampah organik rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis, dosis dan interaksi antara jenis dan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah di lahan kering, di tanah Vertisol Lombok Timur, percobaan dilaksanakan dari bulan September 2014 s/d Januari 2015 di Desa Pemongkong Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan percobaan faktorial. Faktor utama adalah jenis biokompos sampah organik rumah tangga dalam 2 aras yaitu dengan dekomposer biotrichon dan dengan dekomposer superfam; faktor sederhana adalah dosis biokompos sampah organik rumah tangga dalam 5 aras yaitu: tanpa pemberian biokompos, dengan pemberian 250 kg biokompos/ha, dengan 500 kg biokompos/ha, dengan 750 kg biokompos/ha dan 1000 kg biokompos/ha, sehingga diperoleh 10 perlakuan, yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga terdapat 30 unit percobaan. Data semua hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Jenis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas bawang merah di tanah vertisol Lombok Timur. (2) Dosis aplikasi biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas bawang merah di tanah vertisol Lombok Timur. (3) Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis dan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer yaitu biotrichon dan superfam. (4) Dosis biokompos sampah organik rumah tangga yang dapat memacu pertumbuhan dan produktivitas bawang merah maksimal pada percobaan ini adalah dosis 1000 kg/ha yaitu dapat meningkatkan produktivitas dari 3,50 ton/ ha menjadi 5,82 ton/ ha.

Kata kunci: *biokompos, sampah organik rumah tangga, fermentasi mikrobia, dan tanaman bawang merah.*

PENDAHULUAN

Sampah adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang. Kegiatan pembuangan sampah merupakan kegiatan yang akan terus meningkat dan harus dilakukan, sehingga diperlukan sistem pengelolaan sampah yang baik. Sampah organik limbah rumah tangga memiliki potensi ekonomis, karena dapat dikelola menjadi kompos. Salah satu teknologi pengolahan sampah untuk menjadi kompos yang dapat dilakukan adalah teknologi biotrichon dan superfam (Putraji, 2014). Terkait dengan usaha mengoptimalkan pemanfaatan sampah organik rumah tangga agar tidak menjadi masalah lingkungan, maka hal tersebut dapat dipadukan dengan upaya pengelolaan lahan kering berbasis pertanian organik yakni dengan memanfaatkan biokompos hasil fermentasi sampah organik rumah tangga. Biokompos tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, terutama di lahan kering (Suwardji, 2013).

Nusa Tenggara Barat (NTB) terdiri dari 10 daerah tingkat II mempunyai luas wilayah mencapai 2.153.150 ha, dengan luas lahan sawah 200.975 ha (9,33%), lahan kering 1.814.340 ha (84,19%) yang berpotensi untuk tanaman pangan seluas 330.069 ha, yang dimanfaatkan baru mencapai (6,32%), salah satu diantaranya adalah bawang merah.

Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*.) merupakan sayuran umbi yang cukup populer di kalangan masyarakat, selain nilai ekonominya yang tinggi, bawang merah juga berfungsi sebagai penyedap rasa dan dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional atau bahan baku farmasi lainnya (Anonim, 2014). Permintaan bawang merah relatif stabil dan cenderung mengalami peningkatan dari waktu ke waktu.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produksi bawang merah semakin menurun pada tiga tahun belakangan ini. Produksi bawang mengalami penurunan dari 965.164 ton pada 2009 menjadi 1.048.934 ton pada 2010 dan 893.124 pada 2011. BPS mencatat, selama setahun terakhir ini, produksi bawang merah Nasional menurun tajam hingga 155,810 ribu ton atau sekitar 14,85 persen. Tercatat, untuk produksi bawang merah di tahun 2011, tercetak angka 893.124 ribu ton dengan luas panen sebesar 93,667 ribu hektar, dengan rata-rata produksi sebesar 9,54 ton/ ha (BPS, 2012). Oleh karena itu maka diperlukan teknologi yang dapat menunjang peningkatan produksi bawang merah, salah satunya adalah teknologi dua jenis dekomposer yaitu biotrichon dan superfam. Kedua jenis dekomposer ini diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.

METODE PENELITIAN

Metode Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimental dengan percobaan di lapangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan rancangan perlakuan fatorial. Faktor utama (main effect) adalah biokompos sampah organik rumah tangga dalam 2 aras yaitu dengan dekomposer biotrichon dan dengan dekomposer superfam; faktor sederhana (simple effect) adalah dosis biokompos dalam 5 aras yaitu: Tanpa pemberian biokompos, dengan 250 kg biokompos/ha, dengan 500 kg biokompos/ha, dengan 750 kg biokompos/ha, dan dengan 1000 kg biokompos/ha, sehingga diperoleh 10 perlakuan, yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga terdapat 30 unit percobaan. Data semua hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji

Duncan Multiple Range Test pada taraf nyata yang sama. Penelitian dilaksanakan di Desa Pemongkong, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur selama lima bulan, dari bulan September 2014 sampai bulan Januari 2015.

Pelaksanaan Percobaan

Lahan penanaman disiapkan secara sederhana yaitu tanah terlebih dahulu dicangkul atau dibajak sedalam 15-20 cm, kemudian dibuat petak percobaan sebanyak 30 petak dengan ukuran (satu petak berukuran 100 x 250 cm). Di sekeliling lahan dibuat parit selebar 50 cm dengan kedalaman 30 cm. Antara petakan satu dengan petakan lain dibuat parit selebar dan sedalam 20 cm dan antar blok selebar dan sedalam 30 cm, lahan siap ditanami benih. Selanjutnya dilakukan aplikasi biokompos pada petak percobaan bersamaan pada saat tanam, yang diaplikasikan pada setiap lubang tanam sesuai perlakuan yang telah ditentukan.

Benih bawang merah ditanam dengan jarak 15 x 15 cm, benih dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah disiapkan, tiap lubang tanam ditanam satu biji benih bawang merah sedalam 3,0 cm. Benih bawang ditanam sebanyak satu biji per lubang tanam. Setelah selesai penanaman diaplikasikan biokompos biotrichon dan superfam pada setiap tanaman dengan cara ditaburi substrat biokompos di sekeliling perakaran tanaman bawang merah sesuai dosis perlakuan yaitu 0-260 gram/ petak.

Pengamatan Peubah

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah: Parameter kesuburan tanah antara lain adalah kadar C/N rasio, C, N, P, K. Pengamatan dilakukan sebelum percobaan, parameter pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun dan jumlah anakan dan parameter hasil yaitu berat berangkasan basah per petak (kg), berat

berangkasan basah per rumpun (g), berat basah per petak, berat berangkasan kering per petak (g) dan berat kering 100 umbi per petak (g)

Analisis Data

Selanjutnya data semua hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%, selanjutnya jika terdapat beda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan beda nyata Duncan Multiple Range Tes (DMRT) pada taraf nyata yang sama.

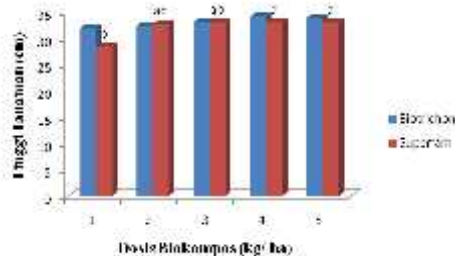
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Data hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman bawang merah (Gambar 1), menunjukkan bahwa perlakuan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dekomposer dapat meningkatkan tinggi tanaman; sedangkan perlakuan jenis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan tinggi tanaman, tetapi tidak ada interaksi antar kedua faktor perlakuan yaitu faktor jenis dekomposer dan dosis biokompos.

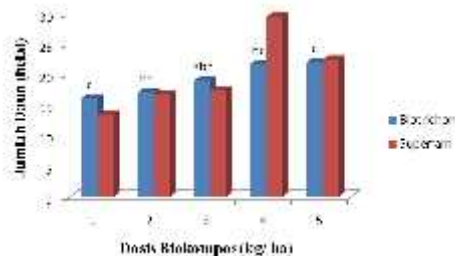
Ditinjau dari dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer, rata-rata tinggi tanaman bawang merah menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan dosis 1000 kg/ha dan terendah pada perlakuan tanpa biokompos. Perlakuan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer dengan dosis 1000 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang merah sebesar 5,01 cm/ hari. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sukmawati (2011), yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos di rumah plastik dapat meningkat-

kan tinggi tanaman sebesar 1,87 cm/ hari.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah

Selanjutnya Gaur (1980) menyatakan bahwa bahan organik tanah berperan untuk memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Sudantha (2007) melaporkan jamur saprofit *T. harzainum* isolat SAPRO-07 dan jamur endofit *T. koningii* isolat ENDO-02 merupakan mikrobia unggul lokal NTB yang berfungsi sebagai pengurai bahan organik. Selanjutnya Sudantha (2009) melaporkan bahwa penggunaan biokompos (hasil fermentasi jamur saprofit *T. harzainum* isolat SAPRO-07 dan jamur endofit *T. koningii* isolat ENDO-02) pada tanaman kedelai dapat meningkatkan hasil kedelai di rumah kaca.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan jumlah daun

Data hasil pengamatan terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (Gambar 2), menunjukkan bahwa perlakuan dosis bio-

kompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis decomposer dapat meningkatkan jumlah daun; sedangkan perlakuan faktor jenis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan jumlah daun, tetapi tidak ada interaksi antara kedua faktor perlakuan yaitu faktor jenis dan dosis biokompos hasil fermentasi dua jenis decomposer.

Ditinjau dari dosis biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer, rata-rata jumlah daun terbanyak pada perlakuan dosis 1000 kg/ha dan terendah pada perlakuan tanpa biokompos. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer pada tanaman bawang merah berpengaruh linear terhadap pertambahan jumlah daun, yaitu semakin tinggi dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer yang diaplikasikan pada tanaman bawang merah, maka pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah semakin meningkat; dan semakin rendah dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer yang diaplikasikan pada tanaman bawang merah, maka pertambahan jumlah daun juga rendah.

Menurut Isro'i (2008) bahan organik berupa seresah, bahan hijau daun, kompos dan pupuk kandang berperan sangat penting dalam meningkatkan dan mempertahankan produktivitas lahan. Pengaruh bahan organik tersebut akan tampak bila diberikan dalam jumlah besar atau takaran tinggi. Dalam menerapkan pertanian berkelanjutan, untuk mengatasi permasalahan tersebut petani memberikan pupuk hijau atau pupuk kandang. Limbah organik berupa sisa-sisa tanaman dan kotoran binatang ternak tidak bisa langsung diberikan ke tanaman, tetapi

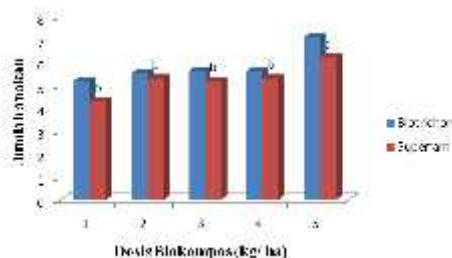
harus dikomposkan terlebih dahulu oleh mikrobia tanah menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman (Sudantha, 2011).

Menurut Petrini (1991), jamur endofit adalah jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman sehat tanpa menyebabkan gejala atau kerusakan pada tanaman inang. Simbiosis dengan tanaman dapat berupa mutualistik, netralisme dan antagonistik. Kolonisasi jamur endofit pada tanaman dimulai dari masuknya ke jaringan tanaman, perkecambahan spora, penetrasi epidermis dan kolonisasi jaringan. Selanjutnya menurut Windham et al. (1986), jamur *T. harzianum* dapat meningkatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman dan selanjutnya berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman.

Data hasil pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman bawang (Gambar 3), menunjukkan bahwa perlakuan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer juga dapat meningkatkan jumlah anakan; sedangkan perlakuan jenis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan jumlah anakan, tetapi tidak ada interaksi antara kedua faktor perlakuan yaitu faktor jenis dan dosis biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer.

Selanjutnya, ditinjau dari dosis biokompos, rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah terbanyak terdapat pada perlakuan dosis biokompos tertinggi yaitu 1000 kg/ha dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian biokompos. Hal ini menunjukkan bahwa populasi mikrobia yang tinggi di dalam tanah dapat memicu pertumbuhan jumlah anakan tanaman bawang merah. Perlakuan dosis biokompos dengan dosis 1000 kg/ha dapat mening-

katkan jumlah anakan tanaman bawang merah dari 4,77 menjadi 6,68 anakan.



Gambar 3. Grafik pertumbuhan jumlah anakan

Hasil tersebut sesuai dengan hasil yang dilaporkan Mosse (1981), bahwa asosiasi antara jamur mikoriza dengan tanaman inang dapat menginfeksi kedelai, kacang panjang, bawang, ketela pohon, jeruk dan tembakau, sehingga dapat memacu pertumbuhan pada tanaman. Peranan langsung mikoriza adalah membantu akar dalam meningkatkan penyerapan air dari pori-pori tanah pada saat akar tanaman mengalami kesulitan mengabsorpsi air (Setiadi, 2001).

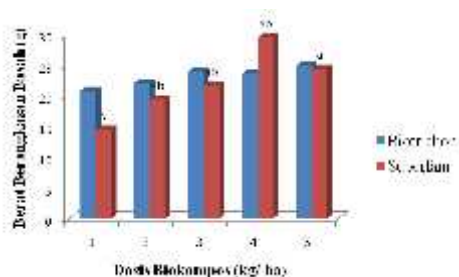
Selanjutnya Neri *et al.* (2008) menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. akan memacu pertumbuhan tanaman karena menghasilkan auxin dan phenol (Salisbury, F. B. dan C. W. Ross, 1995). Selanjutnya *Trichoderma* sp. Yang merupakan inokulan unggul lokal NTB (jamur saprofit *T. harzainum* isolat SAPRO-07 dan jamur endofit *T. polysporum* isolat ENDO-04) diketahui berperan sebagai pemacu pertumbuhan dan pembungaan (Sudanta, 2015).

Pengaruh Biokompos terhadap Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah

Perlakuan dosis biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer dapat meningkatkan berat berangkasan basah per rumpun; sedangkan perlakuan jenis biokom-

pos hasil fermentasi dua jenis dekomposer mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan berat berangkasan basah per rumpun, tetapi tidak ada interaksi antara kedua faktor jenis dan dosis biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer.

Ditinjau dari dosis biokompos, rata-rata berat berangkasan basah per rumpun akibat perlakuan dosis biokompos menunjukkan bahwa berat berangkasan basah tertinggi terdapat pada perlakuan dosis biokompos tertinggi dan berat berangkasan basah per rumpun terendah terdapat pada perlakuan tanpa biokompos. Hal ini menunjukkan bahwa, semakin tinggi dosis biokompos menyebabkan berat berangkasan basah pada tanaman bawang merah makin rendah. Perlakuan dosis biokompos dapat meningkatkan berat berangkasan basah per rumpun.



Gambar 4. Grafik perkembangan berat berangkasan basah (g)

Chet dan Baker (1981 dalam Cook dan Baker, 1983) mengungkapkan bahwa Jamur *T. harzianum* juga menghasilkan enzim selulase, sehingga menambah kemampuannya sebagai mikoparasit pada jamur *Phytium* spp. menurut Tronsmo dan Hjeljord 1998 dalam Khetan, 2001), kombinasi kedua enzim tersebut meningkatkan sinergistik jamur *T. harzianum* sebagai antifungal.

Aplikasi jamur saprofit *Trichoderma* spp. SAPRO-07 pada tanaman vanili selain efektif mengendalikan jamur *F. oxysporum*

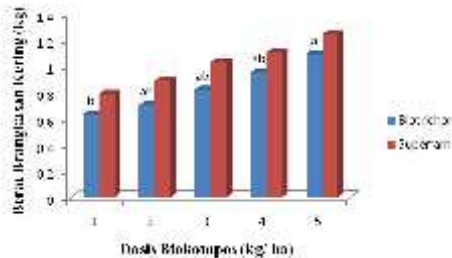
f. sp. *vanillae*, juga dapat meningkatkan ketahanan induksi penyakit busuk batang. Selain itu isolat jamur ini dapat merangsang pembentukan tunas bunga lebih awal pada fase vegetatif tanaman vanili klon Timbenuh NTB (Sudantha 2007). Fenomena ini terjadi diduga karena isolat jamur saprofit *Trichoderma* spp. ini mengeluarkan substansi kimia atau hormon yang didifusikan ke dalam jaringan tanaman vanili yang dapat memacu pembungaan.

Data hasil pengamatan terhadap berat berangkasan kering tanaman bawang merah per petak dan analisisnya (Gambar 5), tampak bahwa jenis biokompos hasil fermentasi dua jenis dekomposer tidak berbeda nyata dan dosis biokompos hasil fermentasi biokompos berbeda nyata

Ditinjau dari dosis biokompos, rata-rata berat berangkasan kering per petak tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada dosis biokompos 1000 kg/ha dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa biokompos. Hal ini berarti semakin tinggi dosis biokompos yang diaplikasikan ke tanaman maka produksi bawang merah meningkat. Aplikasi kedua jenis biokompos dapat meningkatkan produktivitas bawang merah dari 3,50 ton/ha menjadi 3,93 ton/ha (dosis 250 kg/ha), 4,65 ton/ha (dosis 500 kg/ha), 5,01 ton/ha (dosis 750 kg/ha) dan 5,82 ton/ha (dosis 1000 kg/ha).

Hasil tersebut sesuai dengan hasil yang dilaporkan Setiadi (2001), bahwa mikoriza berperan langsung dalam membantu akar meningkatkan penyerapan air dari pori-pori tanah pada saat akar tanaman mengalami kesulitan mengabsorpsi air. Selain itu, *Penggunaan mikoriza sebagai alat biologis dalam bidang pertanian dapat memperbaiki pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman tanpa menurunkan kualitas ekosistem tanah (Sasli, 2004). Aplikasi*

mikoriza juga dapat membantu rehabilitasi lahan kritis dan meningkatkan produktivitas tanaman pertanian, perkebunan, serta kehutanan pada lahan-lahan marginal (Faturrahman, 2004).



Gambar 5. Grafik perkembangan berat berangkasan kering

Produktivitas bawang merah pada percobaan ini sangat optimal untuk produktivitas bawang merah di lahan kering dengan berbagai kendala termasuk jenis tanah yang sangat tidak mendukung pertumbuhan tanaman jika dibandingkan dengan produktivitas nasional bawang merah yang dapat mencapai 5,84 ton/ ha untuk lahan basah dengan tingkat kesuburan yang tinggi dan kendala budidaya yang minimal, namun jika dibandingkan dengan produktivitas bawang merah pada tahun 2013 di pulau Sumbawa yang mencapai 11,39 ton/ ha (BPS, 2014) maka produktivitas bawang merah pada percobaan ini baru mencapai setengah dari produktivitas di pulau Sumbawa.

Hal yang dapat dilakukan untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi adalah melakukan pemanenan ketika proses pematangan umbi telah sempurna. Selain itu dapat juga dilakukan dengan penambahan dosis aplikasi biokompos sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah vertisol

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada lingkup penelitian ini, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Jenis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer (Biotrichon dan superfarm) mempunyai kemampuan yang sama dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas bawang merah di tanah vertisol Lombok Timur.
2. Dosis aplikasi biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer (Biotrichon dan superfarm) dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas bawang merah di tanah vertisol Lombok Timur.
3. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis dan dosis biokompos sampah organik rumah tangga hasil fermentasi dua jenis dekomposer yaitu biotrichon dan superfarm. Hal ini berarti level dosis aplikasi yang efektif pada biotrichon dan superfarm sama.
4. Dosis biokompos sampah organik rumah tangga yang dapat memacu pertumbuhan dan produktivitas bawang merah maksimal pada percobaan ini adalah dosis 1000 kg/ha yaitu dapat meningkatkan produktivitas dari 3,50 ton/ ha menjadi 5,82 ton/ ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L., 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan I Edisi Pertama*. Malang: Bayumedia Publishing dan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Anonim, 2014. Cara Menanam Bawang Merah yang Baik dan Benar. <http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/1156>. diakses 19 Oktober 2014.
- BPS NTB, 2002. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka. Kerjasama Kantor Perwakilan Biro Pusat Statistik Propinsi NTB dengan Kantor Bappeda TK.I. NTB.
- BPS, 2012. Produksi Bawang Merah Nasional. <http://heropurba.blogspot.com/2013/03/bawang-merah-nasional-sebagai-tantangan.html>
- Brunner, F. and O. Petrini, 1992. *Taxonomic Studies of Xylaria jenis and Xylaria-ceous Endophytes by Izozyme Electrophoresis*. Mycological Research 96: 723 – 733.
- Faturrahman, L., 2004. Kebijakan Pengembangan Lahan Marjinal Berbasis Teknologi Tepat Guna di Nusa Tenggara Barat. Website: ntb.litbang.deptan.go.id/ind/2004/MU/kebijakanpengembangan.doc. Akses: 20 September 2012.
- Gaur, D. C., 1980. *Present Status of Composting and Agricultural Aspect*, in: Hesse, P. R. (ed). *Improvig Soil Fertility Through Organic Recycling, Compost Technology*. FAO of United Nation. New Delhi. Akses: 7 September 2013.
- Isroi, 2008. KOMPOS. Makalah. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. Kompos Limbah Padat Organik. Akses: 16 Pebruari 2013.
- Lumyong, S., P. Lumyong and K. D. Hyde, 2004. *Endophytes*. In Jones, E. B. G., M. Tanticheon and K. D. Hyde (Ed.), *Thai Fungal Diversity*. Published by BIOTEC Thailand and Biodiversity Research and Training Program (BRTI/TRF. Biotec). 197 – 212
- Mosse, B. 1981. *Vesicular abuscular mycorrhiza research for tropical agriculture*. Res. Bull. Hawaii Inst. Trop. Agric. And Human Resources. 82 hal.
- Petrini, O., Fungal Endophytes of tree leaves. In Andrews, J. H. And S. S Hirano (Ed), *Microbial Ecology of leaves*, Sringer-Perlag, Berlin. 179-197.
- Sudantha, I. M. 2007. Karakterisasi dan Potensi Jamur Endofit dan Saprofit Antagonistik sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* pada Tanaman Vanili di Pulau Lombok NTB. Disertasi Program Doktor Ilmu Pertanian Program Pasca-sarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sudantha, I. M. 2009. Aplikasi Jamur *Trichoderma* spp. (Isolat ENDO-02 dan 04 serta SAPRO-07 dan 09) sebagai Biofungisida, Dekomposer dan Bioaktivator Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M Dikti, Mataram.
- Salisbury, F. B. And C. W. Ross, 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Tumbuhan* (Terjemahan D. R. Lukman dan Sumaryono). Bandung: ITB Press.
- Sasli, I., 2004. Peranan Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) dalam Meningkatkan

- Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Akses: 17 Januari 2013.
- Setiadi, Y., 2001. Peranan mikoriza arbuskula dalam rehabilitasi lahan kritis di Indonesia. Disampaikan dalam Rangka Seminar Penggunaan Cendawan Mikoriza dalam Sistem Pertanian Organik dan Rehabilitasi Lahan Kritis. Diakses: tanggal 11 Januari 2013.
- Sudantha, I. M., 2008. Aplikasi Jamur *Trichoderma* spp. (Isolat ENDO-02 dan 04 serta SAPRO-07 dan 09) sebagai Biofungisida, Dekomposer dan Bioaktivator Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M - Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram. 117 hal.
- Sudantha, I. M., 2010. Pengendalian Hayati Patagen Tanaman. Mataram University Press. Mataram.
- Sudantha, I. M., 2015. Kiat Mendapatkan Vanili Bebas Penyakit Busuk Batang Fusarium Menggunakan Jamur Saprofit dan Endofit Antagonis. Mataram: Arga Puji Press.