

EFEKTIFITAS PEMBERIAN BAHAN BIOGEOTEKSTIL TERHADAP KERAGAMAN MIKORIZA SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI TANAMAN KENTANG DI ANDISOL, BATU

Effectiveness of Biogeotextile Materials to Micoriza Diversity as an Effort of Improving Potato Production in an Andisol of Batu

Muhammad Iqbal Boechori, Didik Suprayogo*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No 1 Malang 65145

*penulis korespondensi: suprayogo09@yahoo.com

Abstract

Mycorrhiza is a symbiotic fungus with plant roots that is useful for transferring nutrients to plant roots. Potato (*Solanum tuberosum* L.) is a good host for mycorrhizal growth. Intensive cultivation of potatoes can result in land degradation due to land clearing that does not follow conservation rules, which may lead to a decrease in productivity of potato. This study focused on management of cultivation by occurrence erosion affecting potato cultivation system, and its effect on diversity of mycorrhiza for potato production in an Andisol of Batu. This study use a completely randomized design factorial with 2 factors: (1) geotextile (2) organic mulch, obtained 24 treatment combinations and 3 replications. Organic mulch doses administered at each treatment were equivalent to 10 t ha⁻¹. The results showed that biogeotextile application had a significant effect on population diversity of mycorrhiza that increased diversity and root infection 10% more compared without application that had no significant effect. The existence of biogeotextile affected soil chemical properties in the form of soil organic matter that increased 2-fold compared with no application. Biogeotextile could increase tuber diameter by 43%, number of tubers by 67%, and potato tuber weight 2 times than without application. The treatment of elephant grass gave the best influence on potato production.

Keywords: *Andisol, biogeotextile, mycorrhiza, Solanum tuberosum* L.

Pendahuluan

Bumiaji, Kota Batu merupakan salah satu sentra dari produksi kentang. Kentang tersebut ditanam pada kelerengan 5° yang masuk dalam kategori landai, sehingga kandungan hara cukup melimpah. Rochmanto dan Stefano (2012), menyatakan bahwa terdapat bermacam-macam kategori kelerengan yakni lereng terjal (61°-90°), lereng sedang (31°-60°), dan lereng landai (0°-30°). Lokasi tersebut diapit oleh beberapa gunung yakni salah satunya Gunung Arjuno Welirang yang suatu waktu dapat melontarkan material tanah, sehingga lokasi tersebut dapat dikatakan subur akan unsur hara dan masuk dalam Andisols. Tanah yang tergolong Andisol tersebar di sekitar kawasan

pegunungan dan perbukitan vulkanik dan memiliki *solum* (kedalaman tanah) dangkal (>120 cm). Tanah ini berkembang dari bahan abu vulkanik Gunung Kawi, Anjasmara, dan Kelud. (Kurniawan *et al.*, 2010). Permasalahan pada lahan pertanian dengan jenis tanah Andisol yang dominan bertekstur pasir berdebu pada lokasi penelitian salah satunya yakni erosi, walaupun pada lahan tersebut memiliki kelerengan yang landai, namun erosi pasti terjadi. Erosi terjadi dikarenakan beberapa faktor yang salah satunya yakni dikarenakan curah hujan tinggi. Pukulan air hujan tersebut menyebabkan terkikisnya permukaan tanah, selanjutnya tanah tersebut terbawa oleh air, dan mengendap di tempat yang lebih rendah. Keadaan nilai curah hujan dapat menghasilkan

kekuatan dispersi, daya pengangkutan dan kerusakan terhadap tanah. Teknik konservasi yang digunakan pada penelitian ini yakni penggunaan mulsa berbahan biogeotekstil. Biogeotekstil tersebut dapat menekan suhu dan kelembaban dalam tanah. Penggunaan bahan biogeotekstil secara tidak langsung dapat mempengaruhi kehidupan dari mikoriza, adanya mikoriza tersebut membantu meningkatkan produksi tanaman kentang.

Fokus penelitian ini ditujukan untuk mempelajari terjadinya erosi yang dapat berpengaruh pada sistem budidaya kentang dan dampaknya terhadap keragaman mikoriza. Bahan biogeotekstil merupakan gabungan 2 bahan yakni biomassa tanaman dan bahan geotekstil. Biogeotekstil secara sederhana didefinisikan sebagai "bahan tekstil yang digunakan di permukaan tanah" yang meliputi bahan polimer dan bahan-bahan alami, seperti rami, mendong (ditenun dan tidak ditunen), dan diproduksi menggunakan proses tekstil (Yeo, 2016). Biogeotekstil dimanfaatkan untuk penutup tanah untuk mengendalikan erosi tanah dan mampu memperbaiki kesuburan tanah. Setiap jenis geotekstil memiliki kerapatan yang berbeda sehingga terdapat kaitannya dengan organisme tanah (mikro, meso dan makro) untuk menembusnya (Rickson, 2006).

Penggunaan biogeotekstil dengan cara tanah yang sudah digulud, kemudian ditutup oleh biomassa tanaman terlebih dahulu, selanjutnya ditumpuk dengan bahan geotekstil. Hasil riset yang dilakukan Rochmaniyah (2015), membuktikan bahwa berbagai macam bahan biogeotekstil mampu menjaga suhu dan kelembaban tanah, yakni suhu tanpa biogeotekstil 6,30°C dapat ditekan dengan perlakuan biogeotekstil menjadi 3,71-4,83°C. Perlakuan biogeotekstil ini berdampak terhadap peningkatan produksi kentang dari 20 t ha⁻¹ tanpa perlakuan biogeotekstil dan dengan perlakuan biogeotekstil menjadi 31 hingga 40 t ha⁻¹ (Rokhamanayah, 2015). Cahaya matahari yang masuk ke dalam tanah ditahan oleh biogeotekstil sehingga panas dari matahari berkurang lalu keadaan tanah berupa suhu menurun dan kelembaban naik, hal tersebut mempengaruhi keadaan fauna yang meliputi mikro, meso, dan makro biologi dalam tanah. Salah satu mikrobiologi tanah adalah mikoriza.

Mikoriza merupakan cendawan yang berhubungan langsung dengan akar tanaman. Keberadaan mikoriza sensitif terhadap fluktuasi suhu, kelembaban dan adanya bahan organik tanah sebagai makanan dari mikoriza tersebut. Studi yang dilakukan oleh Tahat dan Kamaruzaman (2012), dan review berbagai pakar bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan mikoriza meliputi rotasi tanaman, pemupukan, bahan organik tanah, penggunaan pestisida, kandungan logam berat dalam tanah, stress akibat akumulasi garam, kemasaman tanah, stress akibat kekeringan dan kelembaban tanah, serta temperatur tanah. Mikoriza turut andil dalam menjaga akar tanaman dari bahaya patogen serta mampu mengurangi dampak persaingan unsur hara antar tanaman yang dipengaruhi oleh jarak tanam dan perbedaan varietas tanaman. Brundrett (2008), menegaskan bahwa kolonisasi ektomikoriza dan inokulasi fungi mikoriza arbuskular di akar tanaman dapat memberikan perlindungan dari jamur parasit dan nematode, serta mampu menekan persaingan antara tanaman pengganggu dengan tanaman pokok. Keberadaan mikoriza sebagai mikrobia tanah terbukti sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh aplikasi biogeotekstil terhadap peningkatan mikoriza yang diharapkan memberikan hubungan yang positif dengan produksi tanaman. Penelitian ini menggunakan tanaman kentang yang dominan diusahakan di kawasan pegunungan Kota Batu.

Metode Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2015 hingga bulan Mei 2016 yang berlokasi di Desa Sumberbrantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Analisis mikoriza dan tanah di Laboratorium Biologi dan Kimia Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang serta pelaksanaan dilakukan pada bulan April hingga Agustus 2016.

Alat dan bahan penelitian

Cangkul, sekop, cetok, tugal, kantong plastik, timbangan, penggaris, jangka sorong, fial film,

gelas beker, gelas ukur, pinset, pisau, oven tanah, neraca analitik, tabung erlemeyer, tabung reaksi, botol semprot, termometer Celcius, saringan 40 μm , saringan 200 μm , saringan 400 μm , tabung sentrifuge, sentrifuge, kompor, petridis, kaca preparat, kertas millimeter blok, pipet, mikroskop, alat tulis, kamera, kentang varietas Granola, *nylon*, *polypropilene*, daun mendong, daun alang-alang, jerami padi, daun tebu, daun pinus, *Chromolaena odorata* (daun tekelan), daun rumput gajah, ranting kaliandra, insektisida Dursban 200 EC, Fungisida Dhytan 45 WP, Fungisida Karibou 75 WP, SP 36, Urea/ZA, formalin, aseton, alkohol, larutan gula, aquades, H_2SO_4 , indikator Diphenylamine, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, buret asam, standar buret, KOH 10%, HCl 2%, Tryphane blue.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan (RAKF) Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Percobaan ini memiliki 2 faktor yang akan diuji, yaitu (1) macam bahan geotekstil, dan (2) jenis bahan baku mulsa. Kombinasi antar faktor disajikan pada (Tabel 1). Secara keseluruhan diperoleh $3 \times 8 = 24$ perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga keseluruhan ada 72 unit percobaan. Dosis bahan mulsa adalah jumlah bahan mulsa yang akan digunakan untuk pengembangan biogeotekstil ditetapkan 1 kg m^{-2} bahan biogeotekstil atau setara 10 t ha^{-1} . Morgan (2005), menyarankan bahwa dosis minimum untuk perlindungan erosi pada tanah berpasir di kelereangan lahan 5° sebesar 0,72 kg m^{-2} . Penelitian ini meneliti parameter tanah dan tanaman (Tabel 2). Parameter tanah yang diamati adalah bahan organik tanah dan mikoriza, sedang parameter tanaman yang diamati adalah produksi kentang. Pengamatan parameter tanah dilakukan saat

tanaman berusia ± 90 (HST) Hari Setelah Tanam selanjutnya dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel tanah untuk analisis bahan organik tanah dan mikoriza yakni disetiap perlakuan menggunakan cetok, dilakukan secara acak memilih satu guludan kemudian diambil sampel tanah yang berada di daerah sekitar akar (*rhizosphere*). Sampel tanah diambil dengan 2 kedalaman yaitu 0-10 cm dan 10-20 cm, kemudian dikomposit.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan penelitian

Kode	Perlakuan
MK	Mendong + Kontrol
MC	Mendong + Daun Tekelan
MP	Mendong + Daun Pinus
MT	Mendong + Daun Tebu
MA	Mendong + Alang-alang
MKa	Mendong + Daun Kaliandra
MJ	Mendong + Jerami
MG	Mendong + Daun Rumput Gajah
NK	<i>Nylon</i> + Kontrol
NC	<i>Nylon</i> + Daun Tekelan
NP	<i>Nylon</i> + Daun Pinus
NT	<i>Nylon</i> + Daun Tebu
NA	<i>Nylon</i> + Alang-alang
NKa	<i>Nylon</i> + Daun Kaliandra
NJ	<i>Nylon</i> + Jerami
NG	<i>Nylon</i> + Daun Rumput Gajah
PK	<i>Polypropylene</i> + Kontrol
PC	<i>Polypropylene</i> + Daun Tekelan
PP	<i>Polypropylene</i> + Daun Pinus
PT	<i>Polypropylene</i> + Daun Tebu
PA	<i>Polypropylene</i> + Alang-alang
PKa	<i>Polypropylene</i> + Daun Kaliandra
PJ	<i>Polypropylene</i> + Jerami
PG	<i>Polypropylene</i> + Daun Rumput Gajah

Tabel 2. Parameter, Indikator, Variabel yang diukur, Metode pengukuran

Parameter	Indikator	Variabel yang diukur	Metode Pengukuran
Tanah	Keberagaman Mikoriza Bahan Organik Tanah Infeksi Akar Tanaman	Warna, Bentuk, Ukuran C-Organik Populasi Mikoriza	Wet Seiving Walkley & Black Clearing and Staining
Tanaman	Keragaman Produksi Tanaman	Diameter umbi, Jumlah umbi, Berat umbi	Pengukuran

Analisa statistik

Data yang telah didapatkan di lapang, kemudian dilakukan tabulasi data dan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*, selanjutnya dianalisis keragamannya menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance (ANOVA)*. Bila terdapat perbedaan nyata pada taraf 5%, selanjutnya dilakukan uji (BNJ) Beda Nyata Jujur. Analisis menggunakan aplikasi *Genstat 4.0 Discovery Edition*.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh biogotekstil terhadap C-organik tanah

Tindakan pemberian bahan mulsa biogotekstil mampu meningkatkan nilai C-organik tanah. Kandungan C-organik terendah terdapat pada perlakuan mendong kontrol (MK), *nylon* kontrol (NK), *polypropilane* kontrol (PK) sebesar 2,35 %. Kandungan C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan Nylon daun kaliandra (NKa) sebesar 3,86 % (Tabel 3). Rerata kandungan C-organik pada perlakuan biogotekstil non-kontrol termasuk ke dalam kategori sedang. Hardjowigeno (2003), menyatakan bahwa kandungan C-organik termasuk kategori rendah berkisar antara 1 % hingga 2 %, kategori sedang berkisar antara 2,01 % hingga 3 %, dan kategori tinggi berkisar antara 3,01 % hingga 5 %. Hasil disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa C-organik tanah disetiap perlakuan berbeda nyata dibuktikan dengan menggunakan perlakuan hasilnya lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan (kontrol). Rata-rata dari kandungan C-organik tanah bernilai 3,16% hal ini termasuk dalam kategori tinggi. Perlakuan biogotekstil dapat menambahkan bahan organik tanah yakni melalui dekomposisi biomassa tanaman yang lambat laun dapat melapuk selama musim tanam. Proses dekomposisi bahan organik tanah dapat memperbaiki kualitas kesuburan dan dapat menunjang kehidupan fauna dalam tanah. Hasil penelitian ini sesuai dengan Sutejo (2002), menyatakan bahwa pemberian mulsa jerami mampu mendorong aktifitas organisme tanah untuk tetap aktif dalam mendekomposisi bahan organik sehingga dapat meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah.

Tabel 3. Pengaruh biogotekstil terhadap C-organik tanah

Perlakuan	C-organik (%)
MK	2,35 a
MC	3,37 bc
MP	3,00 b
MT	3,33 bc
MA	3,33 bc
MKa	3,45 bc
MJ	3,08 b
MG	3,41 bc
NK	2,35 a
NC	3,53 bc
NP	3,33 bc
NT	3,25 b
NA	3,00 b
NKa	3,86 c
NJ	3,13 b
NG	3,08 b
PK	2,35 a
PC	3,29 bc
PP	3,08 b
PT	3,29 bc
PA	3, 21 b
PKa	3,29 bc
PJ	3,29 bc
PG	3,25 b
BNJ 5%	0,30*

Keterangan: **N** = *nylon*; **P** = *polypropylene*; **M** = mendong; **A** = alang-alang; **J** = jerami padi; **P** = daun pinus; **C** = daun takelan (*Chromolaena odorata*); **T** = daun tebu; **G** = rumput gajah; **K** = tanpa mulsa organik; **Ka** = daun kaliandra. Bilangan yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata uji BNJ 5% ($p=0,05$), HST = Hari Setelah Tanam.* = nyata; tn = tidak nyata.

Keragaman spora mikoriza

Pemberian bahan biogotekstil pada Andisols untuk tanaman kentang dapat berdampak pada kehidupan mikroorganisme tanah. Mikoriza berupa jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman yang menghasilkan bahan organik tanah dan unsur hara lainnya (Brundrett, 2002). Hasil disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi bahan biogotekstil yang ditambahkan mulsa organik menunjukkan ada interaksi beda nyata yang positif.

Table 4. Keragaman Spora Mikoriza

Perlakuan	Spora Mikoriza (spora/100 g)	Jenis Mikoriza (sp)	Warna Mikoriza	Ukuran Mikoriza (µm)
MK	13,33 b	<i>Azygospora</i>	coklat kuning, coklat merah	3, 18, 20
MC	34,67 c	<i>Entropospora, Glomus, Azygospora</i>	hitam, coklat merah	5, 12
MP	13,33 b	<i>Acaulospora, Glomus</i>	kuning, coklat merah	3, 10, 13
MT	34,63 c	<i>Acaulospora, Glomus</i>	Hitam, coklat merah	5, 13, 18
MA	12,33 b	<i>Entropospora</i>	coklat, kuning	3, 13
MKa	21,67 b	<i>Entropospora, Acaulospora</i>	coklat, kuning	5, 13, 17
MJ	6,67 a	<i>Entropospora, Acaulospora</i>	coklat kuning, coklat merah	5, 10
MG	36,67 c	<i>Acaulospora, Gigaspora, Glomus</i>	Coklat	5, 13, 45
NK	14,33 b	<i>Acaulospora</i>	coklat kuning	5, 8, 13
NC	23,56 b	<i>Azygospora, Glomus</i>	coklat kuning, coklat, merah	5, 12
NP	18,33 b	<i>Entropospora</i>	coklat merah	5, 8, 17
NT	20,67 b	<i>Acaulospora</i>	coklat, hitam merah	3, 8
NA	13,33 b	<i>Entropospora, Acaulospora</i>	coklat kuning, coklat	5, 15
NKa	17,00 b	<i>Acaulospora</i>	coklat kuning	3, 10, 12
NJ	13,67 b	<i>Entropospora,</i>	hitam, coklat merah	3, 7, 10
NG	15,67 b	<i>Azygospora</i>	Coklat	5, 15
PK	20,33 b	<i>Glomus, Acaulospora</i>	coklat merah	5, 13
PC	47,56 d	<i>Entropospora, Acaulospora, Gigaspora</i>	coklat kuning, coklat merah	5, 10
PP	22,77 b	<i>Entropospora, Acaulospora</i>	hitam coklat merah	3, 8
PT	19,06 ab	<i>Glomus, Azygospora</i>	coklat, coklat merah	5, 15
PA	15,57 ab	<i>Entropospora,</i>	Hitam	5, 8
PKa	17,33 b	<i>Azygospora, Acaulospora</i>	coklat kuning, coklat	5, 13
PJ	17,56 ab	<i>Entropospora, Acaulospora</i>	coklat kuning	5, 10, 15
PG	11,67 ab	<i>Entropospora, Gigaspora</i>	hitam, coklat merah, kuning	5, 10, 40
BNJ 5%	16,83*	-	-	-

Keterangan: **N** = nylon; **P**= polypropylene; **M** = mendong; **A** = alang-alang; **J** = jerami padi; **P** = daun pinus; **C** = daun takelan (*Chromolaena odorata*); **T** = daun tebu; **G** = rumput gajah; **K** = tanpa mulsa organik; **Ka** = daun kaliandra. Bilangan yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata uji BNJ 5% (p=0,05), HST = Hari Setelah Tanam.* = nyata; tn = tidak nyata.

Spore mikoriza di tanah dengan aplikasi biogeotekstil dengan mulsa *Chromolaena odorata* selama yang diambil pada 90 HST secara umum lebih tinggi dibanding tanpa pemberian mulsa dalam biogeotekstil (Tabel 4). Bahan biogeotekstil berupa *polypropylene chromolaena* merupakan bahan yang dapat menunjang aktifitas kehidupan mikoriza. Penggunaan daun *Chromolaena odorata* dengan tiga macam bahan biogeotekstil yang diuji dimungkinkan karena daun tersebut memiliki kualitas bahan organik tinggi sehingga mudah mengalami pelapukan dan segera dapat memperbaiki kesuburan tanah yang dapat

memberikan media yang baik untuk perkembangan mikoriza. Aplikasi mulsa yang lain di dalam biogeotekstil kurang mempengaruhi spore mikoriza, kecuali penggunaan mulsa daun tebu dengan biogeotekstil mendong dan nylon, cenderung juga lebih tinggi dibanding tanpa pemberian mulsa di biogeotekstil. Manfaat mikoriza adalah mampu meningkatkan penyerapan unsur hara, memperpanjang fungsi perakaran, lebih tahan terhadap kondisi kering dan serangan patogen. Pada kelerengan 5° di lokasi penelitian yang berjenis tanah Andisol terdapat keragaman dan populasi mikoriza, hal ini dikarenakan *solum*

tanah yang dalam akibat endapan tanah hasil erosi dari tanah yang berada di daerah lebih tinggi, sehingga memiliki kandungan hara yang dibutuhkan, selanjutnya mampu memacu kehidupan mikoriza. Hal ini didukung oleh pernyataan Rohmayah *et al.* (2011) yakni pada kondisi kawasan dengan kelerengan landai, material hara tanah masih cukup tersedia karena tidak mengalami perubahan yang berarti dalam proses alamiah seperti erosi atau banjir, miselium ataupun tubuh buah jamur dengan mudah melakukan proses pertumbuhan dengan bantuan tanah sebagai media tumbuh.

Pengaruh biogeotekstil terhadap infeksi akar oleh mikoriza

Mikoriza merupakan jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Cara kerja jamur ini yakni dengan memberikan infeksi akar. Infeksi akar ini bermaksudkan menyalurkan unsur hara dari tanah ke akar tanaman sehingga membantu penyerapan unsur hara. Pemberian mulsa dalam biogeotekstil terbukti tidak berbeda nyata terhadap infeksi akar tanaman kentang oleh mikoriza dibanding kontrol (Tabel 5).

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan (Tabel 5), hal ini dikarenakan tanaman inang mengoptimalkan kerja akar tanaman dalam menyerap unsur hara pada tanah. Kentang varietas granola yang digunakan tidak diharapkan oleh jenis mikoriza yang ada pada lokasi tersebut. Pernyataan ini didukung oleh Nuhamara (1999), yakni sejumlah strain mycobion dapat berasosiasi dengan satu spesies atau varietas tanaman. Infeksi akar oleh mikoriza ini dapat menyebabkan transfer unsur hara dari tanah ke tanaman lebih cepat sehingga proses pematangan pada umbi akar lebih cepat masak dan memiliki ukuran umbi lebih besar berkat zat pengatur tumbuh cytokinin, giberelin, dan vitamin lainnya. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Nuhamara (1994), bahwa mikoriza dapat meningkatkan serapan air, hara, melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur toksik. Keberadaan mikoriza dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban yang ekstrem, meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh lainnya seperti auksin,

cytokinin, giberelin, serta vitamin lain yang berguna untuk tanaman inangnya.

Tabel 5. Pengaruh biogeotekstil terhadap infeksi akar

Perlakuan	Infeksi Akar (%)
MK	87,67 a
MC	98,00 a
MP	92,00 a
MT	85,33 a
MA	92,00 a
MKa	90,00 a
MJ	94,67 a
MG	86,67 a
NK	84,67 a
NC	95,57 a
NP	88,00 a
NT	97,00 a
NA	92,33 a
NKa	77,67 a
NJ	92,00 a
NG	86,67 a
PK	92,00 a
PC	98,00 a
PP	97,67 a
PT	89,00 a
PA	90,00 a
PKa	91,00 a
PJ	91,33 a
PG	87,67 a
BNJ 5%	11,38tn

Keterangan: **N** = nylon; **P** = polypropylene; **M** = mendong; **A** = alang-alang; **J** = jerami padi; **P** = daun pinus; **C** = daun takelan (*Chromolaena odorata*); **T** = daun tebu; **G** = rumput gajah; **K** = tanpa mulsa organik; **Ka** = daun kaliandra. Bilangan yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata uji BNJ 5% ($p=0,05$), HST = Hari Setelah Tanam, * = nyata; tn = tidak nyata.

Pengaruh biogeotekstil terhadap produksi tanaman kentang

Proses pemanenan merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Pemanenan ditandai dengan umur tanaman berkisar 120 HST, tanaman mulai menjadi layu, dan terlihat umbi kentang yang membesar secara optimal. Secara umum aplikasi biogeotekstil dengan diisi mulsa mampu meningkatkan diameter umbi, jumlah umbi, dan berat umbi kentang dibanding aplikasi biogeotekstil tanpa menggunakan bahan mulsa (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh biogetekstil terhadap produksi kentang

Perlakuan	Diameter umbi (mm)	Jumlah Umbi (umbi)	Berat Umbi (t ha ⁻¹)
MK	31,10 a	6 a	15,62 a
MC	33,17 ab	9 d	29,18 bc
MP	33,13 ab	9 d	28,88 bc
MT	32,22 ab	9 d	30,56 c
MA	31,62 ab	9 d	29,27 bc
MKa	32,92 ab	8 c	29,10 abc
MJ	31,56 ab	6 b	28,44 b
MG	44,56 d	10 d	31,41 d
NK	31,10 a	6 a	15,62 a
NC	44,30 d	6 a	30,82 cd
NP	33,21 ab	6 a	29,09 bc
NT	33,00 ab	8 c	28,88 bc
NA	33,78 b	7 abc	27,58 bc
NKa	44,29 d	6 a	30,70 cd
NJ	32,56 ab	8 c	27,69 b
NG	42,86 cd	6 a	27,30 b
PK	31,10 a	6 a	15,62 a
PC	42,98 cd	6 a	28,26 bc
PP	42,90 cd	8 bc	28,88 bc
PT	41,23 c	8 c	29,05 bc
PA	44,53 d	7 ab	29,11 bc
PKa	44,23 d	8 c	28,29 b
PJ	42,97 cd	6 a	28,89 bc
PG	43,68 cd	6 a	29,17 bc
BNJ 5%	1,08*	0,40*	1,35*

Keterangan: **N** = nylon; **P**= polypropylene; **M** = mendong; **A** = alang-alang; **J** = jerami padi; **P** = daun pinus; **C** = daun takelan (*Chromolaena odorata*); **T** = daun tebu; **G** = rumput gajah; **K** = tanpa mulsa organik; **Ka** = daun kaliandra. Bilangan yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata uji BNJ 5% ($p=0,05$), HST = Hari Setelah Tanam.* = nyata; tn = tidak nyata.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 6), diameter umbi biogetekstil dapat memperbaiki diameter dari 27,16 mm (kontrol) hingga diameter 44,56 mm (MG), sehingga dapat meningkat sebanyak 17,40 mm. Untuk jumlah umbi paling sedikit yakni pada perlakuan mendong rumput gajah (MG) sebanyak 6. Untuk jumlah umbi kentang dari 5 (kontrol) hingga 10 (MG), sehingga dapat meningkat sebanyak 2 kali lipat. Adanya jumlah umbi yang sedemikian dapat dikatakan memperbaiki hasil panen, hasil penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa jumlah umbi varietas granola yang ditanam pada ketinggian 1200 meter di atas permukaan laut (mdpl) memiliki jumlah rata-rata 9,11 (Mailangkay *et al.*, 2012). Untuk berat umbi kentang dari 26,35 t ha⁻¹ (kontrol) hingga 31,41 t ha⁻¹ (MG), sehingga dapat meningkat sebanyak 5,06 t ha⁻¹. Pengaplikasian bahan

biogetekstil secara nyata dapat memperbaiki produksi kentang. Umbi kentang yang dihasilkan terjadi peningkatan dibanding kontrol (Tabel 6) yakni diameter umbi 43%, jumlah umbi 67% dan berat umbi 2 kali lipat. Hal ini terjadi dikarenakan aplikasi bahan biogetekstil dapat menekan suhu dan kelembaban tanah, sehingga proses pemasakan umbi menjadi optimal jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa seperti MK, NK, dan PK. Perlakuan yang terbaik yakni pada gabungan antara mendong dan rumput gajah. Perlakuan tersebut memiliki kerapatan yang sesuai dan terdapat ruang pori dalam masuknya sinar matahari. Wahyuni (2015), menyatakan mendong memiliki massa yang lebih banyak dan tebal sehingga dapat menjaga suhu dan kelembaban serta intensitas matahari serta kandungan C-organik dalam rumput gajah

tergolong cukup tinggi dibandingkan jenis mulsa lain yaitu sebesar 39,56%. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter, jumlah, dan bobot kentang yang tinggi dapat mempengaruhi harga dari kentang tersebut, sehingga petani mendapatkan penghasilan yang lebih. Petani yang menerapkan hal ini dapat menunjang pendapatannya.

Kesimpulan

Aplikasi bahan mulsa yang ditambahkan dalam biogeotekstil berpengaruh nyata terhadap populasi dan keragaman mikoriza. Populasi dan keragaman mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kentang. Hal ini dikarenakan ketidakcocokan antara mikoriza dengan varietas tanaman kentang.

Daftar Pustaka

- Brundrett, M. C. 2008. Mycorrhizal associations: The web resource. Section 1. Introduction school of plant biology, The University of Western. Australia.
- Brundrett, M. C. 2002. Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants. *New Phytologist* 154: 275-304.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah Ultisol. Edisi Baru. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kurniawan, S., Prayogo C., Widiyanto, Zulkarnain, M.T., Lestari N.D., Aini, F.K., Hairiah, K. 2010. Estimasi Karbon Tersimpan di Lahan-lahan Pertanian di DAS Konto, Jawa timur: RACSA (Rapid Carbon Stock Appraisal). Working paper 120. World Agroforestry Center (ICRAF) Southeast Asia Program.
- Mailangkay, H.B., Jeanne M. and Johannes E.X.R. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Dua Ketinggian Tempat. Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Morgan, R.P.C. 2005. Soil Erosion. Topic in Applied Geography. Longman-London and New York.
- Nuhamara, S.T. 1994. Peranan Mikoriza untuk Reklamasi Lahan Kritis. Program Pelatihan Biologi dan Bioekoteknologi Mikoriza.
- Nuhamara, S.T. 1999. Mycorrhiza: Structure, Function and Its Implicative Association. *dalam* Smith F.A, *et al.* (penyunting). Proceedings of International Conference on Mycorrhizas in Sustainable Tropical Agriculture and Forest Ecosystems. Bogor Indonesia October 27-30, 1997. Hal. 19-24. Research and Development Center for Biology-The Indonesian Institute of Sciences (LIPI) Bogor Indonesia-Bogor Agricultural University, Bogor Indonesia-The University of Adelaide, Australia.
- Rickson, J.R. 2006. Slope Stabilization and Erosion Control: a Bioengineering Approach. E & FN SPON. London.
- Rochmanto, B. dan Stefano A. F. 2012. Karakteristik Morfologi Pantai Mallusetasi Berdasarkan Data Spasial Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. ISBN: 978-979-127255-0-6. Hal TG2-8. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rohmayah, Djumali, M. dan Sukartiningsih. 2011. Keaneekaragaman Jenis Jamur Ektomikoriza pada Kondisi Hutan dengan Kelerengan yang Berbeda di Hutan Wisata Bukit Bangkirai PT Inhutani I Balikpapan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Rokhmaniyah, I. 2015. Fluktuasi Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-penyakit Tanaman pada Berbagai Biogeotekstil serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Andisol, Batu [Skripsi]. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Sutejo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. pp 177. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tahat, M.M., and Kamaruzaman S. 2012. Arbuscular mycorrhizal fungi and plant root exudates bio-communications in the rhizosphere. *African Journal of Microbiology Research* 6 (46): 7295-7301.
- Wahyuni, F. 2015. Laju Dekomposisi berbagai Kualitas Bahan Biogeotekstil dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) [Skripsi]. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Yeo, K.C. 2016. Properties of Geotextiles. Castco Testing Centre Limited, Hong Ko. <https://www.google.com/search?q=frank+1885+mycorrhiza&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b#q=geotextile+bio+soi+temperture> (Online). Diakses tanggal 24 Maret 2016.