**JURNAL**

# PENAMBAHAN KONSORSIUM MIKROBA NON SIMBIOSIS DAN MIKORIZA ARBUSKULAR SEBAGAI PUPUK HAYATI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN GINSENG JAWA (*Talinum paniculatum*)

*THE ADDITION OF NON SYMBIOTIC MICROBIAL CONSORTIUM AND ARBUSCULAR MYCORRHIZA AS BIOFERTILIZER TO PROMOTING GROWTH AND PRODUCTIVITY OF THE JAVA GINSENG (Talinum paniculatum).*

**Oleh:**

**NITA HENDRASWARI**

**12.1.01.06.0064**

**Dibimbing oleh :**

1. **Dr. Sulistiono, M.Si.**
2. **Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

**TAHUN 2017**

# SURAT PERNYATAAN
# ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

| | |
|---|---|
| Nama Lengkap | : Nita Hendraswari |
| NPM | : 12.1.01.06.0064 |
| Telepun/HP | : 085655124323 |
| Alamat Surel (Email) | : hendranita71@gmail.com |
| Judul Artikel | : Penambahan Konsorsium Mikroba non Simbiosis dan Mikoriza Arbuskular sebagai Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*) |
| Fakultas – Program Studi | : FKIP - Pendidikan Biologi |
| Nama Perguruan Tinggi | : Universitas Nusantara PGRI Kediri |
| Alamat Perguruan Tinggi | : Jalan K.H. Achmad Dahlan 76 Kediri |

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

| Mengetahui | | Kediri, 26 Januari 2017 |
|---|---|---|
| Pembimbing I | Pembimbing II | Penulis, |
| Dr. Sulistiono, M.Si.<br>NIDN. 0007076801 | Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si.<br>NIDN. 0713088605 | Nita Hendraswari<br>12.1.01.06.0064 |

# PENAMBAHAN KONSORSIUM MIKROBA NON SIMBIOSIS DAN MIKORIZA ARBUSKULAR SEBAGAI PUPUK HAYATI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN GINSENG JAWA (*Talinum paniculatum*)

Nita Hendraswari
12.1.01.06.0064
FKIP – Pendidikan Biologi
Hendranita71@gmail.com
Sulistiono dan Agus Muji Santoso
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

## ABSTRAK

Ginseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) merupakan jenis tanaman obat yang memiliki khasiat dan diminati oleh masyarakat sedangkan tingkat budidayanya rendah di kalangan petani. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui interaksi antara konsorsium mikroba non simbiosis dan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman ginseng jawa (*Talinum paniculatum*). Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama konsentrasi konsorsium mikroba (0, 10, 20, dan 30 mL) dan faktor kedua yaitu konsentrasi mikoriza CMA (0, 10, 20, 30 g/tanaman). Penelitian diulang sebanyak 5 kali selama 5 bulan. Parameter yang diamati: tinggi cabang, jumlah cabang primer, jumlah daun, jumlah umbi, dan bobot basah umbi yang diukur saat berumur 150 hari setelah tanam (hst). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% menggunakan program *STATS v6.2*. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara konsorsium mikroba non simbiosis dan mikoriza CMA pada tinggi cabang, jumlah daun dan bobot basah umbi tanaman ginseng jawa (*Talinum paniculatum*). Jumlah cabang primer dan jumlah jumlah umbi tidak dipengaruhi oleh interaksi antara konsorsium mikroba dan mikoriza CMA tetapi dipengaruhi oleh masing-masing perlakuan. Pertambahan tingi cabang, jumlah daun dan bobot basah umbi paling banyak ditunjukkan pada pemberian konsorsium mikroba 30 ml + mikoriza CMA 30 g. Pertambahan jumlah cabang primer dan jumlah umbi paling banyak ditunjukkan pada pemberian konsorsium mikroba 30 ml dan pada pemberian mikoriza CMA 30 g.

**KATA KUNCI :** *konsorsium mikroba, mikoriza arbuskular, pertumbuhan, produktivitas, ginseng jawa*

## I. LATAR BELAKANG

Ginseng merupakan salah satu jenis tanaman obat yang sudah dikenal oleh masyarakat sejak dahulu. Berbagai penelitian farmakologi telah membuktikan bahwa ginseng dapat dipakai sebagai tonikum, mengatasi kelelahan, mempunyai efek stimulan, mengatasi gejala penuaan. Ginseng Jawa ada dua macam, yaitu; (1) Som jawa (*T. paniculatum*) dan (2) Kolesom (*T. triangulare* Willd). Keduanya termasuk famili Portulacacea. Familia ini mempunyai 28 jenis tumbuhan, tapi yang dikenal Som Jawa (*T. paniculatum*). Secara morfologi, tanaman tersebut mempunyai bentuk akar yang menggembung yang sama seperti Ginseng dan khasiatnya disetarakan dengan Ginseng (Nugroho *et al.*, 2012). Hal ini sejalan dengan Seswita, (2010) yang menyebutkan bahwa kandungan bahan aktif yang terdapat dalam som jawa hampir sama dengan ginseng korea yaitu saponin, flavonoid, tamin dan steroid (Kalium 41,44%, Natrium 10,03%, Kalsium 2,21%, Magnesium 5,50% dan Besi 0,32%).

Ginseng jawa masih jarang dibudidayakan di Indonesia. Mengantisipasi kebutuhan yang terus meningkat secara kontinyu dan mempunyai mutu sebagai bahan baku fitofarmaka, maka diperlukan upaya-upaya pembudidayaan yang tepat (Solichatun *et al*., 2005). Produktivitas dan mutu som jawa sebagai bahan baku obat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kesuburan tanah, cara bercocok tanam, kondisi iklim, dan status atau ketersediaan air tanah (Darwati *et al*., 2000 *dalam* Solichatun *et al*., 2005) Peningkatan produktifitas ginseng jawa dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan penggunaan pupuk, yaitu pupuk kimia maupun pupuk hayati Penggunaan pupuk kimia dianggap kurang efektif karena berdasarkan beberapa penelitian, unsur nitrogen dalam pupuk kimia hanya diserap tanaman sekitar 25 – 50%, sedangkan sisanya akan tercuci oleh air. Unsur fosfat hanya diserap tanaman sekitar 10 - 30%, sedangkan sisanya terikatan dengan agregat tanah.

Penggunaan pupuk kimia yang kurang efektif dapat digantikan dengan penggunaan pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan istilah yang digunakan sebagai nama kolektif

untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman (Simanungkalit *et al.*, 2006). Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskular, penambatan N dari udara oleh mikroba penambat nitrogen, pelarutan hara oleh mikroba pelarut fosfat.

Mikroba penambat nitrogen yang banyak digunakan sebagai agen pupuk hayati adalah: *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *Phosphobacteria* (Sutanto, 2002). Sedangkan, beberapa jenis bakteri, seperti: *Pseudomonas*, *Bacillus* dan *Saccharomyces* diketahui mampu melarutkan bentuk P tak larut menjadi hara yang tersedia atau mampu diserap oleh tanaman (Sutanto, 2002).

Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) yang tergolong endomikoriza juga mempunyai peran dalam memperkuat jaringan pengakaran dan memperluas jangkauan penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Setiadi (1988), dalam Prasetiyo (2011) menyatakan bahwa beberapa manfaat yang dapat diperoleh oleh tanaman inang dari adanya asosiasi mikoriza antara lain meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, tahan terhadap serangan patogen akar, serta mikoriza dapat memproduksi hormon dan zat pengatur tumbuh. Studi interaksi antara fungi CMA, bakteri penambat N dan bakteri pelarut fosfat telah terbukti membentuk konsorsium yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan produktivitas beberapa spesies tanaman (Jayanthi *et al.*, 2003; Sari, 2011).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk hayati dengan beberapa konsorsium mikroba (penambat nitrogen, pelarut fosfat dan perombak bahan organik) dan CMA pada berbagai konsentrasi dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman ginseng jawa (*T. paniculatum*).

## II. METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Juli 2016 di lahan kontrakan gang Supit Urang, Mojoroto, Kediri dan Laboratorium

Botani Universitas Nusantara PGRI Kediri. Alat yang digunakan adalah jaring jala, jerigen, mistar, cangkul, cetok, bak pasir, gembor, timbangan digital, *polybag* berdiameter 15,3 cm dengan tinggi 33,6 cm, ayakan tanah, kertas label, ATK, kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah stek batang *T. paniculatum*, konsorsium mikroba non simbiosis (*Azotobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Saccharomyces* dan *Cellulomonas*) dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga, Mikoriza Vesikular Arbuskular (*Glomus etunicatum* dan *Gigaspora margarita*) dari Laboratorium Bioteknologi Kehutanan dan Lingkungan IPB. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan desain RAK Faktorial, yaitu terdiri dari dua faktor dengan lima ulangan. Faktor 1 konsentrasi konsorsium mikroba non simbiosis (terdiri dari 4 level: S0=0 mL, S10=10 mL, S20=20 mL, S30=30 mL). Faktor 2 konsentrasi mikoriza arbuskular (terdiri dari 4 level: M0=0 g, M10=10 g, M20=20 g, M30=30 g). Parameter yang diamati yaitu komponen pertumbuhan (tinggi cabang, jumlah cabang, jumlah daun) dan produktivitas (jumlah umbi dan bobot basah umbi). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi, yang dilanjutkan BNT pada taraf 5% dengan program STATS 6.2.

## III. HASIL DAN KESIMPULAN

### I. HASIL

**Tinggi Cabang**

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (2,1294) > F. Tab (2,040) yang berarti interaksi antara konsentrasi konsorsium mikroba non simbiosis dan konsentrasi mikoriza arbuskular memiliki pengaruh terhadap tinggi cabang. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh konsorsium mikroba dan mikoriza CMA terhadap tinggi cabang.

| Konsentrasi Konsorsium Mikroba | Konsentrasi CMA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | M0 (0 g) | M10 (10 g) | M20 (20 g) | M30 (30 g) |
| S0 (0 mL) | 31 *hi* | 36,8 *fg* | 39 *f* | 52,2 *d* |
| S10 (10 mL) | 34 *gh* | 40,6 *f* | 48,4 *f* | 61,8 *c* |
| S20 (20 mL) | 41,2 *f* | 47,8 *f* | 57,4 *d* | 66,8 *b* |
| S30 (30 mL) | 42,8 *f* | 48,2d *e* | 57,2 *d* | 72,6 *a* |

**Keterangan**: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan

tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 4,2975).

Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 10 mL tanpa dikombinasikan dengan CMA, ataupun pada pemberian CMA konsentrasi 10 g tanpa dikombinasikan dengan konsorsium mikroba, memberikan hasil tinggi cabang yang tidak berbeda dibandingkan dengan kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa kedua perlakuan tersebut tidak berdampak pada tinggi cabang. Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 30 mL dan mikoriza CMA konsentrasi 30 g memberikan hasil tinggi cabang terbaik.

Tinggi cabang menunjukkan hasil signifikan pada perlakuan kombinasi pemberian konsorsium mikroba dan mikoriza CMA. Hal tersebut disebabkan peran konsorsium mikroba dan CMA yang diinokulasikan mempunyai hubungan sinergisme yang baik, sehingga dapat saling membantu meningkatkan tinggi cabang tanaman (Simanungkalit *et al.,* 2006; Wuriesyliane *et al.,* 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Oktaviani *et al* (2014) bahwa CMA merupakan tipe endomikoriza yang mampu menyediakan unsur P sehingga dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan $HPO_4^{2-}$ untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, sedangkan konsorsium mikroba yang mengandung inokulan mikroba *Azotobacter sp.,* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman melalui produksi fitohormon yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Simarmata *et al.,* 2004). Pada parameter pertumbuhan tinggi cabang tanaman terlihat bahwa perlakuan S30M30 menunjukkan hasil tertinggi (72,6 cm) bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain maupun dengan kontrol.

**Jumlah Cabang Primer**

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (0,4733) < F. Tab (2,040) menunjukkan tidak adanya interaksi antara konsorsium mikroba dan mikoriza CMA. Perlakuan pemberian konsorsium mikroba diperoleh F. Hit (16,2633) > F. Tab (2,760) dan perlakuan mikoriza CMA menujukkan F. Hit (15,4630) > F. Tab (2,760) yang berarti masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap jumlah cabang primer.

Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagaimana pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh Konsorsium mikroba terhadap jumlah cabang primer.

| Konsentrasi konsorsium mikroba | Jumlah Cabang Primer (buah) |
|---|---|
| S0M0 | 3.4 ± 1.10[c] |
| S10M0 | 4.2 ± 1.14[b] |
| S20M0 | 4.4 ± 1.14[b] |
| S30M0 | 5.8 ± 1.30[a] |

**Keterangan**: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 0,7187).

Rerata jumlah cabang paling tinggi diperoleh pada pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 30 mL (5.8), sedangkan jumlah cabang primer paling sedikit didapat pada perlakuan kontrol (3.4). Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 10 mL dan 20 mL menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda jauh, namun tetap lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol.

Jumlah cabang meningkat pada perlakuan pemberian konsorsium mikroba karena adanya unsur N yang dihasilkan oleh inokulan mikroba *Azotobacter sp.* dan *Azospirillum sp.*, dalam konsorsium mikroba (Rizqiani *et al.*, 2007). Selain itu, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam hal ini jumlah cabang dipicu oleh fitohormon yang dihasilkan baik dari mikroba tanah maupun mikroba pupuk hayati. Fitohormon yang berasal dari inokulan mikroba berperan meregulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dalam hal ini IAA dan $GA_3$ (Simarmata dan Hindersah, 2004; Chusnia, 2012; Gusmaini *et al.*, 2013).

Tabel 3. Pengaruh Mikoriza CMA terhadap jumlah cabang primer.

| Konsentrasi Mikoriza Arbuskular | Jumlah Cabang Primer (buah) |
|---|---|
| S0M0 | 3.4 ± 1.14[cd] |
| S0M10 | 4.0 ± 1.58[bc] |
| S0M20 | 4.6 ± 1.14[b] |
| S0M30 | 5.4 ± 1.34[a] |

**Keterangan:** Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 0,7187).

Rerata jumlah cabang paling tinggi diperoleh pada pemberian mikoriza CMA konsentrasi 30 g (5.4), dan jumlah cabang paling sedikit diperoleh pada mikoriza CMA konsentrasi 10 g (4) dan 0 g (3.4), yang berarti bahwa pemberian mikoriza CMA dengan konsentrasi 10 g ataupun kurang tidak berdampak pada jumlah cabang, sedangkan pada perlakuan lainnya

yakni mikoriza CMA konsentrasi 20 g jumlah cabang sebanyak 4.6 buah.

Peningkatan pertumbuhan tanaman berupa penambahan cabang, kemungkinan dipengaruhi oleh adanya penyerapan unsur hara yang berjalan baik melalui aktivitas mikoriza CMA yang diberikan saat pemupukan. Hal ini sejalan dengan Simanungkalit *et al.,* (2006) yang menyatakan bahwa peran agronomis yang paling utama mikoriza CMA adalah kemampuannya untuk meningkatkan serapan hara tanaman, sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat terpenuhi dengan baik. Wareing dan Patrick (1976) mengemukakan bahwa asimilat (cadangan makanan) akan bergerak ke arah bagian tanaman yang mengandung unsur hara dalam konsentrasi tinggi. Lebih lanjut Prawiranata *et al.,* (1989) menambahkan bahwa unsur hara dengan konsentrasi tinggi terdapat di dalam jaringan meristem, seperti pada ujung batang dan akar.

**Jumlah Daun**

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara konsorsium mikroba dengan mikoriza CMA diperoleh F. Hit (2,4019) < F.Tab (2,040) yang berarti interaksi antara konsentrasi konsorsium mikroba non simbiosis dan konsentrasi mikoriza arbuskular memiliki pengaruh terhadap jumlah daun. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh konsorsium mikroba dan mikoriza CMA terhadap jumlah daun.

| Konsentrasi Konsorsium Mikroba | Konsentrasi CMA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | M0 (0 g) | M10 (10 g) | M20 (20 g) | M30 (30 g) |
| S0 (0 mL) | 17 *f* | 25,2 *f* | 29,2 *f* | 47,2 *cd* |
| S10(10 mL) | 20,6 *f* | 29,2 *ef* | 41,8 *cd* | 55,4 *c* |
| S20(20 mL) | 23,8 *f* | 35,8 *de* | 44,8 *cd* | 67,2 *b* |
| S30(30 mL) | 27,2 *f* | 41,6 *cd* | 54,4 *c* | 80,4 *a* |

**Keterangan:** Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 8,2945).

Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 10 - 30 mL tanpa dikombinasikan dengan CMA, ataupun pada pemberian CMA konsentrasi 10 dan 20 g tanpa dikombinasikan dengan konsorsium mikroba, memberikan hasil jumlah daun tidak berbeda dibandingkan dengan kontrol. Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 30 ml dan mikoriza CMA konsentrasi 30 g memberikan hasil jumlah daun

terbanyak. Hal ini dikarenakan banyaknya jumlah daun dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat dikategorikan sebagai faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor internal yang mempengaruhi jumlah daun adalah tinggi tanaman yang berkaitan erat dengan jumlah daun, karena daun merupakan organ yang terletak pada buku batang tanaman (Manuhuttu *et al.,* 2014). Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam hal ini jumlah daun adalah kandungan unsur hara. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan dalam pembentukan daun adalah nitrogen (N). Nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun batang dan akar (Iwantari, 2012). Pemberian pupuk hayati dengan kandungan inokulan antara lain *Azotobacter sp., Azospirillum sp.,* bakteri pelarut fosfat *Bacillus sp., Pseudomonas sp.,* mikroba *Cellulomonas sp.,* dan mikoriza arbuskular dapat mempengaruhi kandungan unsur hara dalam tanah (Oktiani *et al.,* 2012). Sehingga semakin banyak unsur hara yang diperoleh tanaman, dalam hal ini berasal dari aktivitas mikroorganisme pada konsorsium mikroba dan mikoriza CMA, maka pertumbuhan tinggi tanaman semakin baik dan jumlah daun yang dihasilkan semakin banyak.

**Jumlah Umbi.**

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dengan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (1,1706) < F.Tab (2,040) menunjukkan tidak adanya interaksi antara konsorsium mikroba dan mikoriza CMA terhadap jumlah umbi. Perlakuan konsorsium mikroba diperoleh F. Hit (44,2541) > F. Tab (2,760) dan perlakuan mikoriza CMA menujukkan F. Hit (88,0111) > F. Tab (2,760) yang berarti masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap jumlah umbi. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagaimana pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengaruh konsorsium mikroba terhadap jumlah umbi.

| Konsentrasi Konsorsium Mikroba | Jumlah umbi (buah) |
|---|---|
| S0M0 | $2.8 \pm 0.84^{b}$ |
| S10M0 | $2.6 \pm 0.55^{b}$ |
| S20M0 | $3.0 \pm 1.00^{b}$ |
| S30M0 | $4.8 \pm 0.84^{a}$ |

**Keterangan**: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 0,4913).

Rerata jumlah umbi paling banyak diperoleh pada pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 30 mL (4.8), sedangkan pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 10 mL (2.6) dan 20 mL (3) menghasilkan jumlah umbi yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol (2.8), yang berarti bahwa pemberian konsorsium mikroba dengan konsentrasi 20 mL ataupun kurang tidak berdampak pada jumlah umbi.

Pemberian konsorsium mikroba dengan konsentrasi tinggi (30 mL) berpengaruh terhadap jumlah umbi, namun pemberian konsorsium mikroba dengan konsentrasi yang lebih rendah tidak berdampak pada jumlah umbi. Konsorsium mikroba yang digunakan sebagai pupuk dalam penelitian ini mengandung mikroba yang membantu proses dekomposisi dan membantu memperbaiki struktur tanah (Simanungkalit *et al.*, 2006). Berbagai mikroba ini ikut bekerja di dalam tanah setelah pemupukan dilakukan. Hal ini membantu memperbaiki sifat fisik tanah agar mudah ditembus akar dan memudahkan terjadinya pembesaran umbi, selain itu unsur hara dan jumlah air yang tercukupi pada masa proses pembentukan umbi juga berdampak pada perkembangan umbi yang baik. Menurut Yudiwidodo (1995), aerasi tanah yang baik secara otomatis akan meningkatkan aktifitas pembelahan dan pembesaran sel khususnya pembentukan umbi.

Tabel 6. Pengaruh mikoriza CMA terhadap jumlah umbi.

| Konsentrasi Mikoriza Arbuskular | Jumlah Umbi (buah) |
|---|---|
| S0M0 | $2.8 \pm 0.84^{d}$ |
| S0M10 | $3.4 \pm 1.14^{c}$ |
| S0M20 | $4.6 \pm 1.14^{b}$ |
| S0M30 | $6.0 \pm 0.71^{a}$ |

**Keterangan**: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 0,4913).

Rerata jumlah umbi paling banyak diperoleh pada pemberian mikoriza CMA konsentrasi 30 g (6.0), sedangkan pemberian mikoriza CMA konsentrasi 10 g berdampak paling rendah (3.4) terhadap jumlah umbi, namun tetap lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol (2.8). Pemberian mikoriza CMA konsentrasi 20 g didapatkan jumlah umbi sebanyak (6).

Pemberian mikoriza CMA menunjukkan hasil tertinggi dalam meningkatkan hasil produktivitas

jumlah umbi (Tabel 6). Hal ini dikarenakan, pemberian mikoriza CMA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, sehingga perkembangan produktivitas juga lebih baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widiastuti (2003), bahwa beberapa efek positif yang diperoleh tanaman inang akibat besimbiosis dengan mikoriza CMA, antara lain; a) peningkatan daya serap air dan hara, terutama unsur hara N, P, K, Cu, S, dan Zn, serta Mo dan b) mempercepat fase fisiologis definitif, sehingga waktu berbunga dan panen dipercepat.

**Bobot Basah Umbi**

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara konsorsium mikroba dengan mikoriza CMA diperoleh F. Hit (2,1332) < F.Tab (2,040) yang berarti interaksi antara konsentrasi konsorsium mikroba non simbiosis dan konsentrasi mikoriza arbuskular memiliki pengaruh terhadap bobot basah umbi. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagaimana pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh konsorsium mikroba dan mikoriza CMA pada bobot basah umbi.

| Konsentrasi Konsorsium Mikroba | Konsentrasi CMA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | M0 (0 g) | M10 (10 g) | M20 (20 g) | M30 (30 g) |
| S0 (0 ml) | 31 *hi* | 36,8 *fg* | 39 *f* | 52,2 *d* |
| S10 (10 mL) | 34 *gh* | 40,6 *f* | 48,4 *f* | 61,8 *c* |
| S20 (20 mL) | 41,2 *f* | 47,8 *f* | 57,4 *d* | 66,8 *b* |
| S30 (30 mL) | 42,8 *f* | 48,2 *de* | 57,2 *d* | 72,6 *a* |

**Keterangan**: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5% (nilai BNT = 7,9331).

Pemberian konsorsium mikroba konsentrasi 10 mL tanpa dikombinasikan dengan mikoriza CMA, ataupun pada pemberian mikoriza CMA 10 g dan 20 g tanpa dikombinasikan dengan konsorsium mikroba, memberikan hasil bobot basah umbi yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Perlakuan pemberian konsorsium mikroba dengan konsentrasi 30 mL dan mikoriza CMA 30 g menunjukkan hasil bobot basah umbi paling baik.

Parameter bobot basah umbi menunjukkan hasil yang signifikan, hal ini dikarenakan laju fotosintesis tanaman berlangsung dengan baik yang ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan lebih cepat, maka

fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa tanaman seperti akar, daun dan batang akan semakin banyak. Selain itu, kandungan unsur hara dalam tanah juga berperan penting terhadap bobot segar umbi terutama unsur hara P dan K.

Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) merupakan tipe endomikoriza yang menyediakan unsur P menjadi tersedia bagi tanaman dikarenakan peran dari enzim fosfatase (Oktaviani *et al.* 2014). Pemberian pupuk hayati dengan kandungan inokulan antara lain *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, bakteri pelarut fosfat *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, mikroba *Cellulomonas sp.*, dan mikoriza arbuskular dapat mempengaruhi kandungan unsur hara dalam tanah (Oktiani *et al.*, 2012). Unsur P dalam pupuk berpengaruh mempercepat akar tanaman dalam penyerapan air dan unsur N, sehingga membuat bobot tanaman menjadi lebih berat. Peningkatan biomassa umbi dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis (Longman (1989) dalam Salisbury dan Ross, 1995) Hal ini sejalan dengan Simanungkalit (2001) yang menyatakan bahwa jamur mikoriza berpotensi memfasilitasi penyediaan berbagai unsur hara bagi tanaman terutama unsur P. Menurut Soepardi (1983) dalam Elfianti (2005), peranan P antara lain untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus, dan rambut akar serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit. Perbaikan pertumbuhan dan kenaikan hasil berbagai tanaman berkaitan dengan perbaikan unsur P tanaman. Selain itu, dosis pupuk hayati yang lebih tinggi menyebabkan porositas tanah lebih baik sehingga akar tidak memanjang untuk memenuhi kebutuhan air atau hara dan umbi yang terbentuk juga pendek namun memiliki bobot yang besar, sebab terjadi penumpukan fotosintat yang tinggi di dalam umbi (Susanti *et al.*, 2008).

## II. SIMPULAN

Terdapat pengaruh konsorsium mikroba dan mikoriza CMA terhadap pertumbuhan (jumlah cabang primer) dan produktivitas (jumlah umbi) tanaman ginseng jawa (*T. paniculatum*). Tinggi cabang, jumlah daun dan bobot basah umbi dipengaruhi oleh interaksi konsorsium mikroba dengan mikoriza CMA.

## IV. DAFTAR PUSTAKA

Ali, A., dan Herlina, R. 2011. Karakterisasi Mikroba Rizosfer asal Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum triangulare*) berdasarkan Gen Ribosomal 16S rRNA dan 18S rRNA. *Jurnal Biologi Papua, 3 (2): 74-81*.

Chusnia, W. 2012. *Kajian Aplikasi Pupuk Hayati dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.) pada Polybag*. Skripsi. Universitas Airlangga: Surabaya

Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, Karl-Heinz., and Stackebrandt, E. 2006. *The Prokaryotes: A Handbook on The Biology of Bacteria. Volume 4-6.* 3rd Edition. Springer Science and Business Media, LLC, Singapore.

Effendi, S. 2002. Teknik Perbanyakan Ubi Kayu secara Mudah dan Murah. *Buletin Teknik Pertanian, 7 (2): 66-68*.

Firmansyah, I., Liferdi, Khaririyatun, N., dan Yufdy, M.P. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati pada Tanah Alluvial. *Jurnal Hort, 25 (2): 133-141*.

Gusmaini, Sandra, A.A., Abdul, M., Didy, S., dan Nurliani, B. 2013. Potensi Bakteri Endofit dalam Upaya Meningkatkan Pertumbuhan, Produksi, dan Kandungan Andrografolid pada Tanaman Sambiloto. *Jurnal Littri 19(4): 167-177.* ISSN 0853-8212.

Hanum, H. 1997. *Peningkatan Ketersediaan Hara N dan P Tanah Ultisols Melalui Inokulasi Rhizobia dan Mikoriza Vesikular Arbuskular serta Pemupukan Batuan Fosfat pada Tanaman Kedelai*. Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.

Hidayat, J.N. 2011. *Penambahan Konsorsium Mikroba Non Simbiosis dan Mikoriza Arbuskular sebagai Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kacang Koro (Canavalia ensiformis)*. Tesis. Departemen Biologi. Universitas Airlangga: Surabaya.

Hidayati, N. 2002. *Simbiosis Cendawan Mikoriza arbuskular Glomus mosseae dengan Akar Tanaman Jagung (Zea mays) pada Tanah Terpolusi Logam Berat Kadmium (Cd).* Skripsi. Universitas Airlangga: Surabaya.

Hindersah, R. dan T. Simarmata. 2004. Artikel Ulas Balik. Potensi Rizobakteri Azotobacter dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah. *Jurnal Natur Indonesia 5(2) : 127-133*.

Husin, E.F., S. Syafei, M. Kasim dan R. Hartawan. 1999. Respon pertumbuhan bibit mangium di persemaian terhadap mikoriza dan rhizobium. Prosiding Seminar Mikoriza I. Setiadi, dkk (editor). *Kerjasama Asosiasi Mikoriza Indonesia, Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam*, British Council. Bogor. 15-16 Nopember 1999.

Iwantari, A. 2012. *Pengaruh Pemberian Biofertilizer dan Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kubis (Brassica oleracea).* Skripsi. Universitas Airlangga: Surabaya

Karti, P.D.M.H., Sri, W.B.R., dan Noor, F.M. 2009. Optimalisasi Kerja Mycofer dengan Augmentasi Mikroorganisme Tanah Potensial dan Asam Humat untuk Rehabilitasi Lahan Marginal dan Terdegradasi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 14 (2): 118-131*.

Masfufah, A., Agus, S., dan Titi, S. ___. Pengaruh pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) pada Berbagai Dosis Pupuk dan Media Tanam yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) pada Polybag. Universitas Airlangga: Surabaya.

Manuhuttu, A.P., Rehatta, H., dan Kailola, J.J.G. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Biobost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agrologia, 3 (1): 18-27*.

Mezuan, Iin P Handayani, dan Entang N. 2002. Penerapan Formulasi Pupuk Hayati untuk Budidaya Padi Gogo. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* .Volume 4.No.1.Hal 27-34.

Moelyohadi, Y., Harum, M.U., Munandar, Renih, H., dan Nuri, G. 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays*) Efisiensi Hara di Lahan Kering Marginal. *Jurnal Lahan Sub Optimal, 1 (1): 31-39*.

Nugroho, Y.A., Lucie, W., Pudjiastuti, dan Budi, N. 2012. Toksisitas Akut dan Khasiat Ekstrak Som Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn) sebagai Stimulan. *Puslitbang Farmasi & Obat Tradisional Badan Litbangkes. Depkes.*

Nurhayati AP, Lontoh, Koswara J. 2008. Pengaruh Intensitas dan Saat Pemberian Naungan terhadap Produksi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamp.). *Bul. Agr* 16:28-38.

Nurhayati. 2012. Pengaruh Perlakuan Interaksi antara Dosis dan Waktu Pemberian Pupuk Hayati Majemuk Cair Bio Extrim terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *STEVIA, II (1): 7-15*.

Oktaviani, D., Yaya, H., dan Asil, B. 2014. Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Konsorsium Mikroba. *Jurnal Online Agroekoteknologi, 2 (2): 905-918*.

Oktiani, N., Suprihati, dan Yohanes, H.A. 2012. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Sendok (*Brassica juncea* (L) (zern)) dengan Budidaya secara Ramah Lingkungan. *Jurnal Agric, 24 (1): 29-34*.

Patrick, J.W., Wareing, P.F. 1976. Auxin-promoted Transport of Metabolites in Stems of *Phaseolus vulgaris* L: EFFECTS AT THE SITE OF HORMONE APPLICATION. *J Exp Bot 27 (5): 969-982*.

Prasetiyo, N.A. 2011. Aplikasi Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap Pertumbuhan Jati (*Tectona grandis*). *Tekno Hutan Tanaman, 4 (3): 93-97*.

Prawiranata, W., S. Harran, dan P Tjondronegoro. 1989. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan

Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 227 hal.

Purwantari, N.D. 2008. Penambatan Nitrogen secara Biologis: Perspektif dan Keterbatasannya. *Wartazoa, 18 (1): 9-17*.

Rahardiyanti, R. 2005. *Kajian Pertumbuhan Stek Batang Sangitan (Sambucus javanica Reinw.) di Persemaian dan Lapangan*. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Institut Pertanian Bogor.

Rizqiani, N.F., Erlina, A., dan Nasih, W.Y. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 7(1): 43-53*

Salisbury, F.B. dan Ross, C.W.. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid Satu. Penerbit ITB. Bandung. 343 hal.

Sari, D.N.R. 2011. *Pemanfaatan Konsorsium Mikroba dan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) sebagai Biofertilizer pada Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis L.).* Tesis. Departemen Biologi. Universitas Airlangga: Surabaya.

Saraswati R., dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan *Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian*. *Iptek Tanaman Pangan,* 3 (1).

Setiadi, Y. 1989. *Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Kehutanan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. IPB.

Simanungkalit, R.D.M. 2001. Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia: Suatu Pendekatan Terpadu. *Buletin Agrobio, 4(2): 56-61*.

Simanungkalit, R.D.M, Didi, A.S., Rasti, S., Diah, S., dan Wiwik, H. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.Bogor.

Smith, S. E. and D.J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis.* Akademic Press. California USA 35 p.

Sumiati, E., dan Gunawan, O.S. 2006. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. *Jurnal Hort, 17 (1): 34-42*.

Suriaman, E. 2010. *Potensi Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Kentang (Solanum tuberosum) dalam Memfiksasi $N_2$ di Udara dan Menghasilkan Hormon IAA (Indole Acetid Acid) secara In Vitro*. Skripsi. Jurusan Biologi. Universitas Islam Negri Malang.

Susanti, H., Sandra, A.A., dan Maya, M. 2008. Produksi Biomassa dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq) Wild) dari Berbagai Asal Bibit dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Bul. Agron, 36(1): 48-55*.

Susilowati, D.N., Rosmimik, Rasti ,S., R.D.M. Simanungkalit, dan Lukman, G. 2003. Koleksi, Karakterisasi dan Prservasi Mikroba Penyubur Tanah dan Perombak Bahan Organik. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*.

Tambunan, W.A., Rosita, S., dan Ferry, E.S. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Pupuk Hayati pada Berbagai Media Tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi, 2 (2): 825-836*.

Wandana, S., Chairani H., dan Rosita, S. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar dengan Pemberian Pupuk Kalium dan Triakontanol. *Jurnal Online Agroekoteknologi, 1 (1): 199-211*.

Widiastuti H., Guhardja E., Sukarno N., Darusman L.K., Goendi D.H., dan Smith, S. 2003. Arsitektur Akar Bibit Kelapa Sawit yang Diinokulasi Beberapa Cendawan Mikoriza Arbuskular. *Menara Perkebunan, 7(1): 28-43.*