

KOMPATIBILITAS DAN EFEKTIFITAS FUNGI MIKORISA ARBUSKULA (FMA) TERHADAP KACANG KOMAK (*Dolichos lablab L*)

Sidqi Zaed ZM, Gita Pawana dan Slamet Supriyadi

Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo
Kampus Unijoyo PO BOX 2 Telang Kamal Bangkalan Madura

ABSTRACT

Besides, low nutrient availability the problem in dry land of Madura is the conflict of land use for food crops and forage production. Overcoming the problem a program that unite agriculture and husbandry activities is needed. The objective of this research was to find out the most compatible and effective isolate of AMF on hyacinth bean (*Dolichos lablab L*) as a forage legume. The AMF which were *Gigaspora* sp, *Glomus* sp, *Glomus manihotis*, *Acaulospora* sp dan *Entrophosopra* sp were planted beneath the bean seeds in polybag and the plants were managed in a green house in optimal condition.

The result showed that among isolates of arbuscular micorrhizal fungi, *Gigaspora* sp. greatly influenced growth and yield of biomass of hyacinth bean (*Dolichos lablab L*) indicating dependency of the plant to the fungus. It is concluded that *Gigaspora* sp is the most compatible isolate for legume of hyacinth bean (*Dolichos lablab L*).

Key words: hyacinth bean, Arbuscular Micorrhiza Fungi (AMF), dry land

PENDAHULUAN

Miskin hara atau keterbatasan ketersediaan hara (N, P dan K) merupakan kondisi umum yang terdapat pada lahan kering, selanjutnya sebagai dampak dari keadaan ini adalah rendahnya tingkat produktivitasnya. Disamping mengusahakan lahannya untuk tanaman pangan masyarakat petani lahan kering juga mengusahakan ternak ruminansia. Demikian juga dengan nasib ternaknya, produksi juga tidak dapat optimal akibat dari tidak terpenuhinya kualitas maupun kuantitas dari hijauan pakan ternak yang diberikan. Oleh karena itu guna mengatasi hal

tersebut perlu upaya pendekatan yang terpadu antara sub sektor tanaman pangan dan peternakan, yaitu bagaimana meningkatkan kualitas dan kuantitas hijauan pakan ternak yang terintegrasi dengan meningkatkan kesuburan di lahan kering sebagai upaya peningkatan produktifitasnya terhadap tanaman pangan.

Upaya rehabilitasi kesuburan lahan bukan merupakan aktivitas yang singkat, namun merupakan aktivitas panjang yang dilakukan secara berkelanjutan Artinya rehabilitasi kesuburan bukan berarti hanya menambahkan hara pada lahan, akan tetapi lebih mendorong peran vegetasi pionir penyedia hara N (leguminosa) dalam upaya memperbaiki kesuburan lahan. Namun demikian leguminosa tersebut tidak akan dapat berperan sebagai penyedia N jika fosfat (P) sebagai hara utama yang dibutuhkan terbatas kesediaannya.

Dikemukakan oleh NAS (1979) bahwa keberadaan kacang komak disamping sebagai tanaman pionir (penyedia N) juga merupakan tanaman yang banyak mengandung protein kasar, kecernaannya tinggi, kaya nitrogen dan kalsium juga toleran terhadap pemangkasan dan kekeringan, sehingga potensial sebagai hijauan pakan ternak. Disamping itu dari sisi koservasi lahan kacang komak dapat berperan sebagai penutup lahan (cover crop) sehingga berperan dalam mengurangi aliran permukaan, memperkecil evaporasi serta menekan pertumbuhan gulma. Oleh karenanya penyediaan fosfat merupakan kunci keberhasilan dalam upaya rehabilitasi kesuburan (Setiadi, 1994). Dengan demikian perlu dicari isolat-isolat mikorisa sebagai agen yang dapat meningkatkan ketersediaan P yang kompatibel dengan jenis leguminosa (kacang komak) yang digunakan sebagai penyedia hara N.

METODE PENELITIAN

Dari hasil perbanyakan dengan kultur pot, inokulan isolat FMA *Gigaspora sp*, *Glomus sp*, *Glomus manihotis*, *Acaulospora sp* dan *entrophosopra sp* diinokulasikan pada benih kacang komak yang ditanam dalam polibag ukuran 4 kg dengan meletakkan inokulan di bawah benih kacang komak sebanyak 20 gram tiap tanaman pada media tanah yang tidak disterilkan. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) diulang 3 kali, masing-masing ulangan terdiri atas 9 tanaman. Pengamatan secara destruktif menggunakan 3 tanaman tiap unit sampel, dilakukan tanaman berumur 7 minggu. Variabel yang diamati meliputi: (1) asosiasi FMA dengan kacang komak (dilihat dari jumlah spora FMA yang diperoleh dari 100 gram media), (2) serapan hara P diketahui dari analisis kadar hara dalam jaringan tanaman. (3) kemampuan FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi (biomassa), meliputi: panjang tanaman, diameter batang, berat kering akar, jumlah, luas, luas spesifik dan berat kering daun, rasio bagian atas/bawah tanaman, dan produksi biomassa. Selain itu untuk data pendukung efektivitas diadakan pengamatan kolonisasi FMA pada akar tanaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi isolat mikoriza berpengaruh pada jumlah spora per 100 gram media tanam. Sehubungan dengan hal ini bahwa semua inokulan dari isolat FMA yang diuji dapat melakukan kolonisasi pada perakaran kacang komak.

Isolat *Gigaspora* berbeda nyata dengan *Glomus sp* dan berbeda sangat nyata dengan 3 isolat lainnya (Lampiran). Jumlah spora masing-masing isolat yang diperoleh dari tiap 100 gram media tanam di akhir musim tanam disajikan pada Gambar 1. Pada gambar 1 tersebut terlihat bahwa jumlah spora isolat *Gigaspora* dan *Glomus sp* mencapai > 1000 spora per 100 gram media, jumlah ini melampaui jumlah spora dari 3 isolat lainnya yang tidak sampai 500 spora per 100 gram media. Hal ini

berarti kedua isolat tersebut jauh lebih kompatibel pada tanaman kacang komak (*Dolichos lablab L*).

Selanjutnya berdasarkan hal diatas tampak bahwa isolat *Gigaspora* dan *Glomus* mampu bersporulasi dengan lebih baik dibandingkan 4 isolat lainnya.. Hal ini mengindikasikan bahwa isolat *Gigaspora* dan *Glomus* dapat membentuk asosiasi yang baik atau memberikan kompatibilitas yang lebih baik, sehingga cendawan mikoriza arbuskula dapat tumbuh dan bersporulasi dengan baik dan sebagai hasilnya jumlah sporanya tertinggi.

Kandungan Fosfat Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi mikoriza berpengaruh pada kandungan fosfat tanaman. Selanjutnya juga terlihat bahwa isolat *Gigaspora* berbeda nyata dengan kontrol dan isolat lainnya, sedangkan 4 isolat lainnya tidak berbeda dengan kontrol (Lampiran). Besarnya kandungan fosfat tanaman kacang komak (*Dolichos lablab L*) akibat perlakuan inokulasi dengan mikoriza disajikan pada Gambar 2.

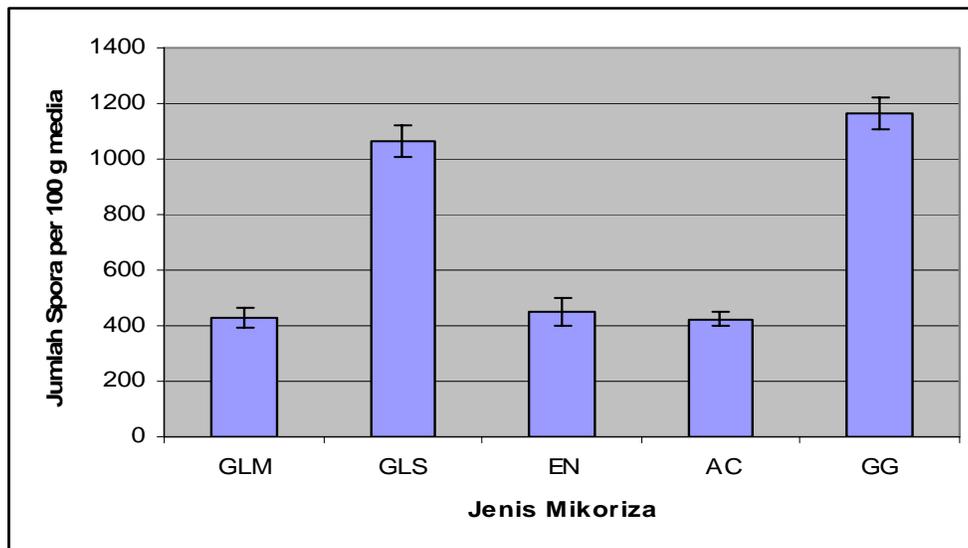
Selanjutnya sehubungan dengan parameter jumlah spora FMA yang diperoleh pada 100 media, bahwa walaupun *Gigaspora sp* dan *Glomus sp* dapat membentuk asosiasi yang baik dan kompatibel dengan kacang komak namun *Glomus sp* tidak dapat memberikan serapan hara P yang lebih baik dibandingkan dengan *Gigaspora sp*.

Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Tanaman Komak

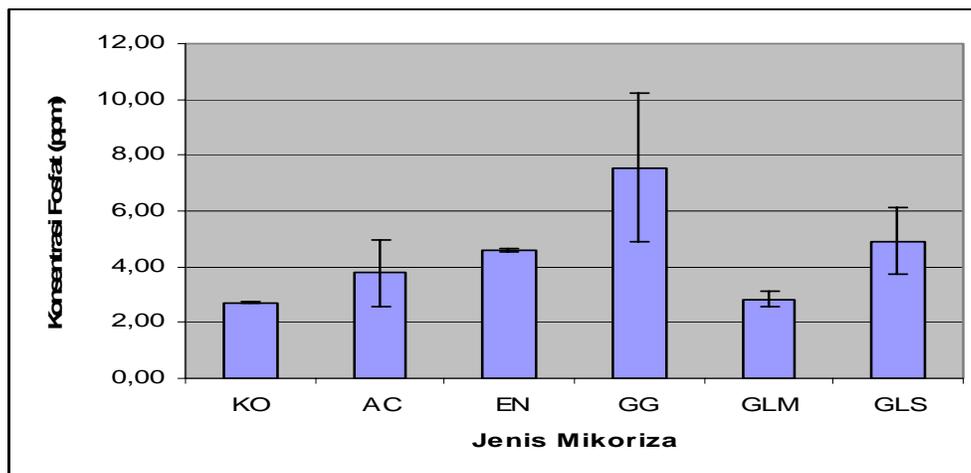
Pertumbuhan kacang komak akibat inokulasi isolat mikoriza diamati dari beberapa parameter yang meliputi panjang tanaman, jumlah dan luas daun, berat kering daun, luas daun spesifik (ketebalan daun), diameter batang, berat kering akar, rasio bagian atas/bagian bawah tanah serta produksi berat kering biomassa tanaman.

Panjang tanaman

Inokulasi mikoriza berpengaruh sangat nyata pada panjang tanaman dan tertinggi pada perlakuan inokulasi dengan isolat *Gigaspora* (Lampiran). Panjang tanaman kacang komak akibat kolonisasi dengan 5 isolat mikoriza dan kontrol disajikan



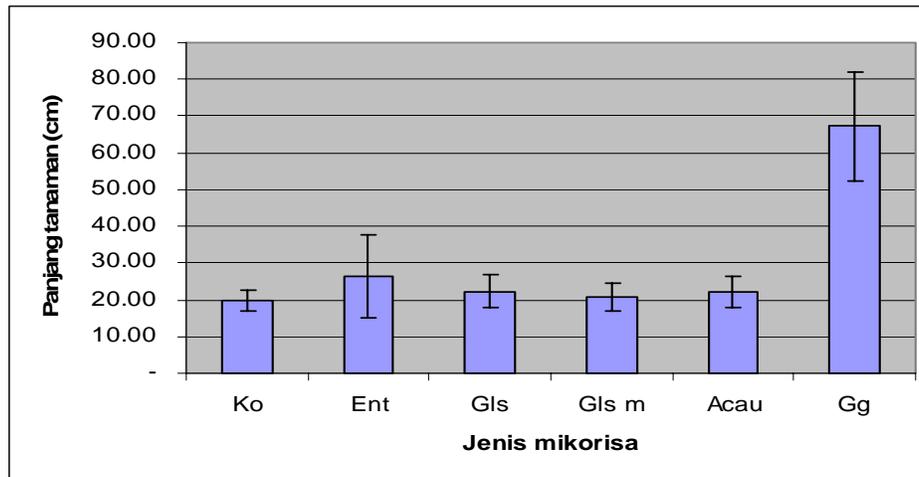
Gambar 1. Jumlah spora yang diperoleh dari 100 gr media dari berbagai isolat FMA pada kacang komak (*Dolichos lablab* L).



Gambar 2. Konsentrasi Fosfat Tanaman Kacang Komak Akibat Inokulasi Berbagai Isolat FMA

pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa panjang tanaman kacang komak yang dinokulasi dengan isolat *Gigaspora* mencapai nilai tertinggi, sedangkan panjang tanaman komak akibat inokulasi dengan 4 isolat lainnya tidak berbeda nyata dengan kontrol. Panjang tanaman kacang komak yang diinokulasi *Gigaspora sp* mencapai 52,43 - 82,02

cm yang berarti 200% lebih besar dibanding kontrol (KO). Hal ini menunjukkan bahwa isolat *Gigaspora sp* merupakan isolat yang paling efektif untuk memberikan pertumbuhan dan produksi biomassa pada tanaman kacang komak, dibandingkan dengan isolat lainnya.



Gambar 3. Panjang Tanaman Kacang Komak (*Dolichos Lablab L*) Akibat Inokulasi Berbagai Isolat FMA dan Kontrol.

Jumlah Daun, Berat Kering Daun, dan Luas Daun

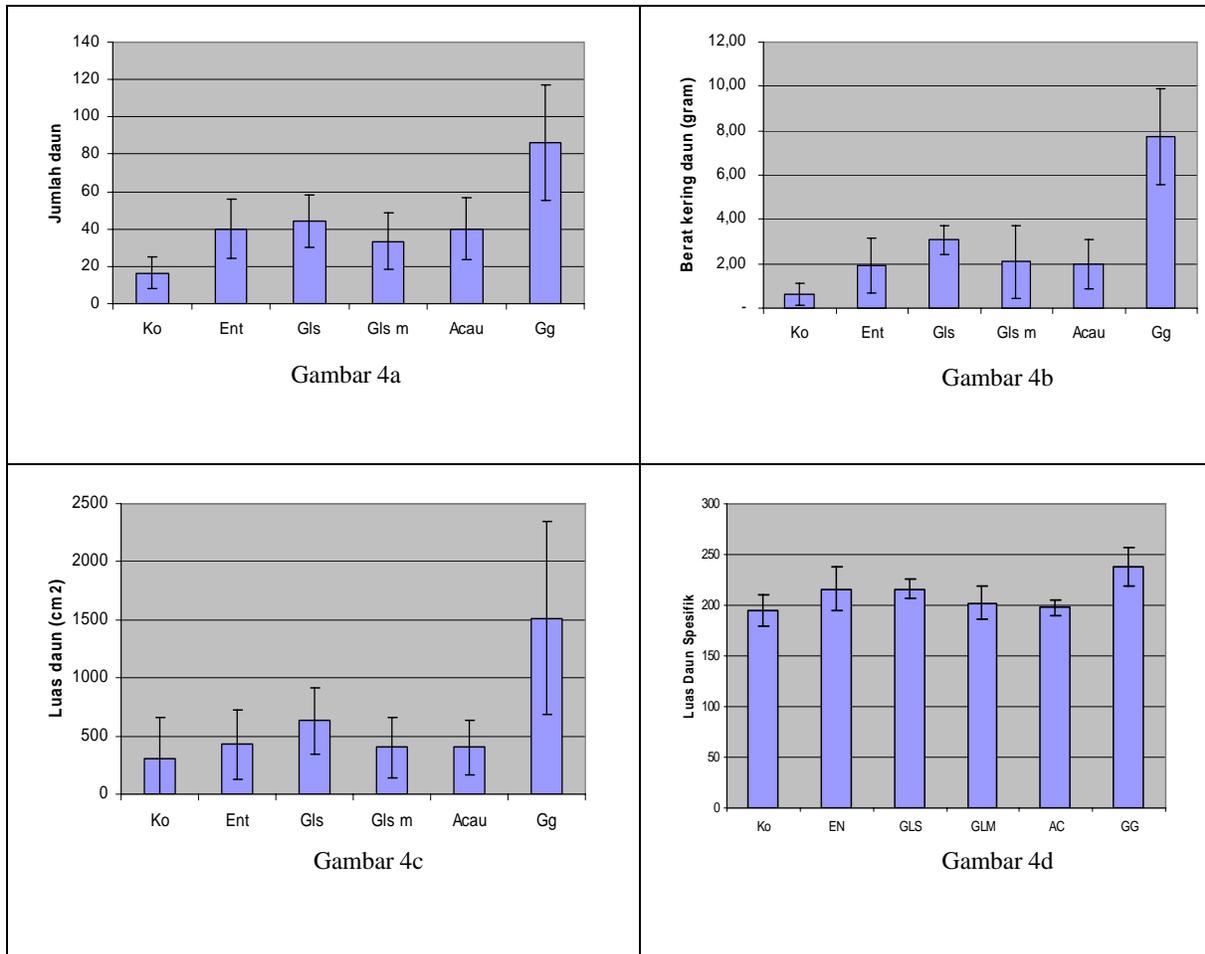
Perlakuan inokulasi mikoriza berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun, berat kering daun, luas daun dan berpengaruh nyata pada luas daun spesifik. Inokulasi dengan isolat *Gigaspora* menghasilkan jumlah, luas, berat kering daun dan luas daun spesifik tertinggi (Lampiran).

Parameter jumlah, luas, berat kering daun per tanaman dan luas daun spesifik masing-masing disajikan pada Gambar 4a-4d. Jumlah daun tanaman kacang komak akibat inokulasi dengan *Gigaspora* mencapai 55,25 – 117,20 helai, yang berarti > 200% lebih banyak dibandingkan kontrol. Sedangkan luas daun akibat inokulasi dengan *Gigaspora* mencapai 682,93 – 2341,84 cm² atau lebih dari 200% dibandingkan kontrol. Selanjutnya berat kering daun akibat inokulasi dengan *Gigaspora* masing-masing mencapai 21,15 – 33,50 g dan 5,50 – 9,90 g, hal ini berarti peningkatan kedua parameter mencapai 300% dibandingkan kontrol. Pada Gambar 4d menyajikan luas daun spesifik dari tanaman kacang komak (*Dolichos lablab L*). Luas daun spesifik menggambarkan tebal tipisnya daun, jika nilai semakin besar berarti semakin tipis. Hal ini

berarti inokulasi isolat *Gigaspora* (GG) menyebabkan daun menjadi lebih tipis dibandingkan kontrol dan isolat lainnya, yang berarti aktifitas transpirasinya lebih tinggi. Berdasarkan hal ini tampak jika isolat *Gigaspora* efektif memberikan pertumbuhan dan produksi pada kacang komak.

Diameter Batang

Inokulasi mikoriza berpengaruh sangat nyata pada diameter batang. Inokulasi dengan isolat *Gigaspora* menghasilkan diameter batang terbesar. Sedang isolat *Glomus* sp tidak berbeda dengan *Acalouspora* dan kontrol, dan *Enterospora* tidak berbeda dengan *Glomus manihotis*, *Acalouspora* dan kontrol (Lampiran). Selanjutnya, diameter batang kacang komak akibat pengaruh 5 isolat mikoriza dan kontrol (tanpa mikoriza) disajikan pada Gambar 5. Pada gambar tersebut terlihat bahwa diameter batang tanaman kacang komak akibat inokulasi *Gigaspora* mencapai nilai tertinggi, yaitu 0,72 – 0,87 cm, atau 400% dibandingkan kontrol. Hal ini menggambarkan bahwa isolat *Gigaspora* efektif untuk memberikan pertumbuhan dan produksi biomassa pada tanaman kacang komak.

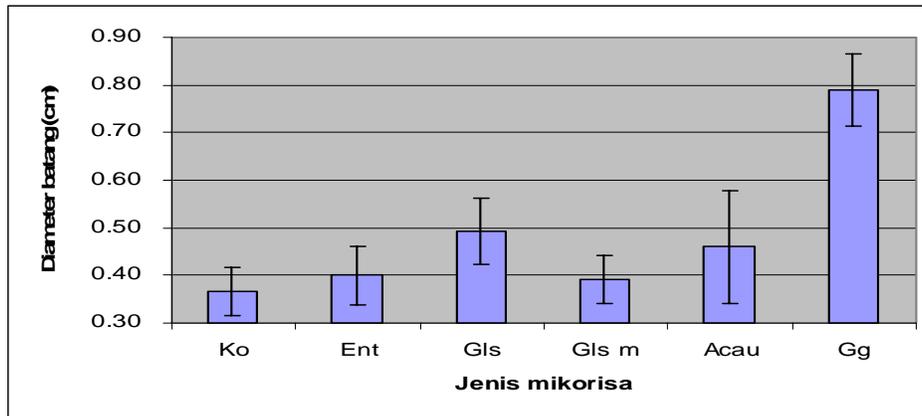


Gambar 4a: Jumlah daun kacang komak, 4b: Berat kering daun, 4c: Luas daun, 4d: Luas daun spesifik dari kacang komak akibat inokulasi berbagai isolat FMA

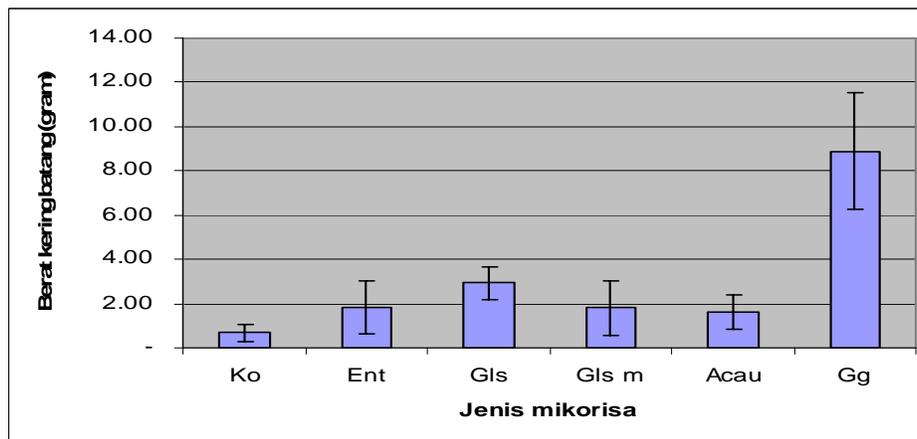
Berat Kering Batang

Sebagaimana parameter pertumbuhan lainnya, perlakuan inokulasi mikoriza juga memberikan pengaruh pada berat kering batang. Berat kering batang tanaman tertinggi terjadi pada tanaman yang diinokulasi dengan *Gigaspora*, sedang pengaruh isolat mikoriza lainnya seperti *Glomus sp* tidak berbeda dengan *Enterospora*, *Glomus manihotis* maupun *Acalouspora* (gambar.6). Selanjutnya *Acalouspora* tidak berbeda nyata dengan tidak *Enterospora*, *Glomus manihotis* dan

kontrol (Lampiran). Hal ini menggambarkan bahwa *Gigaspora* lebih unggul dibandingkan 4 isolat lainnya dalam simbiosisnya dengan kacang komak sehingga tanaman kacang komak dapat tumbuh dan berkembang lebih baik dari yang lainnya. Berat kering batang tanaman kacang komak mencapai 6,25-11,52 g. Hal ini peningkatan berat kering batang tanaman akibat inokulasi *Gigaspora* mencapai 300% dibandingkan kontrol.



Gambar 5. Diameter Batang Tanaman Kacang Komak akibat inokulasi Berbagai Isolat FMA dan kontrol



Gambar 6. Berat kering Batang Tanaman Kacang Komak Akibat Inokulasi Berbagai Isolat FMA dan Kontrol

Berat Kering Akar Tanaman

Perlakuan inokulasi mikoriza berpengaruh sangat nyata pada berat kering akar tanaman kacang komak. Berat kering akar tanaman tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Gigaspora*. Isolat lainnya yaitu *Glomus* sp tidak berbeda dengan *Enterospora*, *Acalouspora* maupun *Glomus manihotis*, sedangkan *Glomus manihotis* tidak berbeda dengan kontrol (Lampiran). Berat kering akar pada perlakuan dengan isolat *Gigaspora* mencapai 2,00 – 2,82 g. Dibandingkan dengan kontrol, berat kering akar akibat inokulasi *Gigaspora* mencapai 400% berat akar tanpa inokulasi, Gambar 7. Hal ini memperlihatkan bahwa isolat *Gigaspora* merupakan isolat yang

paling efektif dalam simbiosisnya dengan tanaman kacang komak dibandingkan 4 isolat lainnya.

Perbandingan Bagian Atas dan Bawah Tanaman

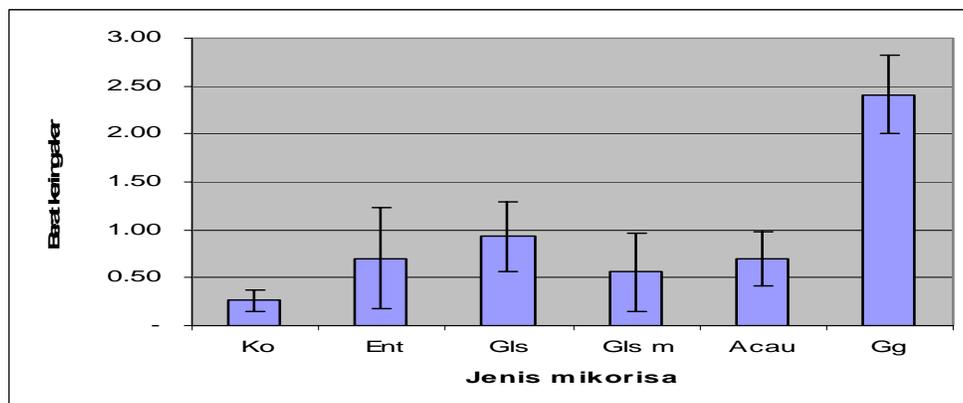
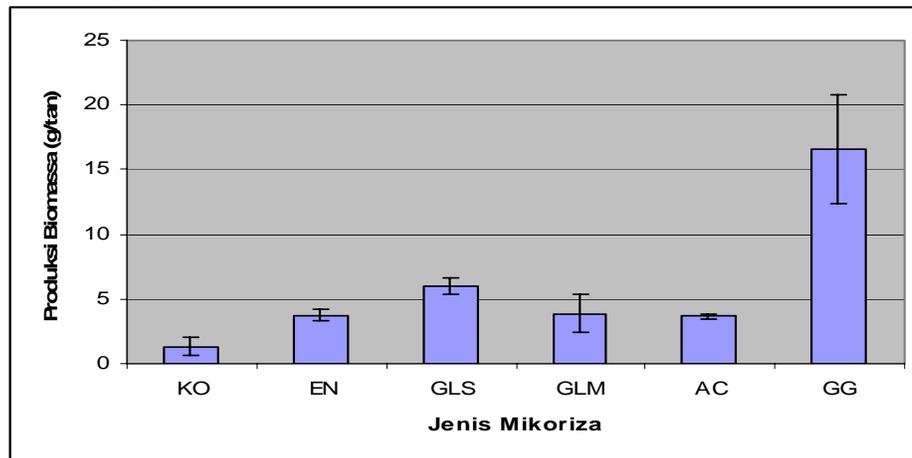
Perbandingan bagian atas bawah tanaman yang didasarkan pada perbandingan berat kering daun dan batang dengan berat kering akar, disajikan pada Gambar 8. Dari hasil analisis statistika menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh pada perbandingan bagian atas/bawah tanaman kacang komak. Selanjutnya terlihat bahwa pengaruh isolat *Gigaspora* tidak berbeda nyata dengan isolat *Glomus* sp dan *Glomus*

manihotis (Lampiran). Data berat kering akar memperlihatkan bahwa inokulasi dengan isolat *Gigaspora* menghasilkan berat kering akar tertinggi sehingga perbandingan bagian atas/bawah tanaman semakin kecil. Peningkatan pertumbuhan akar akan menambah kemampuan tanaman mendapatkan air dan hara, sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun penelitian ini merupakan penelitian di polibag yang luas dan volume medianya terbatas sehingga membatasi perkembangan akar, sehingga perlu konfirmasi dengan penelitian lebih lanjut di lapangan.

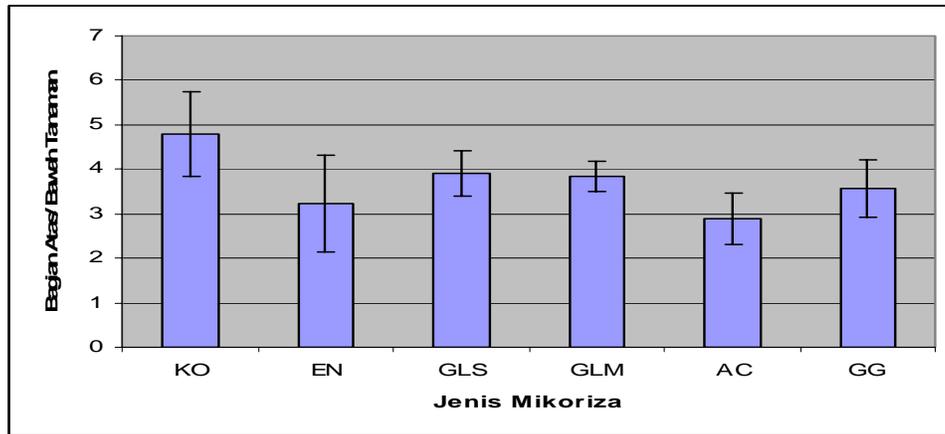
Produksi Biomassa

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh pada produksi biomassa tanaman kacang komak. Selanjutnya terlihat bahwa inokulasi

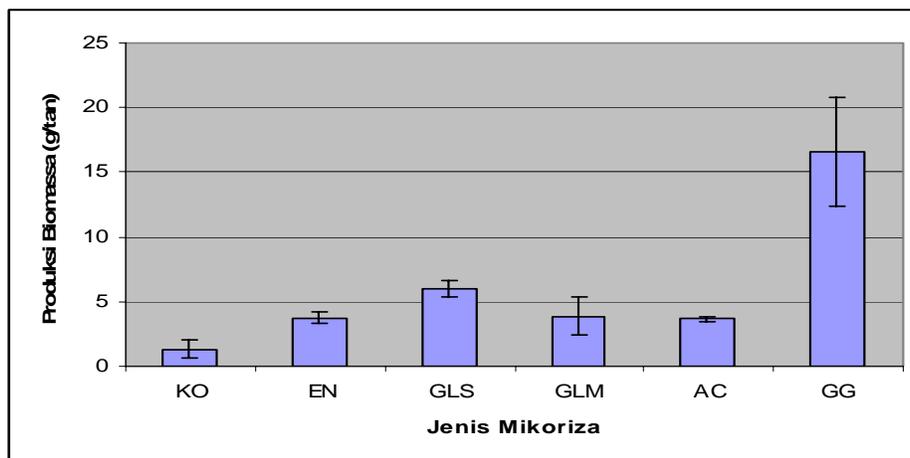
dengan isolat *Gigaspora* menghasilkan biomassa terbesar, sedang isolat *Glomus* sp tidak berbeda nyata dengan *Enterospora*, *Acalouspora*, *Glomus manihotis*, kontrol tidak berbeda nyata dengan *Enterospora*, *Acalouspora*, dan *Glomus manihotis* (Lampiran). Produksi biomassa tanaman kacang komak disajikan pada Gambar 9. Pada Gambar 9 tersebut terlihat bahwa inokulasi mikoriza meningkatkan produksi biomassa tanaman. Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan inokulasi *Gigaspora* sebesar 12,38 – 20,83 g/tanaman, sedang 4 isolat lainnya meskipun meningkat produksinya berkisar 2,39-6,63 g/tanaman. Produksi biomassa tanaman terendah terdapat pada kontrol yaitu berkisar 0,66 - 2,01 g/tanaman. Tingginya memperlihatkan isolat *Gigaspora* merupakan isolat yang superior



Gambar 7. Berat Kering Akar Tanaman Kacang Komak Akibat Inokulasi Berbagai Isolat FMA dan Kontrol



Gambar 8. Perbandingan Bagian Atas / Bawah Tanaman Kacang komak akibat inokulasi 5 isolat mikoriza



Gambar 9. Produksi Biomassa Tanaman Kacang Komak Akibat Inokulasi Berbagai Isolat FMA dan Kontrol.

dibandingkan 4 isolat lainnya, sehingga memberikan pengaruh terbaik pada tanaman kacang komak sehingga tanaman menghasilkan produksi biomassa yang besar.

Berdasarkan parameter pertumbuhan dan produksi tanaman yang diinokulasi mikoriza dan kontrol (tanaman tanpa inokulasi mikoriza) Inokulasi mikoriza berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi biomassa tanaman kacang komak. Inokulasi mikoriza pada tanaman kacang komak akan membentuk simbiosis yang menguntungkan antara Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dengan tanaman kacang komak. Dalam ini mikoriza mendapatkan keuntungan mendapat pasokan bahan organik dari tanaman inang. Sebaliknya FMA akan

membantu tanaman inang dalam mendapatkan unsur hara, melawan stress kekeringan dan bertahan terhadap serangan patogen.. Dengan adanya simbiosis pertumbuhan tanaman inang dalam hal ini kacang komak akan lebih baik dari pada dan produksi biomassa tanaman.

Pengaruh isolat mikroza pada tanaman tidak seragam, hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa isolat *Gigaspora* pengaruhnya terhadap tanaman kacang komak tampak lebih superior dibandingkan isolat lainnya. Hal ini terlihat dari pertumbuhan dan produksi biomassa tanaman yang diinokulasi isolat *Gigaspora* umumnya lebih baik dibandingkan pertumbuhan tanaman yang diinokulasi dengan

isolat *Glomus* sp, *Glomus manihotis*, *Acaulospora* dan *Enterispora*. Hasil ini membuktikan bahwa meskipun semua isolat mampu bersimbiosis dengan tanaman kacang komak, tetapi kompatibilitas dan efektifitasnya tiap isolat berbeda. Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa efektifitas *Gigaspora* lebih baik dibandingkan isolat lainnya. Selain data pertumbuhan dan produksi biomassa tanaman, konsentrasi hara dalam tanaman juga menggambarkan proses serapan unsur hara dan akumulasinya dalam tanaman.

Dalam hal serapan dan akumulasi unsur P tampak bahwa inokulasi isolat *Gigaspora* menghasilkan kandungan P dalam tanaman tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa isolat *Gigaspora* mampu membantu tanaman kacang komak menyerap P dan mengakumulasikannya dalam jaringan tanaman lebih baik dibandingkan isolat lainnya. Fungsi mikoriza antara lain adalah membantu penyerapan hara terutama P, yang ketersediaannya dalam tanah umumnya rendah. Menurut Sastrahidayat (1999), Sunarti *et al.* (2004), Shibata dan Yano (2003), Lekberg dan Koide (2005), dan Cardoso dan Kuyper (2006) menyatakan asosiasi cendawan mikoriza dengan tanaman dapat meningkatkan serapan hara P. Tanaman yang bermikoriza akan dapat mencukupi kebutuhan P dari tanah, karena lebih memungkinkan mendapat P yang cukup dari berbagai sumber daripada tanaman yang tidak bermikoriza. Beberapa bentuk P yang tidak tersedia bagi tanaman yang tidak bermikoriza, masih dapat dimanfaatkan oleh tanaman yang bermikoriza. Menurut Shibata dan Yano, (2003) bahwa asosiasi akar tanaman leguminose kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dan kacang gude (*cajanus cajan*) dengan hifa dari mikoriza mampu menyerap senyawa P *non-labil* seperti Al-P, Fe-P dan Ca-P. Hal ini kemungkinan karena adanya produksi Glomalina, senyawa protein yang mengandung besi dan mampu memecah persenyawaan P anorganik yang secara umum tidak tersedia bagi tanaman (Cardoso dan Kuyper, 2006)

Unsur P merupakan unsur esensial dari setiap tanaman dan merupakan unsur kunci dalam pembentukan ATP yang diperlukan tanaman dalam aktivitas metabolisme dalam selnya dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan

terpenuhinya kebutuhan unsur P tanaman, maka tanaman dapat tumbuh baik dan menghasilkan biomassa yang banyak, sebagaimana terjadi pada tanaman kacang komak yang diinokulasi dengan isolat *Gigaspora* sp. Hal ini berarti bahwa isolat *Gigaspora* sp terbaik atau yang paling kompatibel dan efektif bagi tanaman kacang komak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan inokulasi fungi mikoriza arbuskulaisolat *Gigaspora* sp kompatibel terhadap kacang komak (*Dolichos lablab* L). Selanjutnya kompatibilitas ini memberikan efektifitas terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa pada kacang komak, berdasarkan serapan fosfat, panjang tanaman, jumlah daun, berat kering daun, luas daun dan luas daun spesifik, diameter batang, berat kering batang, berat kering akar, serta berat biomassa tanaman.

Saran

Dari hasil penelitian ini perlu dilanjutkan penelitian di lapang baik secara monokultur maupun tumpangsari

DAFTAR PUSTAKA

- Cardoso, I. M. dan Kuyper, T.W. 2006. Mycorrhizas and tropical soil fertility. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 116. 72-84.
- Lekberg, Y. dan Koide, R.T. 2005. Arbuscular mycorrhizal fungi, rhizobia, available soil P and Nodulation of groundnut (*Arachis hypogaea*) in Zimbabwe. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 110. 143-148.
- NAS. 1979. *Tropical Legume: Resource for the future*. National Academy of Science. Washington.
- Sastrahidayat, I. R. 1999. Pengaruh MFA terhadap peningkatan enzim fosfatase, beberapa asam organik pada pertumbuhan kapas pada tanah vertisol dan Alfisol. *Agrivita* (21): 1.

- Setiadi Y. 2007. Bekerja Dengan Mikoriza Untuk Daerah Tropik. Kongres Nasional Mikoriza Indonesia II. Bogor . 17 – 18 Juli 2007.
- Shibata, R. dan Yano, K. 2003 Phosphorus acquisition from non-labile sources in peanut and pigeonpea with mycorrhizal interaction. *Applied Soil Ecology*. 24 (2003) 133–141
- Sunarti, I. R. Sastrahidayat, Syehfani dan A. L. Abadi. 2004. Peranan Jamur Mikoriza Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit dan Pengaruhnya dalam menekan Infeksi Patogen *Ganoderma boninense*. *Agrivita*. Vol. 26. No. 2.
- Varma, A dan B. Hock. 1994. *Mycorryza: Structure, Function, Molecular Biology, and Biotechnology*, 2nd Edition. Springer. New Delhi.