

**PENGGUNAAN RHIZOBIUM DAN MIKORIZA DALAM PERTUMBUHAN BIBIT  
KALIANDRA (*Calliandra callothyrsus*) UMUR 5 BULAN)**

*(The Usage of Rhizobium and Mycorrhizae on The Growth of Kaliandra's seedling (Calliandra callothyrsus) at 5 Month Age)*

**Rina Kurniaty<sup>1)</sup>, Sofwan Bustomi<sup>2)</sup> dan Enny Widyati<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan  
Jl. Pakuan Ciheuleut Bogor PO BOX 105  
Telp./Fax : 0251- 8327768

<sup>2)</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan  
Jl. Gunung batu No 5 Bogor PO BOX 331  
Telp./Fax : 0251- 7520005  
Email : kurniaty\_r@yahoo.com

Naskah masuk : 26 Maret 2013; Naskah direvisi : 17 April 2013; Naskah diterima : 29 November 2013

**ABSTRACT**

*Kaliandra (Calliandra callothyrsus) is one of potential firewoods that has high calory properties rather than its value as other purposes. One effort in providing better quality of seedling is inoculating microbes such as rhizobia and mycorrhizal fungi. The aim of this research is to observe the infectivity and effectiveness in inoculating rhizobium and mycorrhizae on the growth of kaliandra seedlings of 5 months old. There are four treatment which consist of seedling was inoculated by 1 ml of rhizobium culture, 2 g of mikoriza and combination among them and non inoculated seedling as control treatment. The experiment was arranged in randomized-complete design. The result showed that rhizobium in a single inoculan was less infective but effective in supporting the seedling growth. It increased height, diameter and biomass of the seedlings by 57%, 12.5%, and 186%, repectively. In contrary, mycorrhizae was infective but less effective to support the growth of kaliandra. This treatment increated height of kaliandra seedlings by 9%, reduced, diameter and biomass 12.5% and 19%, respectively. Furthermore, it is suggested to use inoculant either rhizobium or micorrhiza isolated from the rhizosphere of kaliandra or others which have tested its compatibility before inoculating.*

**Keywords:** *Rhizobium, mycorrhizae, kaliandra*

**ABSTRAK**

Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) merupakan salah satu jenis yang dapat dikembangkan sebagai kayu energi karena selain memiliki nilai kalor tinggi. Inokulasi dengan rhizobium dan mikoriza telah umum dikenal dapat meningkatkan mutu bibit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui infektivitas dan efektivitas rhizobium dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kaliandra umur 5 bulan. Perlakuan yang diberikan adalah rhizobium 1 ml, mikoriza 2 g per bibit dan kombinasi keduanya serta perlakuan tanpa mikroba sebagai kontrol. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Inokulasi rhizobium dengan dosis satu ml per bibit tidak infektif tetapi efektif untuk meningkatkan tinggi 57%, diameter 12,5% dan berat kering 186%. Sedangkan inokulasi mikoriza dengan dosis 2 g/bibit infektif tetapi tidak efektif. Inokulasi secara tunggal dapat meningkatkan tinggi sebesar 9%, menurunkan diameter sebesar 12,5% dan menurunkan berat kering tanaman sebesar 19%. Inokulasi bersamaan mikoriza dengan rhizobium menurunkan efektivitas rhizobium dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tersebut. Oleh karena itu disarankan untuk menggunakan rhizobium atau mikoriza yang diisolasi dari kaliandra atau jenis lain tetapi terlebih dahulu sudah dilakukan uji kompatibilitas.

**Kata kunci:** *Rhizobium, mikoriza, kaliandra*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia. Energi yang paling sederhana diperlukan manusia untuk menghangatkan tubuh, menghasilkan penerangan, menghasilkan panas untuk memasak makanan atau untuk menghasilkan barang dan jasa. Beberapa dekade terakhir manusia menyandarkan sumber energi pada bahan bakar fosil seperti batubara dan minyak bumi. Karena bahan bakar tersebut bersifat tidak terbarukan yang makin lama akan makin habis maka sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dunia masalah energi akan menjadi masalah global. Oleh karena itu perlu dicari sumber energi lain yang terbarukan, mudah diproduksi dan dapat diperoleh dalam waktu cepat. Salah satu sumber energi terbarukan adalah kayu bakar. Bahan bakar ini sudah dikenal manusia sejak jaman purba, mudah diperoleh, murah dan dapat ditanam oleh masyarakat. Namun demikian perlu dicari jenis-jenis yang cepat tumbuh, mudah dibudidayakan dan memiliki kalor yang tinggi.

Salah satu jenis yang memenuhi persyaratan tersebut adalah kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Jenis ini merupakan salah satu spesies serbaguna yang populer, mudah ditanam, cepat

tumbuh dan dapat dipangkas secara berulang-ulang. Oleh karena itu pada beberapa daerah di Indonesia dikembangkan sebagai kayu bakar, tanaman pelindung, tanaman reklamasi dan konservasi tanah, pupuk hijau, pakan lebah dan sebagai pakan hijauan (Herdiawan *et al.*, 2005).

Sebagai kayu bakar, kayu kaliandra mempunyai tekstur yang padat, mudah kering, mudah dibakar sehingga sangat ideal sebagai kayu bakar. Kayu jenis ini memiliki Kadar Air 10,9% dengan Kadar Abu 1,79% (Rostiwati *et al.*, 2006). Kayu kaliandra memiliki BD antara 0,5 - 0,8 g/cm<sup>3</sup> dan dapat menghasilkan panas sebesar 4200 kkal/kg. Ketika diarang kayu kaliandra dapat menghasilkan panas sebesar 7200 kkal/kg (Herdiawan *et al.*, 2005).

Teknik produksi bibit untuk menghasilkan mutu bibit yang berkualitas sangat diperlukan untuk mendapatkan produktivitas tegakan yang tinggi, termasuk jenis penghasil kayu energi. Salah satu faktor pembatas pertumbuhan bibit dipersemaian adalah unsur hara yang terkandung dalam media pembibitan. Unsur Nitrogen (N) dan Phospor (P) merupakan unsur hara makro yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak. Unsur N dapat memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif, pembentukan klorofil, asam amino,

lemak, enzim dan persenyawaan lainnya, merangsang perkembangbiakan mikroorganisme. Sedangkan unsur P dapat membantu pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman; bertugas mengedarkan energi keseluruhan bagian tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar pada masa pembibitan. Penyediaan unsur N dan P pada media pembibitan dapat dikakukan dengan bantuan bakteri (*Rhizobium*) dan jamur mikoriza.

Nitrogen (N) merupakan unsur yang paling melimpah di alam (78%) tetapi berada dalam bentuk tidak tersedia sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Salah satu proses yang dapat mengubah N dari bentuk tidak tersedia menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tanaman adalah melalui proses yang dikenal dengan penambatan nitrogen biologis (*biological nitrogen fixation* =BNF). Proses ini akan mengubah  $N_2$  udara menjadi amonia karena adanya enzim nitrogenase. Enzim tersebut hanya dimiliki oleh mikroba tertentu misalnya yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum (*Rhizobium*) dan yang berasosiasi dengan tanaman *Alnus* spp (*Frankia*), atau mikroba yang hidup bebas seperti *Azospirillum* dan *Azotobacter* (Mulongoy, 2000).

Ketika rhizobium menginfeksi akar tanaman legum, mereka akan membentuk nodul (bintil akar). Rhizobium hanya dapat menambat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman ketika berada dalam nodul akar. Pada simbiosis ini rhizobium mendapatkan energi dari tanaman inangnya.

Beberapa kelompok fungi membentuk asosiasi dengan akar tanaman membentuk simbiosis yang disebut mikoriza. Pada asosiasi mikoriza tanaman memperoleh suplai nutrisi dari fungi sedangkan fungi memperoleh hasil fotosintat dari inangnya (Brundett, 1991). Oleh karena itu mikoriza diketahui sangat membantu pertumbuhan bagi tanaman inangnya. Selain membantu meningkatkan serapan P bagi inangnya mikoriza yang berasosiasi dengan tanaman legum juga membantu tanaman dalam membangun sistem penambatan nitrogen biologi. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa mikoriza dapat membantu tanaman meningkatkan resistensi terhadap patogen tular tanah dan terhadap kekeringan (Kung'u, 2008).

## **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan rhizobium

dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit di persemaian serta untuk mengetahui infektivitas mikroba tersebut pada kaliandra umur 5 bulan di persemaian.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Benih kaliandra diperoleh dari Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut (Jawa barat). Perkecambahan dan pembibitan dilakukan di Stasiun Penelitian Nagrak, Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor. Penelitian dilakukan dari bulan Juli sampai dengan November 2011.

### B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih kaliandra, bak kecambah, polybag, tanah sub soil, inokulum rhizobium dalam bentuk suspensi, inokulum mikoriza dalam bentuk propagul, shading net, timbangan analitik, oven dan alat tulis.

### C. Metode Penelitian

#### 1. Skarifikasi dan Perkecambahan

Sebelum dikecambahkan benih kaliandra memerlukan skarifikasi yaitu dengan direndam dalam air dingin selama 24 jam. Perkecambahan dilakukan dengan menabur benih pada

bak kecambah dengan media pasir dan tanah dengan perbandingan 1:1 (v:v) yang telah disterilkan.

#### 2. Penyapihan

Penyapihan dilakukan ketika semai telah memiliki sepasang daun. Media yang digunakan adalah tanah yang miskin hara, yaitu yang diambil dari lapisan sub soil. Sebelum media digunakan terlebih dahulu dilakukan analisis media untuk mengetahui status media tersebut dan dilakukan sterilisasi untuk menghilangkan mikroba tanah bawaan.

#### 3. Pemberian Inokulan Rhizobium dan Mikoriza

Pemberian inokulum rhizobium dilakukan pada waktu penyapihan. Untuk rhizobium dilakukan dengan cara menempelkan *Rhizobium* sp. jeli sebanyak 1 ml pada akar dan sekitar lubang tanaman. Jumlah koloni per ml rhizobium adalah  $3,12 \times 10^{11}$ . Adapun pemberian inokulum mikoriza dilakukan dengan cara cemplongan yaitu dengan memasukkan 2 g inokulan (rata-rata spora *Glomus* sp. 2,74 spora/g) kedalam lubang tanaman kemudian setelah semai dimasukkan lubang tersebut ditutup dengan media. Perlakuan yang diberikan adalah :

A0: Kontrol (Tanpa Rhizobium dan tanpa Mikoriza)

A1 : Rhizobium 1 ml

A2 : Mikoriza 2 g

A3 : Campuran Rhizobium + Mikoriza

#### 4. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi, diameter, persen hidup, berat kering, jumlah bintil akar (nodul) , persen kolonisasi akar dan Indeks Mutu Bibit.

#### D. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap perlakuan diulang 9 kali. Masing-masing

ulangan perlakuan terdiri dari 15 bibit. Data dianalisis dengan menggunakan program statistik dan pada perlakuan yang berbeda nyata dilakukan Uji beda Duncan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Pertumbuhan Bibit

Hasil analisis keragaman (*Analysis of variance*) pengaruh rhizobium dan mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, persen hidup dan berat kering Kaliandra Umur 5 Bulan disajikan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Analisa keragaman Pengaruh Rhizobium dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tinggi, Diameter, Persen Hidup, Berat Kering, Persen Kolonisasi Akar, Jumlah Nodul, dan Indeks Mutu Bibit Kaliandra Umur 5 Bulan (*The Analysis of Variance of The Effect of Rhyzobium and Mycorrhizae to the Growth of Height, Diameter, Survival Percent, Dry Weight, Root Colonization, Number of Nodules and Quality Index of Kaliandra's Seedling at 5 month age*).

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Tinggi ( <i>Height</i> )	Diameter ( <i>Diameter</i> )	Persen Hidup ( <i>Survival percentage</i> )	Berat Kering ( <i>Dry Weight</i> )	Kolonisasi akar ( <i>Root Colonization</i> )	Jumlah Nodul ( <i>Number of Nodules</i> )	IMB ( <i>Quality Index</i> )
Rhizobium	tn	tn	tn	tn	tn	*	tn
Mikoriza	**	*	tn	tn	tn	*	tn
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	*	tn

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan rhizobium (A1) memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah nodul akar bibit kaliandra umur 5

bulan di persemaian. Untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil yang berbeda maka dilakukan Uji Beda Duncan (Tabel 2).

Tabel (Table) 2. Hasil Rata-Rata Pengaruh Rhizobium dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tinggi, Diameter, Persen Hidup dan Berat Kering Kaliandra Umur 5 Bulan (*The Average of The Effect of Rhizobium and Mycorrhizae to the Growth of Height, Diameter, Survival Percent and Dry Weight, of Kaliandra's Seedling at 5 month*)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi (Height) (cm)	Diameter (Diameter) (mm)	Persen Hidup (Survival percentage) (%)	Berat Kering (Dry weight) (g)
A0	21,4 b	2,4 ab	94,8 tn	2,7 tn
A1	<b>33,6 a</b>	<b>2,7 a</b>	97,8 tn	7,7 tn
A2	23,8 b	2,1 b	94,8 tn	2,2 tn
A3	<b>32,0 a</b>	<b>2,7 a</b>	94,3 tn	5,9 tn

Keterangan (Remarks) : A0 : Kontrol (Control)

A1 : Rhizobium (Rhizobium)

A2 : Mikoriza (Mycorrhizae)

A3 : Rhizobium + Mikoriza (Rhizobium + Mycorrhizae)

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (Values follow by the same letters are not significantly different at 5% level)

Tn : perlakuan tidak berpengaruh nyata (not significant)

Pemberian inokulum mikoriza digabung dengan rhizobium mempunyai pertumbuhan tinggi, diameter dan berat kering lebih tinggi dibanding kontrol.

dihitung berdasarkan perubahan pertumbuhan antara kontrol dengan perlakuan dengan menggunakan rumus  $[(\text{perlakuan} - \text{kontrol}) / \text{kontrol}] \times 100\%$ . Hasil penghitungan disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

## 2. Efektivitas Inokulasi Terhadap Pertumbuhan

Efektivitas inokulasi pada penelitian ini

Tabel (Table) 3. Efektivitas inokulasi rhizobium dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kaliandra umur 5 bulan di persemaian (*The effectiveness of Rhizobium and Mycorrhizae inoculation on the growth of Kaliandra's seedling at 5 Months old in the Nursery*)

Perlakuan (Treatments)	Peningkatan tinggi (Height increament) (%)	Peningkatan diameter (Diameter increament) (%)	Peningkatan berat kering (Dry weight increament) (%)
A0	0	0	0
A1	57	12,5	186%
<b>A2</b>	<b>9</b>	<b>-12,5</b>	<b>-19%</b>
A3	52	12,5	119%

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Values follow by the same letters are not significantly different at 5% level*)  
Tn : perlakuan tidak berpengaruh nyata (*not significant*)

Tabel 3 menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium baik tunggal maupun dikombinasikan dengan mikoriza dapat meningkatkan tinggi, diameter dan berat kering tanaman. Peningkatan tinggi oleh kedua perlakuan lebih dari 50% dan peningkatan diameter hanya 12%, sedangkan perlakuan tunggal rhizobium dapat meningkatkan berat kering sebesar 186% dan untuk rhizobium yang diinokulasikan bersama-sama dengan mikoriza dapat meningkatkan berat kering sebesar 119%.

Pada penelitian ini perlakuan dengan mikoriza memberikan dampak yang negatif

terhadap pertumbuhan tanaman. Inokulasi mikoriza secara tunggal dapat menurunkan pertumbuhan diameter sebesar 12,5% dan menurunkan berat kering 19%. Perlakuan ini meningkatkan pertambahan tinggi sebesar 9%.

### 3. Infektivitas Inokulan

Hasil analisis keragaman (*analysis of variance*) infektivitas rhizobium dan mikoriza terhadap bibit Kaliandra dan Indeks Mutu Bibit umur 5 bulan di persemaian disajikan pada Tabel 4.

Tabel (Table) 4. Infektivitas Inokulan (*The Infectiveness of Inoculant*)

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Kolonisasi akar ( <i>Root colonization</i> ) (%)	Jumlah Nodul ( <i>Number of nodules</i> (nodul))
A0	22,777tn	4,000 a
A1	42,773tn	0,333 b
A2	51,667tn	5,667 a
A3	68,877tn	5,000 a

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Values follow by the same letters are not significantly different at 5% level*)  
Tn : perlakuan tidak berpengaruh nyata (*not significant*)

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan rhizobium mempunyai tingkat infektivitas paling rendah 0,333/bibit jauh lebih rendah dibanding kontrol (4 nodul/bibit), mikoriza (5,7

nodul/bibit) dan inokulan gabungan mikoriza dan rizobium (5 nodul/bibit). Sedangkan untuk infektivitas mikoriza, pada perlakuan kontrol terjadi infeksi mikoriza yang sangat rendah,

rhizobium tanpa mikoriza terjadi infeksi mikoriza yang rendah. Adapun tanaman yang diinokulasi dengan mikoriza dan yang diinokulasi dengan gabungan mikoriza dan rizobium memiliki tingkat infeksi yang masing-masing 51,7% dan 68,9%.

Untuk variabel indeks mutu bibit, semua perlakuan memberikan nilai yang memenuhi kriteria tanaman yang memiliki IMB baik. Perlakuan rhizobium memberikan pengaruh paling tinggi terhadap IMB diikuti oleh inokulan gabungan antara rhizobium dan mikoriza (Tabel 5).

Tabel (Table) 5. Indeks Mutu Bibit (IMB) (*The Quality Index*)

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	IMB ( <i>Quality Index</i> )
A0	0,16tn
A1	0,37tn
A2	0,10tn
A3	0,29tn

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Values follow by the same letters are not significantly different at 5% level*)  
tn : perlakuan tidak berpengaruh nyata (*not significant*)

## B. Pembahasan

Pada penelitian ini perlakuan inokulasi rhizobium (A1) dan inokulasi gabungan rhizobium dan mikoriza (A3) memberikan hasil

yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, dan berat kering bibit kaliandra umur 5 bulan di persemaian apabila dibandingkan dengan perlakuan mikoriza tunggal (A2) atau kontrol (A0). Hal ini dapat dipahami bahwa rhizobium merupakan kelompok mikroba yang mampu menambat nitrogen dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk tersedia yang dapat digunakan oleh tanaman.

Seperti diketahui bahwa unsur N merupakan unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Di dalam daun nitrogen merupakan unsur penyusun klorofil daun dan klorofil batang, sedang dalam jaringan lain tanaman, N merupakan unsur yang sangat penting untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan (Killpack and Buchholz, 2008). Dengan demikian dapat difahami bahwa perlakuan N memberikan pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Perlakuan mikoriza yang diberikan secara tunggal ternyata memberikan pengaruh yang negatif terhadap bibit umur 5 bulan di persemaian. Merujuk pada Bolton *et al.* (1992) dalam Widyati (2007) bahwa ketika mikroba diinokulasikan ke dalam rhizosfir, mereka dapat memberikan dampak positif (*mutualisme*), negatif (*parasitisme*) atau tidak memberikan

pengaruh apa-apa (*netralisme*). Pada penelitian ini mikoriza cenderung menjadi parasit ketika diinokulasikan pada bibit kaliandra umur 5 bulan di persemaian. Hal ini dapat dipahami karena mikoriza yang digunakan pada penelitian ini adalah mikoriza arbuskula yang termasuk endomikoriza, sehingga mereka tinggal di dalam akar tanaman dan menurut Kung'u (2000) cendawan mendapat suplai nutrisi dari tanaman.

Peranan mikoriza apabila merujuk pada Setiadi (1999) adalah meningkatkan penyerapan unsur hara akibat meluasnya volume tanah yang dieksploitasi sebagai sumber serapan fosfat melalui perluasan hypha eksternal. Pada penelitian ini bibit ditumbuhkan dalam polibag. Sehingga hifa eksternal tidak dapat memperluas area penyerapan karena terhalang oleh kantong polibag. Sementara tanaman sebagai inang tetap harus mensuplai nutrisi kepada mikoriza tetapi tanaman tidak mendapatkan tambahan suplai unsur hara dari mikoriza. Akibatnya tanaman harus membagi hasil fotosintatnya kepada mikoriza sehingga mengurangi produk fotosintesis yang seharusnya digunakan untuk tumbuh akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Apabila dilihat dari infektivitasnya, rhizobium pada penelitian ini tidak infektif karena hanya mampu menginfeksi satu nodul pada setiap tiga batang tanaman. Pada perlakuan kontrol dan mikoriza saja yang tidak diinokulasi rhizobium bahkan ditemukan adanya nodulasi yang jauh lebih tinggi dibanding yang diinokulasi rhizobium. Hal ini diduga bahwa isolat yang diinokulasikan tidak infektif tetapi justru rhizobium “liar” yang terdapat pada air siraman justru memiliki infektivitas yang tinggi. Namun demikian, walaupun tidak infektif tetapi rhizobium efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibanding kontrol atau mikoriza yang diinokulasikan.

Sebaliknya untuk mikoriza pada penelitian ini baik yang diinokulasikan secara tunggal atau bersama-sama dengan rhizobium memiliki infeksiivitas di atas 50%, yaitu untuk mikoriza tunggal (A2) infeksiivitasnya 52% dan mikoriza yang digabung dengan rhizobium (A3) memiliki infeksiivitas 69% (Tabel 4). Hal ini menurut Setiadi (komunikasi pribadi) termasuk infektif (>50%). Namun apabila dilihat infeksiivitasnya perlakuan mikoriza secara tunggal tidak efektif bahkan menurunkan pertumbuhan bibit, ketika diinokulasikan bersama-sama dengan rhizobium juga dapat menurunkan efektivitas rhizobium (Tabel 3).

Indeks Mutu Bibit merupakan salah satu indikator siap tidaknya bibit dipindah ke lapangan. Hendromono dan Durahim (2004) mengemukakan bahwa bibit yang memiliki nilai IMB minimal 0.09 akan memiliki daya tahan hidup yang tinggi apabila dipindah ke lapangan. Dalam penelitian ini, perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap nilai IMB, semua perlakuan memiliki IMB yang memenuhi persyaratan ( $>0,09$ ) (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa bibit kaliandra umur 5 bulan sudah siap dipindah ke lapangan.

#### IV. KESIMPULAN

##### A. Kesimpulan

Inokulasi rhizobium dengan dosis 1 ml per bibit tidak infeksi tetapi efektif untuk meningkatkan tinggi 57%, diameter 12,5% dan berat kering 186%.

Inokulasi mikoriza dengan dosis 2 g/bibit infeksi ( $>50\%$ ) tetapi tidak efektif. Inokulasi secara tunggal dapat meningkatkan tinggi sebesar 9%, menurunkan diameter sebesar 12,5% dan menurunkan berat kering tanaman sebesar 19%. Inokulasi bersamaan dengan rhizobium menurunkan efektivitas rhizobium dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tersebut.

##### B. Saran

Disarankan untuk menggunakan inokulum rhizobium atau mikoriza yang diisolasi dari kaliandra atau jenis lain tetapi terlebih dahulu sudah dilakukan uji kompatibilitas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Brundett, M. 1991. Mycorrhiza in Natural Ecosystem. *Advance in Ecology Research*. Vol21: 131-313.
- Hendromono dan Durahim. 2004. Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Sawit dan Sekam Padi Sebagai Medium Pertumbuhan Bibit Mahoni Afrika (*Khaya anthoteca*.C.DC). Buletin Penelitian Hutan no 644. Badan Litbang Kehutanan. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam.Bogor.
- Herdiawan, I., A. Faniadi dan Semali. 2005. Karakteristik dan Pemanfaatan Kaliandra. Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Tersedia di: [www.peternakan.litbangdeptan.go.id](http://www.peternakan.litbangdeptan.go.id).
- Killpack, S.C. and D. Buchholz. 2008. Nitrogen in the Environment: What is Nitrogen. Report project supported by the United States Department of Agriculture, Extension Service, under special project number 89-E W Q I - 1 - 9 2 0 3 . <http://extention.missouri.edu/p/WQ276>.
- Kung'u, 2008. Effect of Vesicular-arbuscular Mycorrhiza (vam) Inoculation on Growth Performance of *Senna spectabilis*. *Dapat diakses di internet: http://www.ncbi.nlm.nih.gov*.
- Mulongoy, K. 2000. Technical paper 2: Biological nitrogen fixation. Tersedia di internet: <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5546e/x5546e05.htm>.
- Prawirawinata, W. S Harran., P. Tjondronegoro. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid II. Departemen Botani. Fakultas MIPA IPB. Bogor.

Rostiwati, T., Y. Heryati dan S. Bustomi. 2006. Review Hasil Litbang Kayu Energi Dan Turunannya. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Setiadi, Y., I. Mansur, S.W. Budi. dan Achmad. 1992. Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Tanah Hutan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.

Widyati, E. 2007. Formulasi Inokulum Mikroba : MA, BPF dan Rhizobium Asal Lahan Bekas Tambang Batubara untuk Bibit *Acacia crassicarpa* Cunn.Ex-Benth. Biodiversitas Volume 8 No 3. Hal : 238-241.