

# PERTUMBUHAN TUNAS TANAMAN TIN (*Ficus carica* L.) AKIBAT PERBEDAAN MEDIA TANAM DAN APLIKASI BAKTERI PENAMBAT N NON SIMBIOTIK

Saniar Fauza

Jurusan Agroteknologi Universitas Almuslim  
Jln. Almuslim Matanglumpangdua, Bireuen Aceh  
[fauzasaniar@gmail.com](mailto:fauzasaniar@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pertumbuhan tunas tanaman tin akibat perbedaan media tanam dan aplikasi bakteri *Azospirillum* sp. Penelitian ini dilakukan di Gampong Raya Dagang Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama, komposisi media tanam yang terdiri dari enam taraf dan faktor kedua, Aplikasi bakteri *Azospirillum* sp terdiri dari 2 taraf yaitu tanpa aplikasi *Azospirillum* sp dan aplikasi *Azospirillum* sp 5 ml/polibag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi media tanam dan aplikasi *Azospirillum* sp serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tunas pada stek tanaman tin. Komposisi media top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N > 20 + 5 ml *Azospirillum* sp dapat memberikan pertumbuhan tunas paling cepat dibandingkan perlakuan yang lain.

**Kata kunci:** pertumbuhan tunas tin, *Azospirillum* sp, Penelitian ini bertujuan untuk melihat pertumbuhan tunas tanaman tin akibat perbedaan media tanam dan aplikasi bakteri *Azospirillum* sp. Penelitian ini dilakukan di Gampong Raya Dagang Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama, komposisi media tanam yang terdiri dari enam taraf dan faktor kedua, Aplikasi bakteri *Azospirillum* sp terdiri dari 2 taraf yaitu tanpa aplikasi *Azospirillum* sp dan aplikasi *Azospirillum* sp 5 ml/polibag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi media tanam dan aplikasi *Azospirillum* sp serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tunas pada stek tanaman tin. Komposisi media top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N > 20 + 5 ml *Azospirillum* sp dapat memberikan pertumbuhan tunas paling cepat dibandingkan perlakuan yang lain.

**media tanam.**

## PENDAHULUAN

Tanaman tin merupakan tanaman yang mulai dikembangkan di negara Indonesia, walaupun masih tergolong langka namun tanaman ini terus dibudidayakan karena memiliki khasiat dalam penyembuhan berbagai penyakit. Buah tin dapat digunakan sebagai obat-obatan herbal karena mengandung senyawa bioaktif seperti fenol, benzaldehid, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki sifat antioksidan dan dapat menghambat proliferasi sel kanker (Joseph dan Raj, 2011). Daun tanaman tin dapat dibuat teh dan lalapan yang berfungsi untuk mencegah asam urat, sedangkan akarnya dapat dikeringkan dan digunakan sebagai teh akar (Iswanto dkk., 2008). Menurut Sidi (2010) daun tin digunakan untuk mengobati penyakit batu ginjal karena mengandung alkaloid dan saponin yang bermanfaat sebagai diuretik. Air rebusan daun tin juga dapat memberikan kebugaran bagi tubuh (Iswanto dkk., 2008). Perbanyak tanaman tin dapat melalui biji, stek ataupun cangkok Sobir dan Amalya (2011). Menurut Morton (1987), cara yang paling banyak digunakan untuk memperbanyak tanaman tin adalah dengan menggunakan stek. Keberhasilan dalam penyetakan tergantung dari faktor luar dan faktor, dalam. Faktor luar salah satunya bergantung pada kondisi bahan stek yang digunakan, pemilihan dan pengelolaan media tanam. Tanaman tin yang diperbanyak dengan cara penyetakan harus ditumbuhkan pada media tanam yang dapat

menunjang pembentukan akar dan tunas sehingga diperoleh tanaman baru yang identik dengan induknya (Flaishman *et al.*, 2008). Unsur hara mempunyai peranan yang penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman berasal dari media tanam yang nantinya diserap oleh akar untuk digunakan dalam berbagai proses fisiologis (Prayogo, 2008).

Jerami padi merupakan limbah tanaman padi yang biasanya dibiarkan oleh petani di petak sawah ataupun dibakar. Menurut Mandal *et al.* (2004), jerami yang dihasilkan dalam budi daya padi sebesar 7-10 ton ha<sup>-1</sup> setiap musim tanam. Komponen jerami padi terutama selulosa, hemiselulosa, lignin serta protein dalam jumlah kecil yang membuat nilai C/N tinggi. Gaur (1981) menyatakan nilai C/N jerami padi segar adalah 80-130. Hal ini menyebabkan proses dekomposisi jerami padi memerlukan waktu yang lama. Untuk mempercepat proses dekomposisi jerami, sering diperlukan penambahan dekomposer, berupa bakteri atau cendawan yang mampu menghasilkan selulase (Meryandini *et al.* 2009).

Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah zat pengatur tumbuh tanaman (ZPT). *Azospirillum* sp Merupakan bakteri tanah penambat Nitrogen non simbiotik. Bakteri ini hidup bebas di dalam tanah, yang berada disekitar atau dekat dengan perakaran (Nursoid *et al.*,

2008). *Azospirillum sp* terdapat ditanah sekitar akar, permukaan akar dan didalam akar, asosiasi antara *Azospirillum sp* dengan tanaman diduga bersifat simbiosis karena *Azospirillum sp* menggunakan senyawa malat sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya. Tanaman yang berasosiasi dengan *Azospirillum sp* akan memperoleh banyak keuntungan, antara lain karena adanya suplai: amonium dalam jumlah tidak berlebihan atau sesuai kebutuhan secara terus menerus dan adanya hormon tumbuh seperti auksin IAA dan Giberalin yang diproduksi pada kondisi tertentu. Auksin ini berfungsi memacu pembentukan akar dan rambu-rambut akar, sehingga daerah serapan akar terhadap unsur hara dan air diperluas serta menghasilkan vitamin berupa thiamin, niassin dan pantotenin, yang bersama dengan hormon tumbuh berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan dan produksi tanaman (Karti, 2005). Nitrogen pada kentang meningkat dengan diberikannya inokulan *Azospirillum sp*. N tanaman meningkat karena aktifitas *Azospirillum sp* membentuk koloni pada perakaran tanaman yang membantu sistem perakaran tanaman, ini tergantung pada ketersediaan N pada tanah (Nurmayulis dan Maryati, 2008).

Berdasarkan hal yang dikemukakan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan tunas tanaman tin akibat komposisi media tanam dan aplikasi bakteri fiksasi N non simbiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi media tanam yang sesuai dan aplikasi bakteri *Azospirillum sp* terhadap pertumbuhan tunas tanaman tin.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak kelompok yang terdiri dari dua faktor yaitu Komposisi Media tanam (M) dan Aplikasi *Azospirillum sp* (A) kemudian diulang sebanyak 3 (tiga) kali, dimana faktor perlakuannya adalah sebagai berikut :Faktor 1: media tanam terdiri dari 6 komposisi yaitu  $M_0 = \text{top soil} + \text{pasir} + \text{pupuk kandang}(1:1:1, v/v/v)$ ,  $M_1 = \text{top soil} + \text{pasir} + \text{kompos jerami rasio } C/N < 20 (1:1:1, v/v/v)$

$M_2 = \text{top soil} + \text{pasir} + \text{kompos jerami rasio } C/N > 20 (1:1:1, v/v/v)$ ,  $M_3 = \text{top soil} + \text{pasir} + 5g \text{ zeolit}(1:1, v/v + 5g \text{ zeolit})$ ,  $M_4 = \text{top soil} + \text{pasir} + \text{kompos jerami rasio } C/N < 20 + 5g \text{ zeolit}(1:1:1, v/v/v + 5g \text{ zeolit})$ ,  $M_5 = \text{top soil} + \text{pasir} + \text{kompos jerami rasio } C/N > 20 + \text{zeolit}(1:1:1, v/v/v + 5g \text{ zeolit})$ . Faktor 2. Aplikasi *Azospirillum sp* (A),  $A_0 = \text{Tanpa Aplikasi}$  dan  $A_1 = \text{Aplikasi } Azospirillum sp \text{ dosis } 5 \text{ ml dengan populasi } 2 \times 10^8 \text{ CFU mL}^{-1} / \text{polibag}$ .

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, maka diperoleh 36 unit percobaan. Data hasil pengamatan disusun dalam anova untuk masing-masing peubah dan dianalisa dengan uji F, apabila dalam uji statistik data diperoleh hasil signifikan maka pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiples Range Test) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

### Pelaksanaan Penelitian Pengomposan Jerami

Sebanyak 400 kg jerami dikomposkan dengan 1000 ml decomposer *Trichoderma sp*. Peralatan yang diperlukan adalah dua bak kompos berukuran 1 x 1 x 1,5 m, plastik warna gelap atau yang tidak tembus cahaya berukuran 1 x 5 m dan 2 x 2 m masing-masing satu lembar, ember, gayung, dan air untuk menyiram timbunan kompos dan mengencerkan dekomposer *Trichoderma sp*. Pembuatan kompos dimulai dengan memasukkan jerami ke dalam bak dengan tinggi tumpukan 20-25 cm, lalu disiram dengan air agar lembab. Selanjutnya tumpukan jerami disiram dengan larutan dekomposer *Trichoderma sp* secara merata. Di atas lapisan pertama lalu ditumpuk jerami lagi setebal 20- 25 cm. Tumpukan kembali disiram air dan larutan dekomposer *Trichoderma sp*. Demikian seterusnya sampai tinggi tumpukan jerami kira-kira 80 – 100 cm. Bak berisi jerami yang siap dikomposkan lalu ditutup dengan plastik berwarna gelap. Bagian atas bak ditutup dengan plastik berukuran 1 m x 1 m. Untuk menghindari penggenangan air di atas bak, tutup bak bagian atas dibuat agak miring. Setelah satu minggu, kedua bak kompos dibuka untuk dilakukan pembalikan agar panasnya merata dan pengomposan berlangsung sempurna. Setelah pengomposan terjadi setengah matang (umur 2 minggu), selanjutnya diambil sampel dari salah satu bak untuk analisis  $C/N > 20$  dan kompos dalam bak tersebut dikering anginkan untuk menghindari pengomposan lebih lanjut. Setelah enam minggu mengambil sampel kompos yang telah sempurna proses pengomposannya untuk analisis C, N dan C/N di laboratorium.

### Persiapan Inokulum *Azospirillum sp*

Bakteri dalam bentuk kultur murni diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi tanah Universitas Brawijaya yang diperbanyak serta diremajakan kembali di Laboratorium Biologi Universitas Almuslim. Adapun jenis bakteri yang digunakan adalah *Azospirillum sp*.

### Persiapan Media tanam

Top soil diambil dari kebun kakao dengan cara membersihkan areal dari serasah, kemudian mencangkul tanah tersebut sampai kedalaman 10 cm dan mengangkat top soil sesuai kebutuhan. Top soil dikering anginkan selanjutnya diayak dengan kehalusan 8 mesh, kemudian sampelnya diambil untuk analisis pH, N total, C organik dan rasio C/N. Pasir yang digunakan adalah pasir sungai, pasir dikering anginkan dan diayak dengan kehalusan 8 mesh. Pupuk kandang sapi yang digunakan sudah terdekomposisi secara sempurna, selanjutnya dikering anginkan dan diayak dengan kehalusan 8 mesh, kemudian dianalisis kandungan C organik, N total dan rasio C/N. Zeolit yang digunakan adalah bubuk zeolit dibeli dari toko pertanian dengan hasil analisis  $\text{SiO}_2 (70-100\%)$ ,  $\text{H}_2\text{O} (0-5\%)$ , pH (6-8), KTK (90-100 meq/100 g), kehalusan (100-120 mesh). Media tanam yang sudah dicampur sesuai komposisi perlakuan dimasukkan kedalam polibag ukuran 15x20 cm dan selanjutnya dilakukan aplikasi *Azospirillum sp* sebanyak 5ml/polybag dan diinkubasi selama 1 minggu.

### Persiapan Pembibitan dan bahan tanam

Pembibitan yang digunakan terbuat dari bambu dengan menggunakan paranet dan sungkup dengan plastik transparan. Bahan stek yang digunakan adalah stek cabang tanaman tin varietas *Green Jordan* yang sudah berumur lebih dari dua tahun. Stek dipotong dengan ukuran 15 cm kemudian direndam kedalam larutan fungisida antracol dengan dosis 2g/l air selama 10 menit selanjutnya stek diangkat dan dikeringanginkan dan ditanam dalam polybag yang sudah diisi dengan media sesuai dengan komposisi. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari pada sore hari.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan waktu munculnya tunas dilakukan sejak awal penanaman dan dibatasi sampai umur 15 hari setelah tanam. Analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan media tanam dan aplikasi *Azospirillum* sp serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap munculnya tunas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Saat Munculnya Tunas setelah Aplikasi *Azospirillum* sp pada berbagai komposisi media tanam

Perlakuan Media Tanam (M)	Aplikasi <i>Azospirillum</i> sp (A)		Rataan
	Tanpa Aplikasi	Aplikasi <i>Azospirillum</i> sp	
Top soil + pasir + pupuk kandang	6.66	7.00	6.83 <sup>a</sup>
Top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N<20	9.33	6.66	7.99 <sup>c</sup>
Top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N>20	6.66	6.33	6.45 <sup>a</sup>
Top soil + pasir + 5g zeolit	8.00	7.00	7.50 <sup>b</sup>
Top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N<20 + 5 g zeolit	6.66	6.66	6.66 <sup>a</sup>
Top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N > 20 + zeolit	7.00	7.33	7.16 <sup>b</sup>
<b>Rataan</b>	7.38 <sup>b</sup>	6.83 <sup>a</sup>	

**Ket: Angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT**

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam dan aplikasi *Azospirillum* sp serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap saat munculnya tunas. Saat munculnya tunas tercepat yaitu pada komposisi media Top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N>20 (6,45 hari) dan paling lama pada media top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N<20 (7,99 hari) . Pada perlakuan aplikasi *Azospirillum* sp saat munculnya tunas lebih lebih cepat (6,83 hari) dibandingkan tanpa aplikasi *azospirillum* sp (7,38 hari). Media tanam berperan penting dalam menopang berdirinya stek, media yang digunakan seperti campuran pasir dan kompos jerami padi rasio C/N>20 memberikan waktu pertumbuhan tunas tercepat, hal ini berkaitan dengan kemampuan bahan organik pada jerami padi dapat memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah yang membuat kondisi tanah menjadi gembur sehingga lingkungan perakaran stek tanaman tin menjadi lebih baik. penambahan kompos jerami pada tanah dapat meningkatkan pertumbuhan yang lebih bagi tanaman dan memiliki fungsi penting dalam system enzim dan diperlukan dalam sintesa klorofil. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sugiono dan Saputro, 2016) Selain itu bahan organik jerami padi dapat mensuplai unsur hara terutama N, P dan K. Semua unsur-unsur tersebut memegang peran yang sangat penting dalam metabolisme tanaman. Menurut Sutanto (2002) jerami padi mengandung kira-kira 0.6% N, 0.1% P, 0.1% S, 1.5% K dan 5% Si dan 40% C. Jerami padi secara tidak langsung mengandung sumber senyawa N dan C sebagai dasar pembentuk substrat yang diperlukan untuk metabolisme jasad renik yaitu gula, pati (starch), selulose, hemiselulose, pektin, lignin, lemak dan protein. Selain itu, kompos jerami juga dapat memperbaiki tata udara dan air tanah. Dengan demikian, perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar

dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara N yang akan meningkatkan pembentukan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan ekspansi luas daun. Aplikasi *Azospirillum* juga mampu memberikan pertumbuhan tunas lebih cepat dibandingkan dengan tanpa aplikasi hal ini disebabkan karena bakteri *Azospirillum* merupakan salah satu bakteri yang dapat memicu pertumbuhan tanaman karena mengandung hormon pertumbuhan seperti Auksin, sitokinin, gibberalins dan etilen. Hormon-hormon ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman dan masing-masing memiliki fungsi yang berbeda-beda pada pertumbuhan suatu tanaman.. Auksin adalah salah satu dari hormon yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas pada stek tanaman. Yang termasuk dalam golongan auksin (IBA, IAA dan NAA). Menurut Vessey (2003) pupuk hayati (biofertilizer) adalah substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang ketika diaplikasikan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, dapat memacu pertumbuhan tanaman tersebut. IAA yang dihasilkan oleh bakteri dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan akan mengalami proses metabolisme didalam tubuh tanaman sehingga membantu dalam proses pertumbuhan tinggi, panjang akar dan berat basah tanaman (Spaepen et al., 2007). Lestari et al (2007), menyatakan bahwa dengan inokulasi bakteri penghasil IAA dapat berfungsi meningkatkan tinggi dan mendorong pertumbuhan awal tanaman padi.

Interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata, hal ini karena komposisi media top soil + Pasir + kompos jerami rasio C/N > 20 mengandung bahan organik yang berasal dari kelompok karbohidrat seperti selulosa, amilosa, dan bahan organik yang mengandung sejumlah lemak

dan protein yang mampu dirombak oleh bakteri *Azospirillum* sp. (Akbar *et. al*, 2007 ).

Menurut Tombe (2008) menambahkan pupuk hayati bertujuan untuk meningkatkan jumlah mikroorganisme dan mempercepat proses mikrobiologis untuk meningkatkan ketersediaan hara, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Penelitian Wu *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pupuk hayati dapat memacu pertumbuhan tanaman. Keberadaan mikroba di dalam pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi N, membuat hara lebih tersedia dalam pelarutan P atau meningkatkan akses tanaman untuk mendapatkan unsur hara yang memadai.

#### IV. KESIMPULAN

Pertumbuhan tunas pada tanaman tin dipengaruhi oleh faktor perbedaan komposisi media dan aplikasi bakteri *Azospirillum* sp sebagai bakteri fiksasi N non simbiotik dan pemicu pertumbuhan tanaman. Komposisi media top soil + pasir + kompos jerami rasio C/N>20 + 5 ml *Azospirillum* sp memberikan waktu munculnya tunas paling cepat sehingga dapat menjadi alternatif dalam menggantikan zat pengatur tumbuh sintetis dalam pembibitan tanaman tin.

#### DAFTAR PUSTAKA

Akbar *et al.* 2007. *Isolation and selection of indigenous Azospirillum sp. and IAA of superior strain on wheat roots.* World Journal Of Agricultural Sciences.

Flaishman, M.,V Rodof, N E Stover.2008. The Fig Botani, *Horticulture an Breeding.* Horticulture reviews, vol. 34 ISBN9780470171530.John Willey & sons, Inc USA

Gomez, K.A.A 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua.* Diterjemahkan oleh Ending Syamsudin dan Justika S. Baharsyah.Penerbit Universitas Indonesia. Hal 73-85.

Gaur AC. 1981. *A Manual of Rural Composting. In Improving Soil Fertility Through Organic Recycling.* Indian Agricultural Research Institute. New Delhi.

Joseph, B. and S.J Raj. 2011. Pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* Linn.-An overview. *Int. J.PharmTech Res* (3):8-12.

Karti, 2005. *Penggunaan Azospirillum pada tanah masam dengan Aluminium tinggi terhadap serapan produksi dan serapan nitrogen rumput setaria splendida ilan chloris gayana.* Media Peternakan 28 (1) : 37-45.

Lestari, P., Dwi. N.S and Eny. I.R. 2007. Pengaruh Hormon Asam Indol Asetat yang Dihasilkan Azospirillum sp. Terhadap Perkembangan Akar Padi. *Jurnal AgroBiogen.* 3(2):66-72.

Morton, J. 1987. Fig. p. 47–50. *In: Fruits of warm climates.* Julia F. Morton, Miami, FL. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/fig.html>. [20 Agustus 2018]

Mandal KG, Misra AK, Hati KM, Bandyopadhyay, Mohanty PM. 2004. Rice residue-management options and effects on soil properties and crop productivity. *Food, Agriculture & Environment*, 2 (1): 224-231.

Meryandini A, Widosari W, Maranatha B, Sunarti TC, Rachmania N, Satria H. 2009. Isolasi bakteri selulolitik dan karakterisasi enzimnya. *Makara Sains*, 13: 33-38.

Nurmayulis dan Maryati., 2008. *Kandungan Nitrogen dan Bobot Biji Kentang yangdiberi Pupuk organik difermentasi, Azospirillum sp dan pupuk nitrogen diCisarua,* Lembang. *Jurnal Tanah Trop* 13(3):217-224

Prayugo, S. 2008. *Media Tanam untuk Tanaman Hias* (Cetakan ke-5). Penebar Swadaya. Jakarta. ISBN 979-002- 034-

Sidi. 2010. *Khasiat Tin.* Trubus ed.482:24.Spaepen, S., V. Jos. and Roseline. R. 2007. *Indole- 3-Acetic Acid in Microbial and Microorganism Plant Signaling.* Departement of Microbial and Molecular Systems. Centre of Microbial and Plant Genetics: Belgium

Sobir dan M. Amalya. 2011. *Bertanam 20 Buah Koleksi Eksklusif.* Penerbit PT.Penebar Swadaya. Jakarta.

Sugiono D. dan N. W. Saputro (2016). “Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotip Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Berbagai Sistem Tanam”. *Jurnal Agrotek Indonesia* Vol. 1. No. 2 Halaman 105 – 114

Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Tombe, M. 2008. *Bio fob : teknologi aplikasi mikroba pada tanaman.* <http://biofob.blogspot.com>. [11 september 2018].

Vessey, J.K. 2003. PGPR as biofertilizers. *Plant Soil* 255: 571-586.

Wu, S.C., Cao Z.H., Li C.Z.G., Cheung K.C., Wong M.H. 2005. Effect of biofertilizer containing N-Fixer, and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Soil Boil Biochem* 125: 155-166.