

**UJI EFEKTIVITAS BAKTERI PELARUT FOSFAT PENGHASIL
ASAM SIANIDA ASAL TANAH GAMBUT RIAU SEBAGAI
PENGENDALI GULMA BABADOTAN PADA
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Revillia Nestika¹, Delita Zul², Mayta Novaliza Isda³

¹**Mahasiswa Program S1 Biologi**

²**Dosen Bidang Mikrobiologi Jurusan Biologi**

³**Dosen Bidang Botani Jurusan Biologi**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

revillia.nestika@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research aims to analyze the effectiveness of Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) which are able to produce cyanide acid (HCN) in controlling of predominant weed in the corn plantation. This research was conducted from September to December 2014 in the Laboratory of Microbiology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Riau. The effectiveness of PSB in controlling the growth of *Ageratum conyzoides* was performed by inoculating 26-selected PSB isolates into pre-germinated of those weeds based on the Kremer and Soussi with modification. The seed were sterilized by soaking it in a solution of 95% ethanol before being inoculated with 26-selected PSB isolates. The sterilized seed were pre-germinated on the media of 1% agarose. Seeds which has been germinated were dropped with bacterial suspension of PSB as much as 1 ml. The parameters observed were root length and shoot length of weed seedlings. The results suggested that all of PSB isolates were generally able to selectively inhibiting the growth of roots and shoots on weeds. Isolates BB-BK4 and BB-HP29 were the most effective in controlling weed because the percentage of its reduction is 60-80%.

Keywords: *Ageratum conyzoides*, Corn, Cyanide acid, Phosphat Solubilizing Bacteria (PSB).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas koleksi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) penghasil Asam Sianida (HCN) dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman jagung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Efektivitas BPF dalam mengendalikan gulma *Ageratum conyzoides* dilakukan dengan inokulasi 26 isolat selektif pada biji gulma yang dimodifikasi dari metode Kremer dan Souissi diawali dengan sterilisasi permukaan biji dengan merendam dalam larutan etanol 95%. Biji yang telah steril dipra-kecambahkan pada media agar 1%. Biji yang telah berkecambah diteteskan suspensi bakteri sebanyak 1 ml. Parameter

yang diamati berupa panjang akar dan panjang tunas dari anakan gulma yang diberi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua isolat BPF selektif secara umum mampu menghambat pertumbuhan akar dan tunas pada gulma. Isolat BB-HP29 dan BB-BK4 paling efektif dalam mengendalikan gulma karena persentase reduksinya di atas 60-80%.

Kata Kunci : Asam sianida, *Ageratum conyzoides*, Bakteri Pelarut Fosfat (BPF), Jagung.

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang kehadirannya tidak dikehendaki pada lahan pertanian karena kehadiran gulma tersebut dapat menurunkan kualitas dan jumlah produksi tanaman jagung dalam mendapatkan air, hara, dan cahaya. Di Indonesia terdapat 140 jenis gulma berdaun lebar, 36 jenis gulma rumputan, dan 51 jenis gulma teki (Laumonier *et al.* 1986). Gulma dominan yang merugikan dan harus dikendalikan pada sektor pertanian jagung diantaranya babadotan (*Ageratum conyzoides*).

Babadotan merupakan gulma beracun, karena mengeluarkan cairan alelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman. Pada beberapa negara *A. conyzoides* ini dianggap sebagai gulma yang sulit untuk dikontrol keberadaannya pada tanaman. Tumbuhan ini dapat hidup pada ketinggian 1-2100 m di atas permukaan laut. Jika daunnya telah layu dan membusuk, tumbuhan ini akan mengeluarkan bau tidak enak (Moenandir 1985).

Gulma babadotan digolongkan kedalam gulma semusim (annual) yaitu gulma yang siklus hidupnya tidak lebih dari satu tahun, umumnya berkembang biak dengan biji, pertumbuhan dan kemampuan bereproduksi sangat cepat. Setelah biji masak, biasanya gulma akan mati. Biji yang dihasilkan pada tahun pertama

umumnya akan mengalami dormansi, dan tumbuh kembali pada tahun berikutnya (Sukman dan Yakup 2002).

Gulma pada tanaman jagung dapat dikendalikan dengan herbisida. Sebelum jagung ditanam, herbisida disemprotkan untuk mematikan gulma yang tumbuh di areal pertanaman. Penyemprotan herbisida secara berlebihan akan merusak lingkungan sehingga perlu dibatasi dengan cara pengendalian lainnya dalam menekan populasi gulma pada tanaman jagung (Efendi dan Fadhly 2004). Penggunaan herbisida secara terus menerus selama 30 tahun terakhir ini menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, terjadinya keracunan pada organisme non-target, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah serta menyebabkan residu herbisida terhadap produk pertanian (Genowati dan Suwahyono 2008).

Gulma dapat menimbulkan kerugian karena berkompetisi dengan tanaman pokok dalam menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Besar kecilnya kompetisi gulma tergantung pada spesies gulma, lama kompetisi, cara bercocok tanam dan teknik kultur lainnya. Selain itu, gulma dapat menjadi tanaman inang bagi hama dan patogen penyebab penyakit, merusak peralatan pertanian, mengurangi debit dan kualitas air, mengganggu lalu lintas irigasi air, pendangkalan perairan dan menambah biaya produksi, serta penerimaan cahaya matahari untuk

proses fotosintesis (Rao 2000). Tingkat kerugian yang disebabkan oleh gulma akan mengakibatkan penurunan produksi hingga 12% dari total kehilangan hasil oleh organisme pengganggu tanaman. Mengingat kerugian yang diakibatkan oleh gulma tersebut, maka digunakan metode biologis yang ramah lingkungan untuk mengendalikan gulma yang merugikan, juga mengurangi ketergantungan terhadap bahan-bahan kimia dan resistensi gulma itu sendiri. Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aprilia (2013) dalam menguji Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) didapatkan 26 isolat secara kualitatif mampu menghasilkan asam sianida (HCN) dan diketahui dapat menghambat metabolisme dan pertumbuhan akar (Schippers *et al.* 1990).

Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) merupakan bakteri tanah yang bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. BPF juga mampu menghasilkan fitohormon seperti auksin (IAA), sitokinin dan giberelin yang sangat berperan bagi peningkatan pertumbuhan tanaman (Buntan 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas 26 isolat Bakteri Pelarut Fosfat penghasil Asam Sianida dalam mengendalikan gulma meniran dan babadotan.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, *plastik wrap*, spatula, beaker glass, microwave, oven, tabung reaksi,

jarum ose, pipet volume, rak tabung, bunsen, aluminium foil, penggaris, kertas label, kain kasa, benang, kapas, wadah, timbangan dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biji Gulma berdaun lebar yaitu babadotan, 26 isolat Bakteri Pelarut Fosfat penghasil asam sianida, ekstrak khamir, agar bacto, akuades, alkohol, spiritus, glukosa, triptofan, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, NaCl, KCl, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sodium hypochlorite, etanol, asam sitrat 2%, NaOH.

b. Peremajaan 26 Isolat BPF Penghasil HCN

Pada penelitian ini digunakan sebanyak 26 BPF penghasil HCN. Isolat-isolat tersebut digoreskan pada permukaan medium pikovskaya miring, kemudian diinkubasi pada suhu ruang 25-30 sampai terjadi pertumbuhan selama 2 hari (24-48 jam). Isolat yang telah diremajakan tersebut digunakan sebagai *culture stock*.

c. Pembuatan Starter BPF

Sebanyak satu ose isolat bakteri diinokulasi ke dalam 10 ml medium Pikovskaya cair kemudian diinkubasi selama 96 jam. Setelah itu 1ml kultur dari pikovskaya cair diinokulasi kembali ke dalam 9 ml medium *King's B* dan diinkubasi selama 48 jam yang digunakan sebagai starter uji pada pengendali gulma dominan.

d. Analisis Potensi BPF Penghasil HCN Dalam Mengontrol Pertumbuhan Gulma

Analisis BPF penghasil HCN dalam mengendalikan gulma dominan dimodifikasi dari metode Kremer dan Souissi (2001) yang diawali dengan sterilisasi permukaan biji gulma tersebut dengan merendam ke dalam etanol 95% selama 10 detik lalu dikeringkan. Kemudian biji direndam dalam larutan sodium hipoklorit 5% selama 5 menit, Setelah kering dibilas dengan akuades steril sebanyak 7 kali.

Biji yang telah steril diprakerambahkan pada media agar 1% dalam wadah. Biji yang telah berkecambah dipilih secara seragam dimana kriteria perkecambahan itu dilihat dari kondisi biji yang sudah pecah, lalu dipindahkan ke media tanam agar dalam cawan petri. Kemudian teteskan suspensi bakteri sebanyak 1 ml pada masing-masing kecambah gulma. Selanjutnya cawan petri dibungkus menggunakan plastik *wrap*, diinkubasi dan diamati selama waktu pengamatan, 10 hari untuk *A. conyzoides*, sedangkan untuk kontrol diberi perlakuan yang sama, tetapi tidak diinokulasi melainkan dengan menambahkan akuades steril. Dilakukan ulangan sebanyak 3 kali untuk setiap isolat yang diuji.

e. Pengukuran Panjang Akar dan Panjang Tunas (cm)

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengukuran panjang akar dan panjang tunas dari kecambah gulma. Panjang akar diukur mulai dari leher akar hingga ujung akar yang panjang. Panjang tunas diukur mulai dari pangkal sampai ujung tunas yang tumbuh.

f. Perhitungan Efektivitas Isolat Uji dalam Mengendalikan *Ageratum conyzoides*

Perhitungan efektifitas isolat uji dalam mengendalikan gulma babadotan pada tanaman jagung yaitu *A. conyzoides* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Efektifitas (\%)} = \frac{\text{PK(a/t)} - \text{PP(a/t)}}{\text{PK(a/t)}} \times 100$$

Keterangan :

PK(a/t) : Panjang (akar /tunas) dari kontrol

PP(a/t) : Panjang (akar/tunas) dari perlakuan

g. Analisis Data

Data panjang tunas dan panjang akar dianalisis dengan menggunakan uji deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Isolat Uji Dalam Mengendalikan Gulma Babadotan (*A. conyzoides*)

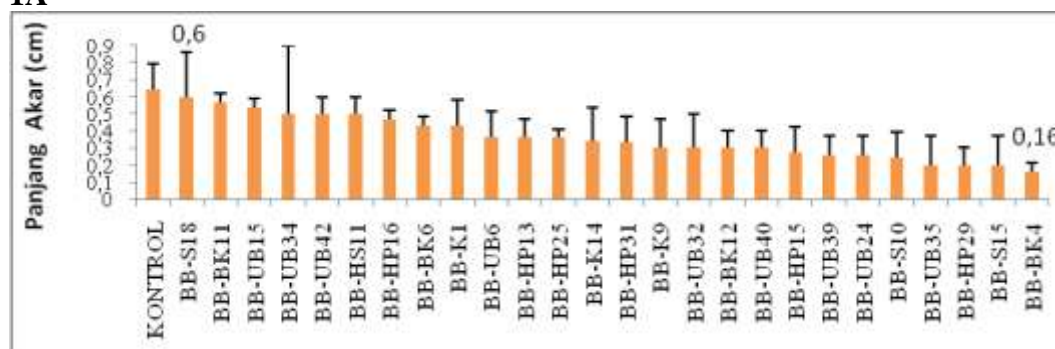
Potensi BPF penghasil HCN dalam menghambat pertumbuhan akar dan tunas gulma *A. conyzoides* disajikan pada (Gambar 1.) Sementara panjang akar dari anakan gulma *A. conyzoides* yang diberi perlakuan BPF penghasil HCN disajikan pada (Gambar 1A). Dari pengamatan diketahui terjadi penghambatan panjang akar. Semua perlakuan pada umumnya menyebabkan pertumbuhan akar lebih pendek dari kontrol. Pada grafik dapat dilihat dari 26 isolat yang diteliti, secara umum isolat BB-UB35, BB-BS15, BB-HP29 dan BB-S10 efektif dalam mengendalikan gulma *A. conyzoides*. Namun isolat BB-BK4 yang paling efektif dalam menghambat panjang akar gulma *A. conyzoides*. Hal ini dapat dilihat dari kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan akar dibandingkan kemampuan isolat

lainnya. Berbeda dengan isolat BB-S18 dan BB-K11 yang hanya menghambat sedikit lebih pendek dari kontrol. BPF menghasilkan HCN sebagai zat allelopati, metabolit sekunder, dan gas HCN ini diketahui dapat menghambat metabolisme tumbuhan, pertumbuhan akar, dan pertumbuhan tunas (Schippers *et al.* 1990).

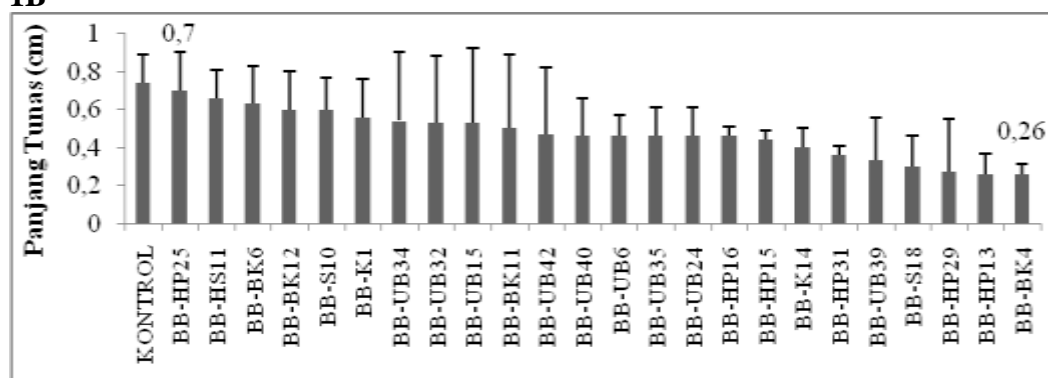
Penghambatan panjang akar anakan gulma *A. conyzoides* yang disebabkan oleh bakteri penghasil HCN, sejalan dengan penjelasan Rice (1984) bahwa kerja zat allelopati dalam

menghambat pertumbuhan akar tanaman, diantaranya penekanan terhadap fase fotosintesis, menghambat stomata, dan menghambat proses respirasi tanaman. Selain allelopati, metabolit sekunder juga berperan dalam proses penghambatan aktivitas tanaman. Mekanisme penghambatan ini meliputi serangkaian proses melalui beberapa aktivitas metabolisme berupa gangguan terhadap zat pengatur tumbuh, sintesis protein, sintesis pigmen, dan penimbunan karbon (Astutik *et al.* 2012).

1A



1B



Gambar 1. Anakan gulma *A. conyzoides* yang diberi perlakuan BPF selama 10 hari, (A) Panjang akar, (B) Panjang tunas

Konsentrasi panjang akar yang bervariasi pada masing-masing anakan gulma, menunjukkan potensi BPF yang berbeda pada anakan gulma tersebut. Panjang tunas dari anakan gulma *A.*

conyzoides yang diberi perlakuan BPF penghasil HCN disajikan pada (Gambar 1B). Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa isolat yang paling efektif dalam mengendalikan gulma *A. conyzoides*

melalui penghambatan panjang tunas adalah BB-HP13, BB-BK4, BB-HP29 dan BB-S18 dengan panjang tunas yang pendek dari isolat lainnya yaitu 0,26, 0,26, 0,27 dan 0,30 cm, sementara isolat yang tidak efektif dalam mengendalikan gulma *A. conyzoides* melalui penghambatan panjang tunas yaitu BB-HP25 dan BB-HS11 dengan panjang tunas 0,66 cm dan 0,7 cm. Rerata panjang tunas kontrol yang tidak diinokulasi BPF yaitu 0,73 cm.

Terdapat 4 anakan gulma hampir mendekati panjang tunas dari kontrol yaitu BB-S10, BB-BK6, BB-HS11, BB-BK12 dengan panjang tunas 0,6, 0,63, 0,66 dan 0,6 cm. Diduga penghambatan pada tanaman ini tidak terjadi pada seluruh bagian tanaman. Penghambatan panjang akar dan tunas gulma oleh zat allelopati bersifat selektif tergantung dari jenis gulma dan sumber allelopati. Sehingga tidak semua pertumbuhan organ tanaman dapat dihambat oleh zat allelopati (Tecken 1974).

Tabel 1. Efektivitas babadotan diuji menggunakan BPF

| No | Kode Isolat | % Reduksi Babadotan | |
|----|-------------|---------------------|---------------|
| | | Panjang Akar | Panjang Tunas |
| 1 | Kontrol | 0 | 0 |
| 2 | BB-K9 | 52,38 | 45,2 |
| 3 | BB-S10 | 63,49 | 17,8 |
| 4 | BB-S15 | 68,25 | 45,2 |
| 5 | BB-HP15 | 58,73 | 41,09 |
| 6 | BB-HP16 | 26,98 | 36,98 |
| 7 | BB-K14 | 47,61 | 45,2 |
| 8 | BB-UB15 | 15,87 | 27,39 |
| 9 | BB-HP29 | 68,25 | 63,01 |
| 10 | BB-BK6 | 31,74 | 13,69 |
| 11 | BB-UB42 | 20,63 | 36,98 |

| | | | |
|----|---------|-------|-------|
| 12 | BB-S18 | 4,76 | 58,9 |
| 13 | BB-HS11 | 20,63 | 48,57 |
| 14 | BB-UB34 | 20,63 | 26,02 |
| 15 | BB-UB6 | 42,85 | 36,98 |
| 16 | BB-HP13 | 58,73 | 64,38 |
| 17 | BB-BK11 | 11,11 | 31,5 |
| 18 | BB-HP25 | 42,85 | 4,1 |
| 19 | BB-K1 | 31,74 | 23,28 |
| 20 | BB-UB40 | 52,38 | 36,98 |
| 21 | BB-UB39 | 58,73 | 54,79 |
| 22 | BB-HP31 | 47,61 | 50,68 |
| 23 | BB-UB32 | 52,38 | 27,39 |
| 24 | BB-UB35 | 68,25 | 36,98 |
| 25 | BB-BK4 | 74,6 | 64,38 |
| 26 | BB-UB24 | 58,73 | 36,98 |
| 27 | BB-BK12 | 52,38 | 17,8 |

Ket : Pengamatan dilakukan 10 hari untuk Babadotan

Pada hasil dapat dilihat Isolat yang efektif dalam mengendalikan gulma *A. conyzoides* melalui penghambatan panjang akar yaitu BB-BK4 dengan panjang akar. Berdasarkan penjelasan (Yudiarti 2007) diketahui bahwa semakin kecil nilai dari panjang akar yang diperoleh, semakin efektif dalam mengendalikan gulma. Isolat yang efektif dalam menghambat pertumbuhan tunas adalah BB-BK11, hal yang sama terhadap penjelasan di atas, bahwa isolat ini mampu dalam mengendalikan gulma. Isolat BB-BK4 dan BB-BK11 diketahui isolat yang efektif dalam mengendalikan gulma melalui penghambatan panjang akar dan tunas. Membandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan (Aprilia 2013) bahwa isolat BB-S10 dan BB-K9 memiliki kemampuan didalam menghasilkan HCN dalam tingkat yang kuat.

Data tabel dapat dijelaskan bahwa persentase reduksi pada gulma *A. conyzoides* pada panjang akar, terdapat 3 isolat yang memiliki nilai di atas 60%. 8 isolat memiliki nilai di atas 50%. 4 isolat memiliki nilai di atas 40%. 6 isolat memiliki nilai di atas 20-31%. 3 isolat memiliki nilai di atas 4-15%. 2 isolat yang memiliki nilai 68,25 dan 74,6% yaitu isolat BB-HP29 dan BB-BK4.

Sementara nilai persentase untuk panjang tunas yaitu 5 isolat yang memiliki nilai di atas 50-60%. 21 isolat memiliki nilai di atas 4-48%. Diduga isolat BB-HP29 dan BB-BK4 memiliki kemampuan daya hambat dalam mengendalikan kedua jenis gulma melalui penghambatan panjang akar dan tunas, juga diketahui memiliki tingkat HCN yang kuat.

Pada persentase reduksi dapat dilihat derajat efektivitas BPF dari isolat dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman jagung yaitu gulma *A. conyzoides*, semakin tinggi nilai persentase reduksi maka semakin tinggi pula tingkat tingkat efektifitas dari setiap isolat dalam menghambat pertumbuhan dan mengendalikan gulma dominan pada tanaman jagung (*Zea mays* L.), sebaliknya semakin rendah nilai persentase reduksi maka semakin lemah pula tingkat efektifitas dari setiap isolat dalam menghambat pertumbuhan akar dan tunas, bahkan dapat dikatakan tidak berhasil dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman jagung.

Menurut Marisa (2012) senyawa metabolit sekunder diduga sebagai bioherbisida yang memiliki peranan terhadap proses penghambatan pertumbuhan akar. Salah satu contoh senyawa metabolit sekunder yang diduga sebagai bioherbisida adalah tanin yang termasuk kelompok senyawa fenolik. Penelitian sebelumnya

membuktikan bahwa tanin dapat menghambat pertumbuhan akar.

Hasil penelitian (Sastroutomo 1990) juga menunjukkan bahwa kandungan senyawa pada daun *Pinus merkusii* mempunyai potensi sebagai bahan bioherbisida untuk mengontrol pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan produksi tanaman pangan antara lain tanaman padi. Salah satu gulma yang mengganggu pertumbuhan tanaman padi adalah *E. colonum* dan *A. viridis*. Terhambatnya proses perkecambah biji *A. viridis* dan *E. colonum* karena adanya senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak daun pinus segar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil persentase reduksi dari 26 isolat yang diuji dapat disimpulkan bahwa:

1. Isolat BB-HP29 paling efektif dalam mengendalikan gulma babadotan penghambatan panjang akar dan tunas. Dikatakan paling efektif karena persentase reduksinya di atas 60-80%.
2. Isolat BB-BK4 paling efektif juga dalam mengendalikan gulma babadotan pada penghambatan panjang akar dan tunas, persentase reduksinya di atas 60-80%, artinya kedua isolat ini memiliki daya hambat yang kuat.
3. Semakin tinggi persentase reduksi maka dapat dikatakan semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan, sebaliknya semakin rendah persentase reduksi semakin lemah juga tingkat efektifitasnya dalam menghambat pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutik dan Purnomo. 2012. Pengaruh Ekstrak Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). *Jurusan Biologi FMIPA Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Buntan A. 1992. Efektifitas Bakteri Pelarut Fosfat Dalam Kompos terhadap Peningkatan Serapan P dan Efisiensi Pemupukan P Pada Tanaman Jagung. Bogor. *Jurnal Natur Indonesia*. 4(1): 21-25
- Efendi R dan AF Fadhly. 2004. Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung. *Risalah Penelitian Jagung dan Serelia*, Jakarta.
- Genowati I dan Suwahyono U. 2008. *Prospek Bioherbisida sebagai Alternatif Penggunaan Herbisida Kimiawi*. Direktorat Bioindustri.
- Kremer RJ dan Kennedy AC. 1996. Rhizobacteria as Biocontrol Agent of Weed. *Weed Technology*. (10): 601-609.
- Kremer dan Soussi. 2001. Cyanide Production by Rhizobacteria and Potential for Suppression of Weed Seedling Growth. *Current Microbiology*. (43):182-186.
- Laumonier, R Megia dan H Veenstra. 1986. The Seedlings In: Soerjani M, AI Koetermans, G Tjitrosoepomo (Eds.). *Weeds of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Marisa. 1990. Mekanisme penghambatan proses kompleks melalui beberapa aktivitas metabolisme yang meliputi pengaturan pertumbuhan melalui gangguan pada zat pengatur tumbuh. *Research Article*. (7): 21-25.
- Moenandir J. 1985. Tanaman Budidaya Gulma Babadotan dan Penyebarannya. *Research Article*. (63): 12-26.
- Rao NS. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi Kedua. UI-Press, Jakarta.
- Rice EL. 1984. *Allelopathy*. Academic Press, Inc. London.
- Sastroutomo SS. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Schippers B, Bakker A, Bakker P, dan van Peer R. 1990. Beneficial and Deleterious Effect of HCN-producing *Pseudomonas* on Rhizosphere Interactions. *Plant and Soil*. (129):75-83.
- SukmanYdan Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. PT. Gramedia: Jakarta.
- Tecken M. 1974. Rhizoma Alang-alang Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Teberapa Pertanaman Pertanian [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

