



# SEMINAR NASIONAL

## POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Tanjung Pati, Rabu 21 September 2016

**“Dampak Perubahan Iklim Terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia (Analisis Kebijakan Inter Sektor)”**

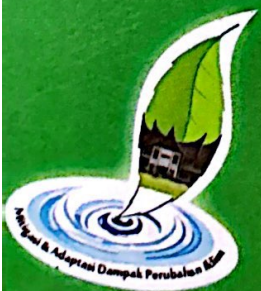
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH  
TELP/FAX: (0752) 7754192 / (0752) 7750220

EMAIL:  
semnas2016@politanipk.ac.id  
semnasbiodiversity2016@gmail.com

WEB: <http://conf.politanipk.ac.id>

ISBN : 978-979-98691-0

# PROSIDING





**EDITOR:**

Ir. Gusmalini, M.Si  
Ir. Irwan Roza, MP  
Ir. John Nefri, M.Si  
Ir. Irwan A, M.Si  
Dr. Rinda Yanti, MSi  
Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS  
Dr. Ir. Agustamar, MP  
Dr. Wiwik Hardaningsih, SP, MP  
Ir. Yun Sondang, MP  
Nofrianil, SP, MSi  
M. Riza Nurtam, S. Kom, M.Kom

**Layout:**

Annita, SP  
Efaleni

**Sampul:**

Haryadi Saputra, A.Md  
Abdi Wijaya, A.Md

**Prosiding:**

Dampak Perubahan Iklim terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia  
(Analisis Kebijakan Inter Sektor)

ISBN : 978-979-98691-0

**Penerbit :**

: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Jalan Raya Negara Km. 7 Tanjung Pati Kec. Harau  
Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271

Telp : 0752-7754192

Fax : 0752-7750220

Web : <http://conf.politanipyk.ac.id>

E-mail : [semnas2016@politanipyk.ac.id](mailto:semnas2016@politanipyk.ac.id)

4. POTENSI *Corinebacterium sp* SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI PENYAKIT BULAI DAN RHYZOBACTERIA PENGATUR PERTUMBUHAN TANAMAN (RPPT) PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*)  
Rita Erlinda, Yulensri, dan Adrialis ..... 156
5. FORMULASI *Serratia marcescens* SLK, *Bacillus thuringiensis* SB1 DAN *Pseudomonas fluorescens* PYK INDIGENUS DENGAN BERBAGAI MEDIA FORMULASI  
Yulensri, Agustamar, Misfit Putrina, dan Pon Aliza..... 165

### C. BIDANG PETERNAKAN

1. PEMBUATAN PAKAN TERNAK SAPI DARI JERAMI MENGGUNAKAN RAMUAN ORGANIK TERNAK (ROTER) SEBAGAI SALAH SATU PERWUJUDAN KEGIATAN KKN-PPM PERTANIAN TERINTEGRASI DI KANAGARIAN KASANG KECAMATAN BATANG ANAI KABUPATEN PADANG PARIAMAN  
I Ketut Budaraga, Fridarti, Salamanang, dan Zulpayan ..... 177
2. KINERJA DIGESTER BIOGAS PENGOLAH LIMBAH PETERNAKAN SAPI SKALA RUMAH TANGGA  
Ramaiyulis dan Riva Hendriani..... 199
3. PEMBERIAN FERMENTASI DEDAK PADI DAN AMPAS KELAPA SEBAGAI PENGGANTI RANSUM KOMERSIAL TERHADAP PERFORMA BROILER  
Yurni Sari Amir dan Muthia Dewi..... 209
4. APLIKASI TEKNOLOGI INSTALASI BIOGAS PLASTIK SKALA RUMAH TANGGA DI KECAMATAN PAUH, PADANG  
Deni Novia, Indri Juliyarsi, Sri Melia, Endang Purwati, dan Yuherman ..... 220
5. OPTIMALISASI SINTESIS PROTEIN MIKROBA RUMEN DENGAN PENAMBAHAN AMPAS GAMBIR DALAM PAKAN SUPLEMEN SAPI POTONG SECARA *IN VITRO*  
Ramaiyulis, John Nefri, R.W.S. Ningrat, M. Zein, dan L. Warly ..... 230
6. *INCOME OVER FEED COST* SAPI PERAH PERIODE LAKTASI DENGAN PEMBERIAN INFUSA DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus L.*) DALAM PAKAN KONSENTRAT  
Nelzi Fati, Sujatmiko, dan Nurzi Sebrina..... 244
7. METODE PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS GIZI DAN KANDUNGAN FENOL DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus L.*)  
Ramond Siregar, Nelzi Fati, dan Yun Sondang ..... 256



**Potensi *Corinebacterium sp* sebagai agens pengendali hayati penyakit bulai dan Rhyzobacteria Pengatur Pertumbuhan Tanaman (RPPT) pada tanaman jagung (*Zea mays*) \***

**Rita Erlinda <sup>1)</sup>, Yulensri <sup>2)</sup> dan Adrialis <sup>3)</sup>**

<sup>1.</sup> Jurusan budidaya tanaman perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

<sup>2.</sup> Jurusan budidaya tanaman pangan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

<sup>3.</sup> PLP laboratorium, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

**ABSTRACT**

One of the obstacles in improving corn production in Indonesia is pest and plant disease attacks including the attack downy mildew caused by *Peronosclerospora maydis* and leaf blight disease caused by *Helminthosporium turcicum*. Yield loss of corn due to transmission of downy mildew can reach 100% in susceptible varieties. Yulensri and Putrina (2013) reported on the results of research level attacks downy mildew in West Sumatra is already quite high, especially in Tanah Datar, where the percentage of stunted plant has reached 64%, and no one found the plant whose leaves are free of disease downy mildew, while in Lima Puluh Kota stunted plant reached 35%, and no one found plants that are free from downy mildew. In Solok, plants are stunted reached 23% and plants that are free of downy mildew (healthy) 44.59%. *Corinebacterium sp.* is ryzobakteria that can be developed to overcome this obstacle because in addition to controlling pests and plant diseases also serves as Plant Growth Promoters Rrizobakteria (PGPR), so it can be developed as a biopesticide and biofertilizer. Research was conducted from February to August 2016. In experiments conducted in vitro to evaluate the effectiveness of isolates tested as biocontrol agents against and evaluate ability as a biological fertilizer and Plant Growth Promoters Rrizobakteria (PGPR). The results of the study showed that Ryzobakteria *Corinebacterium sp.* can be used as Plant Growth Promoters Rrizobakteria (PGPR) as a solvent Phosphate bacteria and producing hormone auxin. A biocontrol agent of downy mildew on corn because it has sellulase enzyme activity so that it can destroy the cell walls of pathogens that largely composed of cellulose, and khitinase secrete proteases that degrade proteins and chitin pathogen cells.

**Keywords:** *Corinebacterium sp.*, Phosphate solvents, Plant Growth Promoters Rrizobakteria , agents antagonist

**PENDAHULUAN**

Produksi jagung di Indonesia, pada tahun 2004 adalah sebesar 13 juta ton, sedangkan konsumsi mencapai 14 juta ton (kekurangan 1 juta ton dipenuhi dari impor). Rata-rata produksi jagung masih rendah, yaitu sekitar 3,5 ton/ha, jika dibandingkan dengan potensi hasil varietas unggul seperti varietas hibrida yang mencapai di atas 5 ton/ha ( Warisno. 2003)



Sementara itu prospek usahatani jagung cukup cerah bila dikelola secara intensif dan komersial berpola agribisnis. Permintaan pasar dalam negeri dan peluang ekspor komoditas jagung dari tahun ke tahun semakin meningkat. Dalam tahun terakhir ini, kebutuhan jagung untuk pakan ternak terus meningkat. Hal ini sehubungan dengan berkembangnya industri pakan ternak karena meningkatnya permintaan masyarakat akan makanan dari protein hewani, seperti daging dan telur ayam (Rifianto, 2012).

Penggunaan ryzobakteria indigenus sebagai biopestisida dan biofertilizer merupakan alternatif yang diharapkan dapat mengatasi masalah dampak negatif penggunaan pestisida dan pupuk yang berlebihan. Mikroorganisme sangat rentan terhadap faktor lingkungan oleh sebab itu penggunaan agens biokontrol indigenus akan lebih efektif sebagai agens pengendali hama dan penyakit serta meningkatkan produksi dan mutu benih.

Sementra itu kajian tentang penggunaan agens biokontrol untuk mengendalikan penyakit bulai dan hawar daun pada tanaman jagung belum ada dilaporkan. Sejauh penelusuran yang dilakukan belum ada informasi tentang pengendalian penyakit bulai dengan menggunakan agens biokontrol. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan pengkajian secara khusus potensi dan efektifitas agens biokontrol dalam mengendalikan penyakit bulai dan hawar daun serta peranannya sebagai pupuk dan zat pengatur tumbuh pada akhirnya dapat meningkatkan hasil serta mutu benih yang dipanen.

Selain meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, agen biokontrol juga mampu meningkatkan hasil dan mutu benih hasil panen dari tanaman induk yang mendapat perlakuan agens. Informasi tentang hal ini memang masih terbatas, namun dari hasil penelitian Landa *et al* (2004) dilaporkan bahwa terjadi peningkatan hasil dan mutu benih *chickpea* hasil panen dari tanaman induk yang diberi perlakuan agens biokontrol dibandingkan dengan tanaman induk yang tidak mendapatkan perlakuan.



## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dirancang atas beberapa tahap penelitian yang akan dilaksanakan mulai februari sampai Agustus 2016. Pelaksanaan penelitian di dilakukan Laboratorium Biologi dan kimia Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

### Metode Penelitian

#### 1. Karakterisasi isolate *Corinebacterium* sp sebagai rhyzobacteri pemacu pertumbuhan tanaman (RPPT)

##### Kemampuan melarutkan fosfat

Kemampuan melarutkan fosfat isolat, dievaluasi secara kualitatif berdasarkan terbentuknya halo disekitar lubang yang berisi suspensi bakteri (Takuria *et al*, 2004).

##### Produksi Asam Indol Acetat (IAA) oleh isolat rizo-bakteria.

Kemampuan isolat rizo-baktria *Corynebacterium* sp. untuk memproduksi IAA dianalisis dengan metode Glickman dan Dessaux, 1995. isolat *Corynebacterium* sp ditumbuhkan selama 24 jam dalam medium King'SB cair (Schaad *et al*, 2001). Untuk memacu sintesis auxin ke dalam masing-masing media ditambahkan asam amino triptopan 0,5 g/l.

#### 2. Karakter fisiologis dan efektifitas *Corinebacterium* sp sebagai agens hayati penyakit bulai.

##### Kemampuan mensekresikan enzim ekstra selluler.

Analisis aktifitas kitinase secara kualitatif dilakukan berdasarkan metode Arnold dan Solomon (1986). Bahan untuk membuat media agar kitin adalah koloidal kitin. Bahan kitin dari rajungan (20 gram) dilarutkan dengan HCl pekat (400 ml) lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 24°C. Filtrat kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 7500 rpm selama 15 menit lalu didinginkan pada suhu 4°C selama 24 jam. Endapan yang terbentuk adalah koloidal kitin yang siap digunakan untuk medium kitin.

Analisis aktifitas sellulase secara kualitatif dilakukan dengan menggunakan substrat Carboxymethyl Cellulose (CMC). Bahan yang digunakan terdiri dari 4 bagian yaitu : A: NaCl, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, CMC dan aquades (400 ml), secara perlahan-lahan CMC dimasukkan kedalam aquades.



## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dirancang atas beberapa tahap penelitian yang akan dilaksanakan mulai february sampai Agustus 2016. Pelaksanaan penelitian di dilakukan Laboratorium Biologi dan kimia Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

### Metode Penelitian

#### 1. Karakterisasi isolate *Corinebacterium* sp sebagai rhyzobacteri pemacu pertumbuhan tanaman (RPPT)

##### Kemampuan melarutkan fosfat

Kemampuan melarutkan fosfat isolat, dievaluasi secara kualitatif berdasarkan terbentuknya halo disekitar lubang yang berisi suspensi bakteri (Takuria *et al*, 2004).

##### Produksi Asam Indol Acetat (IAA) oleh isolat rizo-bakteria.

Kemampuan isolat rizo-baktria *Corynebacterium* sp. untuk memproduksi IAA dianalisis dengan metode Glickman dan Dessaux, 1995. isolat *Corynebacterium* sp ditumbuhkan selama 24 jam dalam medium King'SB cair (Schaad *et al*, 2001). Untuk memacu sintesis auxin ke dalam masing-masing media ditambahkan asam amino triptopan 0,5 g/l.

#### 2. Karakter fisiologis dan efektifitas *Corinebacterium* sp sebagai agens hayati penyakit bulai.

##### Kemampuan mensekresikan enzim ekstra selluler.

Analisis aktifitas kitinase secara kualitatif dilakukan berdasarkan metode Arnold dan Solomon (1986). Bahan untuk membuat media agar kitin adalah koloidal kitin. Bahan kitin dari rajungan (20 gram) dilarutkan dengan HCl pekat (400 ml) lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 24°C. Filtrat kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 7500 rpm selama 15 menit lalu didinginkan pada suhu 4°C selama 24 jam. Endapan yang terbentuk adalah koloidal kitin yang siap digunakan untuk medium kitin.

Analisis aktifitas sellulase secara kualitatif dilakukan dengan menggunakan substrat Carboxymethyl Cellulose (CMC). Bahan yang digunakan terdiri dari 4 bagian yaitu : A: NaCl, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, CMC dan aquades (400 ml), secara perlahan-lahan CMC dimasukkan kedalam aquades lalu dikocok dengan



menggunakan pengocok dengan kecepatan 100 rpm selama 24 jam pada suhu 50 °C, larutan B : MgSO<sub>4</sub> (1.0 M), larutan C : Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> , NH<sub>4</sub>Cl , gliserol, Yeast Ekstrak, agar dan aquades (100 ml), larutan D : 7,5 % (W/V) CaCl<sub>2</sub>. Semua bahan tersebut disterilisasi secara terpisah dengan autoclave selama 20 menit. Larutan A dan C dicampur secara perlahan-lahan, lalu 1,0 ml larutan B dan 1,0 ml larutan D dimasukkan ke dalam larutan A + C dan dicampur lagi hingga homogen. Andro *et al*, 1984)

Analisis aktifitas protease secara kualitatif dilakukan dengan menggunakan substrat geletin. Media uji dibuat dengan menambahkan gelatin (4 g) yang telah dilarutkan dalam 50 ml aquades steril ke dalam media agar dan di sterilkan dengan menggunakan autoclave. Media uji dituangkan ke dalam cawan petri (Ø 9 cm), dibuat lubang dengan pelubang gabus dan diisi dengan 0,2 ml suspensi isolat rizo-bakteri yang diuji. Media uji dengan bakteri diinkubasi selama 3 hari dalam ruang inkubasi dengan suhu 28<sup>0</sup>C. Setelah inkubasi media direndam dengan larutan amonium sulfat jenuh (5 ml) dan diamati adanya halo disekitar lubang yang bersisi suspensi bakteri (Munif, 2001).

### 3. Uji antagonis *Corinebacterium* sp. terhadap jamur *Peronosclerospora maydis* penyebab penyakit bulai pada jagung.

Uji antagonis dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun tanaman jagung yang terserang penyakit bulai dengan cara merendam benih dengan ekstrak daun tersebut selama 24 jam lalu direndam kembali dengan larutan *Corinebacterium* sp selama 24 jam. dan sebagai pembanding tidak direndam dengan *Corinebacterium* sp, lalu di tanam pada Polibag. Pengamatan dilakukan terhadap munculnya gejala bulai pada jagung sampai umur 1 bulan.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

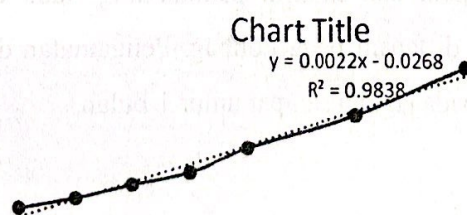
Kemampuan bakteri *Corinebacterium* sp melarutkan fosfat di uji pada media vikovkaya hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kemampuan isolate *Corinebacterium* sp melarutkan fosfat

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa *Corinebacterium* sp. merupakan bakteri yang dapat melarutkan fosfat, karena pada media vikovkaya terlihat adanya halo pada pinggiran koloni.

*Corinebacterium* sp. dapat memproduksi IAA ini dapat dilihat dari Kurva standar absorban IAA dengan  $\text{FeCl}_3$  yang diamati pada spectrophotometer pada panjang gelombang 550 ( Gambar 2)



Gambar 2. Kurva standar IAA dengan  $\text{FeCl}_3$

Dari persamaan regresi kurva standar IAA dengan  $\text{FeCl}_3$  dapat diketahui konsentrasi IAA yang di produksi oleh *Corinebacterium* sp. . Konsentrasi asam indol acetat (IAA) oleh ryzobakteria *Corinebacterium* sp. adalah 410,5 ppm



## Karakter fisiologis dan efektifitas *Corinebacterium* sp sebagai agens hayati penyakit bulai.

Tabel 1. Karakterisasi isolate rizobakteria *Corinebacterium* sp. sebagai pengendali penyakit pada tanaman

Karakter fisiologis	Hasil pengamatan
Produksi enzim khitinase	(+)
Produksi enzim protease	(+)
Produksi enzim sellulase	(+)

*Corinebacterium* sp. yang diuji mempunyai karakterisasi sebagai agens antagonis pengendali penyakit tanaman dimana bakteri tersebut mempunyai aktifitas enzim ekstra seluler seperti Khitinase, protease dan sellulase (Tabel 1) hasil pengujian pada media uji di sajikan pada lampiran 1.

### Pembahasan

Dari pengujian karakter fisiologis dan efektifitas rizo-bakteria sebagai agens antagonis, dapat diketahui bahwa bakteri *Corinebacterium* sp. mempunyai aktifitas kitinase, protease dan selulase ( gambar 1).

Kitinase digunakan dalam pertanian sebagai pengendali jamur patogen tanaman dan hama serangga, organisme ini memiliki kitin pada penutup tubuhnya sehingga dapat didegradasi oleh enzim tersebut (Patil et al, 2000) dalam Suryanto, Munir dan Yurnaliza (2005).

Akhir- akhir ini kitinase kembali menjadi perhatian karena adanya kemungkinan penggunaan enzim ini dalam pengendalian biologis organisme yang mengandung kitin seperti jamur dan serangga dan juga untuk eksploitasi bahan kitin alami di samping kegunaan dalam farmasi dan industri. Pengendalian hayati jamur dengan menggunakan mikroorganisme kitolitik didasarkan pada kemampuannya menghasilkan kitinase yang dapat melisis sel jamur.

Protease, disebut juga peptidase atau proteinase, merupakan enzim golongan hidrolase yang akan memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana, seperti menjadi oligopeptida pendek atau asam amino, dengan reaksi hidrolisis pada ikatan peptida. Enzim ini diperlukan oleh semua makhluk hidup karena bersifat esensial dalam metabolisme protein.



Selulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Enzim selulase memegang peranan penting dalam proses biokonversi limbah-limbah organik berselulosa menjadi glukosa, protein sel tunggal, makanan ternak, etanol dan lain-lain. Selulase adalah enzim yang dapat menghidrolisis ikatan  $\beta(1-4)$  pada selulosa. Hidrolisis enzimatik yang sempurna memerlukan aksi sinergis dari tiga tipe enzim ini,

Enzim selulase dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti tanaman, insekta, dan mikroorganisme. Mikroorganisme penghasil selulase secara ekstraseluler tersebar pada jamur dan bakteri. Selulase diproduksi oleh fungi, bakteri, tumbuhan, dan ruminansia. Produksi komersial selulase pada umumnya menggunakan fungi atau bakteri yang telah diisolasi. Meskipun banyak mikroorganisme yang dapat mendegradasi selulosa, namun hanya beberapa mikroorganisme yang dapat memproduksi selulase dalam jumlah yang signifikan yang mampu menghidrolisa Kristal selulosa secara *invitro*. Fungi adalah mikroorganisme utama yang dapat memproduksi selulase, meskipun beberapa bakteri dan *actinomycetes* telah dilaporkan juga menghasilkan aktivitas selulase. Fungi berfilamen seperti *Tricoderma* dan *Aspergillus* adalah penghasil selulase dan *crude enzyme* secara komersial. Fungi-fungi tersebut sangat efisien dalam memproduksi selulase (Ikram dkk, 2005).

Selulase adalah enzim terinduksi yang disintesis oleh mikroorganisme selama ditumbuhkan dalam medium selulosa. Selulase termasuk sistem multienzim yang terdiri dari tiga komponen. Untuk menghidrolisis selulosa yang tidak larut atau selulosa kristal diperlukan kerja sinergistik dari ketiga komponen enzim tersebut.

Aktivitas selulase disebabkan oleh enzim non hidrolitik  $C_1$ , hidrolisis selulosa yang telah diaktifkan dilakukan oleh enzim  $C_x$ . Menurut hipotesa ini, mikroba yang tumbuh pada selulosa kristal membentuk  $C_1$ , sedangkan mikroba yang hanya dapat menguraikan selulosa yang telah dilonggarkan oleh asam fosfat atau selulosa tersubstitusi akan kekurangan enzim  $C_1$ , tetapi banyak menghasilkan enzim  $C_x$  (Muchtadi *et al.*, 1992).

Ryzobakteria *Corinebacterium sp.* merupakan ryzobakteria yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (RPPT) karena bakteri tersebut merupakan bakteri



pelarut fosfat (gambar 1) dan memproduksi asam indol acetat (IAA) (Gambar 2) yang merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Auksin adalah zat hormon tumbuhan yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Auksin berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi dari hormon auksin ini adalah membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu dalam proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah, mengurangi jumlah biji dalam buah.

### KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Bakteri *Corynebacterium* sp. merupakan rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT) karena merupakan bakteri pelarut fosfat sehingga dapat dijadikan sebagai pupuk hayati penyedia unsur P pada tanaman dan mampu memproduksi auxin yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman
2. Bakteri *Corinebakterium* sp. merupakan bakteri antagonis yang dapat mengendalikan penyakit tanaman karena mempunyai aktifitas Kitinase, Sellulase dan Protease
3. Bakteri *Corinabakterium* sp dapat dijadikan sebagai agens pengendali hayati penyakit bulai karena pada uji antagonis dengan patogen *Peronosclerospora maydis* dapat menekan serangan penyakit bulai jika dibanding dengan kontrol.

### DAFTAR PUSTAKA

- Erlinda, R, dan Yulensri, 2010. Uji patogenisitas bakteri *Corynebacterium* sp. dan aplikasinya sebagai agens pengendali hayati penyakit layu bakteri pada tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). laporan hasil penelitian, tidak dipublikasi. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Landa BB, navas-Cortes JA, Jimenes Diaz RM. 2004. Integrated manajement of temperature and inoculum density host recistence and biological control. *Phytophathology* 94:946-960.



- Noer, Y, 2009. Penyakit bulai hancurkan puluhan hektar tanaman jagung. <http://www2.karantina.com>.
- Reknowati. 2007. Perbanyak Corynebacterium dan cara aplikasinya. BPTP Bantul Yogyakarta
- Riflanto,A. 2012. Penyakit bulai pada tanaman jagung. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/estrada.pdf> (11 Mei 2012).
- Schaad,N,W. 1988. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. APS Press. Minolta
- Sudjono,M.S. 1988. Penyakit Jagung Dan Pengendaliannya, hal. 205 – 241. Dalam Subandi *et al.*,(ed), Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Puslitbangtan, Bogor.
- Sutanto D, Munir E, Yurnaliza. 2002. Eksplorasi bakteri kitinolitik : keragaman genetik gen penyandi kitinase pada berbagai jenis bakteri dan pemanfaatannya. Laporan penelitian hibah bersaing. Universitas Sumatera Utara. Medan. 26 hal.
- Suryanto,D, E.Munir and Yurnaliza, 2005. Eksplorasi bakteri kinolitik, keragaman genetic gen penyandi kitinase pada berbagai jenis bakteri dan pemanfaatannya. USU. repasytory
- Warisno. 2003. Budidaya Jagung Hibrida. Kanisius. Jakarta.