

LAMPIRAN 1. LUARAN PENELITIAN

1. Draft artikel yang telah dipublikasi pada Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Tanaman Indonesia (PERIPI) Komda Riau

PRODUKSI ASAM GIBERELAT OLEH ISOLAT JAMUR SELULOLITIK DAN LIGNINOLITIK LOKAL RIAU

Elika Gustina, Atria Martina, Rodesia Mustika Roza

Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus BinaWidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
Elikagustina43@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan bahan-bahan kimia seperti pupuk sintetis dalam sistem pertanian, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Asam giberelat (GA_3) merupakan hormon pertumbuhan alami tanaman yang mampu dihasilkan oleh mikroorganisme tertentu, seperti jamur. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan isolat selulolitik dan ligninolitik lokal Riau dalam menghasilkan asam giberelat (GA_3). Sebanyak 15 isolat jamur, dikulturkan pada medium *Potato Dextrose Broth* (PDB) selama 7 hari. Produksi GA_3 oleh isolat, diuji dengan metode spektrofotometri. Isolat *Penicillium* PNE4 mampu menghasilkan asam giberelat dengan konsentrasi tertinggi yaitu 4,4 g/L, sedangkan konsentrasi terendah dihasilkan oleh *Penicillium* PN6 yaitu 0,694 g/L. Produksi GA_3 oleh masing-masing isolat tidak memiliki korelasi dengan pH akhir medium maupun biomassa isolat.

Kata kunci : Asam giberelat, isolat lokal Riau, *Potato Dextrose Broth*, spektrofotometri

PENDAHULUAN

Sistem pertanian modern saat ini, sangat bergantung terhadap penggunaan bahan-bahan kimia seperti pupuk sintetis, fungisida dan pestisida yang secara tidak langsung telah menimbulkan tekanan terhadap lingkungan. Adanya kesadaran akan dampak negatif yang ditimbulkan bahan-bahan kimia tersebut, mendorong perkembangan di bidang bioteknologi untuk menghasilkan produk-produk alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu produk alternatif tersebut adalah senyawa yang dihasilkan secara alami oleh mikroorganisme untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Aryantha *et al.* 2009).

Dalam proses pertumbuhan tanaman, mikroorganisme memiliki peran yang sangat penting untuk memacu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas tanaman, mempertahankan kesuburan tanah ataupun menghambat pertumbuhan tanaman. Peran penting mikroorganisme dalam membantu pertumbuhan tanaman, salah satunya adalah kemampuan dalam menghasilkan fitohormon seperti asam giberelat (Agustian *et al.* 2010).

Asam giberelat (GA_3) merupakan kelompok senyawa giberelin yang paling banyak diproduksi oleh industri fermentasi (Kobomoje *et al.* 2013). Asam giberelat adalah kelompok diterpenoid yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang memacu perpanjangan batang, pembungaan, pematangan buah, induksi enzim dan daun serta mengakhiri masa dormansi (Rangaswamy 2012). Menurut Shukla *et al.* (2003), asam giberelat bertindak sebagai hormon

1

2. Buku Abstrak PERIPI



KELAS PARALEL A

Kelas Paralel A, Sesi I - 13.30-14.30

A1	ANALISIS KEKERABATAN MORFOLOGI GENUS <i>Mangrove</i> SUMATERA BAGIAN TIMUR Dr. Fitnewsil, M.Si
A2	EVALUASI KERAGAMAN DAN KADAR TOTAL FLAVONOID <i>COLEUS AMBOINICUS</i> LOUR. HASIL IRADIASI SINAR GAMMA Eny Rizanti Togatorop
A3	ANALISIS KERAGAMAN PLASMA NUTRAN JAMBU BUI (<i>Psidium guajava</i> L.) DI INDONESIA Kuswandi
A4	INDUKSI KALUS JENGGI (JERUK SIAM GUNJANG OMEH) KAB. LIMA PULUH KOTA, SUMATERA BARAT SECARA INVITRO Tina Wulanika, SP dan Raha Susanti
A5	EKSPLORASI DAN KARAKTERISASI TANAMAN MANJELI (<i>Cissampelos jaya</i> L.) DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA Ayu Nurma Silih
A6	POTENSI JAMUR <i>Penicillium</i> SPP. ISOLAT LOKAL, RIAU DALAM MELARUTKAN FOSFAT Rita Maya Lestari

Kelas Paralel A, Sesi II - 14.30-15.15

A7	KEMAMPUAN AKTIKONISITAS LOKAL DARI TANAH GAMBUT RIAU DALAM MELARUTKAN FOSFAT Nersem Hagi
A8	IDENTIFIKASI DAN HUBUNGAN KEKERABATAN BEBERAPA AKSESI JAMBU BUI (<i>Psidium guajava</i> L.) MENGGUNAKAN RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA En Hadari
A9	EFEKTIVITAS JAMUR TERMOTOLERAN LOKAL RIAU PADA PENDECOMPOSAN SUBSTRAT PERTUMBUHAN JAMUR TIRAM (<i>Phanerochaete chrysosporium</i> Fr. Kurmer) Imelda Wardani
A10	PRODUKSI ASAM GIBERELAT OLEH ISOLAT JAMUR BELULUTIK DAN LIGNOLITIK LOKAL RIAU Erika Gusma
A11	KEMAMPUAN BERSILANG ANTRAXIA SERBI SPATULATA DAN ELEUTHERIOGLOSSUM PADA GENUS ANGIOREK DENDORRUM Prof. Ir. Lia Soetopo, PhD

SEMINAR NASIONAL PERIPI KOMDA RIAU 2016 118

3. Proyek, makalah atau Skripsi sebagai KMP/TA/Thesis/Disertasi, dll

PRODUKSI ASAM GIBERELAT OLEH ISOLAT JAMUR SELULOLITIK DAN LIGNINOLITIK LOKAL RIAU

Elika Gustina, Atria Martina, Rodesia Mustika Roza
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus BinaWidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
Elikaustina43@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan bahan-bahan kimia seperti pupuk sintesis dalam sistem pertanian, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Asam gibberelat (GA_3) merupakan hormon pertumbuhan alami tanaman yang mampu dihasilkan oleh mikroorganisme tertentu, seperti jamur. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan isolat selulolitik dan ligninolitik lokal Riau dalam menghasilkan asam gibberelat (GA_3). Sebanyak 15 isolat jamur, dikulturkan pada medium *Potato Dextrose Broth* (PDB) selama 7 hari. Produksi GA_3 oleh isolat, diuji dengan metode spektrofotometri. Isolat *Penicillium* PNE4 mampu menghasilkan asam gibberelat dengan konsentrasi tertinggi yaitu 4,4 g/L, sedangkan konsentrasi terendah dihasilkan oleh *Penicillium* PN6 yaitu 0,694 g/L. Produksi GA_3 oleh masing-masing isolat tidak memiliki korelasi dengan pH akhir medium maupun berat kering isolat.

Kata kunci : Asam gibberelat, isolat lokal Riau, *Potato Dextrose Broth*, spektrofotometri



3. Skripsi mahasiswa S1 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS RIAU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
JURUSAN BIOLOGI
Kampus: Iliria Waha Km. 12,5 Simpang Baru - Pekanbaru
Telepon (0761) 62731 Fax: 106.819.1812 6547 1117 E-mail: biologi_j

SURAT KEPUTUSAN
KETUA JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNIVERSITAS RIAU PEKANBARU
Nomor: 773/AN/15.1.13/Biologi/FMIPA/2015

Lampiran: Surat Keputusan Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau Pekanbaru

Nomor: 773/AN/15.1.13/Biologi/FMIPA/2015
Tanggal: 05 Oktober 2015

Penerjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau Pekanbaru

Tentang

- Penerjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir pada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau
- Membaring
1. Sahwa untuk Adesmentar pelaksanaan Tugas Akhir Pembimbing Tugas Akhir FMIPA Universitas Riau
 2. Sahwa sahungan dengan hal tersebut Adesmentar pelaksanaan Dosen I Asesor Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau
- Mengingat
1. Undang-undang nomor 20 tahun 1997 tentang Pendidikan Tinggi
 2. UU Menteri PDP nomor 12 tahun 1992 tentang Pendidikan Universitas Riau
 3. UU Menteri PDP nomor 12 tahun 1993 tentang Pendidikan FMIPA Universitas Riau
 4. UU Menteri Universitas Riau nomor 66/AN/15/11/2015 tanggal 31 Juli 2015 tentang hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau

MENUTUSKAN

- Menetapkan
1. Menunjuk Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau Pembimbing tersebut berdasarkan pertimbangan untuk Tugas Akhir Jurusan Biologi Riau
 2. Dalam melaksanakan tugasnya pembimbing tersebut bertanggung jawab kepada Ketua Jurusan Biologi yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik seperti terdapat dalam

Dengan demikian, Sahwa segala sesuatu yang akan diteliti tersebut sebagaimana ditunjukkan hal tersebut tersebut berdasarkan dalam pertimbangan

Nama : Eliza Gustina
NIM : 1203113476
Judul Tugas Akhir : Up Kemampuan Isolat Jamur Sekolokik dan Ligninolitik Termotoleran Dalam Menghasilkan Asam Giberelat

Pembimbing I

NAMA	NIP	JABATAN
Dr. Alita Marlina, M.Si	196707211993032003	Dosen Biologi FMIPA-UR

Pembimbing II

NAMA	NIP	JABATAN
Rodena Muslika Roza, M.Si	1971012019997022601	Dosen Biologi FMIPA-UR


Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau Pekanbaru
NIP. 197329 199802 1 001

Ketua


Dr. rer. nat. Radiah Mahwana M.Si
NIP. 19730329 199802 1 001



LAMPIRAN 2. DRAFT ARTIKEL

PRODUKSI GIBERELIN DAN POTENSI ANTIFUNGI TERHADAP *Ganoderma phillippi* dan *Fusarium oxysporum* OLEH JAMUR ISOLAT LOKAL RIAU

Atria Martina, Rodesia Mustika Roza, Wahyu Lestari

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus BinaWidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
tria_mt05@yahoo.com

ABSTRAK

Gibberelin (GA) is a plant growth hormone with great economical and industrial importance. This research mainly involves the production of GA₃ from fungal local isolates and to screened their antifungal againts *Fusarium oxysporum* and *Ganoderma phillippi*. GA₃ was produced under submerged fermentation and antifungal assays using dual culture method. *Aspergillus sp II* and *Penicillium PN6* was the highest producer of GA₃ among the isolates with 6,918.g/L and 5,567 respectively. *Trichoderma sp. PNE4* exhibited the strongest antagonism (100%) against *F. oxysporum* and *G. phillippi*.

Latar Belakang

Perkembangan bidang pertanian dan perkebunan di Indonesia masih terkendala dengan produktivitasnya yang masih rendah. Hal ini antara lain diakibatkan oleh tingkat pertumbuhan tanaman yang kurang optimal dan adanya gangguan penyakit pada tanaman. Para petani saat ini masih banyak menggunakan pupuk kimia dan pestisida kimia dalam menanggulangi permasalahan ini, padahal pestisida kimia diketahui dapat merusak lingkungan. Timbulnya kesadaran akan dampak negatif yang ditimbulkan senyawa kimia mendorong perlunya perkembangan bioteknologi khususnya yang menggunakan mikroba untuk menghasilkan produk-produk yang lebih ramah lingkungan.

Giberelin atau asam giberelat (GAs) merupakan kelompok hormon penting karena merangsang germinasi biji, eliminasi dormansi, mempengaruhi pemanjangan batang, memicu pembungaan, determinasi ekspresi seks, induksi enzim dan menunda penuaan



daun dan buah (Gupta *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2012). Asam giberelat juga menginduksi resistensi patogen (Afek *et al.*, 1994). Diantara kelompok giberelin, GA₃ merupakan jenis yang paling banyak digunakan di seluruh dunia karena efektif digunakan dalam bidang pertanian, perkebunan, pembibitan, kultur jaringan dan lain-lain (Rodrigues *et al.*, 2012).

Mikroba diketahui dapat mensintesis asam giberelat (GA) seperti *Gibberella fujikuroi*, *Sphaceloma manihoticola*, *Neurospora crassa*, *Aspergillus niger*, *Sphaceloma* sp., *Rhizobium phaseoli*, *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas* sp. dan *Phaeosphaeria* sp. (Rademacher *et al.*, 1994; Ahmad *et al.*, 2008). Jamur *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium corylophilum*, *P. cyclopium*, *P. funiculosum* dan *Rhizopus stolonifer* (Hasan *et al.*, 2008). GA₃ merupakan komponen dominan pada kompleks giberelin yang diisolasi dari jamur (Hasan *et al.*, 2008).

Beberapa jamur indigenus Riau telah diteliti mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp lycopersici, *Rhizoctonia solani* (Martina *et al.*, 2014) sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan jamur tersebut.

Isolat jamur indigenus yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil isolasi dari tanah gambut telah diketahui mampu menguraikan lignin dan selulosa serta bersifat termotoleran (Martina *et al.*, 2012). Sebagian isolat juga berpotensi sebagai agen mikoremediasi minyak bumi (Martina *et al.*, 2014). Pada penelitian pendahuluan 3 isolat indigenus ini mampu memproduksi giberelin yaitu asam giberelat (GA₃), pemberian ketiga isolat tersebut pada pengomposan substrat jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan jamur tiram dengan signifikan. Namun kemampuan isolat menghasilkan GA₃ dan aktivitas antifunginya terhadap *G. philippi* dan *F. oxysporum* belum diketahui.

Isolat jamur indigenus ini diharapkan mampu menghasilkan hormon pertumbuhan sekaligus mengatasi penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen tumbuhan. Biofertilizer yang dihasilkan sangat mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan biaya yang dikeluarkan lebih murah.

Bahan dan Metode

Produksi hormon GA oleh isolat jamur

Duapuluh lima isolat jamur lokal diseleksi kemampuannya memproduksi GA medium cair Czapek-Dox. Isolat ditumbuhkan pada PDA di cawan petri selama 7 hari. Empat potongan disk isolat dengan diameter 5 mm dinokulasi ke 100 ml medium produksi dan diinkubasi pada suhu ruang dengan kecepatan agitasi 150 rpm/menit selama 7 hari dalam kondisi gelap (Bilkay *et al.*, 2010 ; Hasan, 2002). Setelah masa inkubasi diukur produksi GA oleh isolat menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 254 nm, pH medium akhir dan biomassa kering isolat.

Analisis produksi giberelin

Pengukuran produksi giberelin (GA) menggunakan metode dari Holbrook *et al.*(1961) dengan sedikit modifikasi (Kumar *et al.*, 2012). Medium kultur disaring dengan kertas saring Whatman. Supernatan yang diperoleh diambil sebanyak 15 ml dan ditambahkan reagen asetat. Larutan disentrifugasi pada 2000 rpm selama 15 menit. Supernatan diambil dan ditambahkan HCl 30%, campuran diinkubasi 20°C selama 75 menit. Sebagai blanko digunakan 5 ml HCl 5%. Konsentrasi giberelin (GA) dihitung absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 254 nm.

Pengukuran Pertumbuhan Isolat

Pertumbuhan isolat pada kultur diamati menggunakan metoda filtrasi melalui pengukuran berat kering. Medium pertumbuhan disaring menggunakan kertas saring Whatman yang telah dihitung beratnya. Biomassa dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C, biomassa ditimbang sampai beratnya stabil.

Uji antagonis isolat terhadap jamur patogen

Uji antagonis dilakukan menggunakan teknik dual culture (Mohan, 2015). Isolat indigenus dan isolat jamur patogen ditumbuhkan pada cawan petri secara terpisah selama 5 hari. Disk miselia berdiameter 5 mm dipotong dan diletakkan pada sisi berlawanan di cawan petri yang sama dengan jarak 3 cm. Cawan petri yang hanya diletakkan 1 potongan miselia patogen ditengah cawan, berfungsi sebagai kontrol. Cawan petri tersebut diinkubasi selama 5-7 hari. Kemampuan organisme menghambat

pertumbuhan koloni *F. oxysporum* f.sp capsici dan *G. phillippi* dihitung melalui persentase penghambatan dengan rumus:

$$\text{PGI (\%)} = \text{KR} - \text{R1} / \text{KR} \times 100$$

Keterangan : KR = jarak dari titik inokulasi ke pinggir cawan petri

R1 = jarak pertumbuhan koloni dari titik inokulasi ke pinggir koloni menuju antagonis.

Hasil dan Pembahasan

Produksi GA₃ oleh isolat lokal

GA₃ dapat diproduksi oleh isolat jamur secara *submerged fermentation*. Limabelas isolat indigenus mampu memproduksi GA₃ pada medium CDB yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Produksi GA₃ oleh isolat jamur pada medium *Czapek Dox Broth* (CDB) dan waktu inkubasi 7 hari.

Isolat	Konsentrasi GA ₃ (g/L)
<i>Aspergillus sp II</i>	6,918 ^k ± 0,058
<i>Penicillium PNE6</i>	5,567 ^j ± 0,446
<i>Aspergillus sp II TT</i>	4,203 ⁱ ± 0,135
<i>Penicillium PNE4</i>	2,221 ^h ± 0,111
<i>Aspergillus fumigatus TT</i>	2,021 ^{gh} ± 0,052
<i>Aspergillus sp II KP</i>	1,851 ^{fg} ± 0,150
<i>Aspergillus fumigatus KP</i>	1,638 ^{ef} ± 0,021
<i>Aspergillus fumigatus KK</i>	1,543 ^e ± 0,206
<i>Penicillium PNE17</i>	1,230 ^d ± 0,124
<i>Penicillium PNE11</i>	1,017 ^d ± 0,283
<i>Penicillium PNE</i>	0,997 ^d ± 0,128
<i>Penicillium PNE7</i>	0,670 ^c ± 0,084
<i>Acremonium PNE10</i>	0,483 ^{bc} ± 0,163
LL-B07	0,312 ^{ab} ± 0,098
<i>Trichoderma PNE4</i>	0,150 ^a ± 0,043

Semua isolat mampu memproduksi GA₃ pada CDB diduga karena medium *Czapek Dox Broth* menyediakan sumber C berupa sukrosa serta nutrisi dan garam mineral yang lebih lengkap sehingga lebih mendukung fermentasi GA. Menurut Rangaswamy (2012) dari semua sumber karbon yang ada, sukrosa merupakan substrat yang memberikan hasil terbaik di bawah kondisi optimal. Selanjutnya menurut Sleem

(2013), pada *Fusarium moniliforme* sumber C yang terbaik untuk produksi asam gibberelat adalah fruktosa dan sukrosa.

Produksi asam gibberelat tertinggi dalam penelitian ini melebihi hasil yang diperoleh Rangaswamy (2012) pada medium CDB yang melaporkan bahwa *F. moniliforme* menghasilkan asam gibberelat sebanyak 6,5 g/L. Namun dalam penelitian Jaroszuk-Scisel *et al.* (2014), produksi asam gibberelat oleh *Fusarium culmorum* berkisar antara 2,452 – 59,675 g/L.

pH Akhir Medium dan berat kering isolat

pH pada medium *Czapek Dox Broth* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kontrol dan masing-masing perlakuan, kecuali pada perlakuan *Aspergillus fumigatus* KK, *Aspergillus* sp II KP, *Aspergillus* sp II, *Penicillium* PNE17, *Penicillium* PNE11, *Penicillium* PN6 dan LL-B07 (Tabel 2).

Tabel 2. pH akhir medium fermentasi dan berat kering isolat lokal Riau pada medium CDB masa inkubasi 7 hari

Isolat	pH	Berat kering
<i>Aspergillus</i> sp II	6,918 ^h ± 0,058	0,1789 ⁱ ± 0,004
<i>Penicillium</i> PN6	5,567 ^j ± 0,446	0,1433 ^g ± 0,006
<i>Aspergillus</i> sp II TT	4,203 ⁱ ± 0,135	0,2748 ^m ± 0,006
<i>Penicillium</i> PNE4	2,221 ^h ± 0,111	0,2539 ^j ± 0,011
<i>Aspergillus fumigatus</i> TT	2,021 ^{gh} ± 0,052	0,1169 ^f ± 0,001
<i>Aspergillus</i> sp II KP	1,851 ^{fg} ± 0,150	0,1047 ^e ± 0,005
<i>Aspergillus fumigatus</i> KP	1,638 ^{ef} ± 0,021	0,0885 ^d ± 0,002
<i>Aspergillus fumigatus</i> KK	1,543 ^e ± 0,206	0,0809 ^d ± 0,002
<i>Penicillium</i> PNE17	1,230 ^d ± 0,124	0,2168 ^k ± 0,010
<i>Penicillium</i> PNE11	1,017 ^d ± 0,283	0,1564 ^h ± 0,002
<i>Penicillium</i> PNE	0,997 ^d ± 0,128	0,0654 ^c ± 0,005
<i>Penicillium</i> PNE7	0,670 ^c ± 0,084	0,0482 ^b ± 0,007
<i>Acremonium</i> PNE10	0,483 ^{bc} ± 0,163	0,1913 ^j ± 0,004
LL-B07	0,312 ^{ab} ± 0,098	0,1957 ^j ± 0,004
<i>Trichoderma</i> PNE4	0,150 ^a ± 0,043	0,0344 ^a ± 0,004

pH akhir medium CDB cenderung mengalami kenaikan. Kenaikan pH pada medium CDB diduga karena adanya akumulasi amonia dari hasil perombakan salah satu komponen medium seperti sodium nitrat. Menurut Jennings (1989) jamur

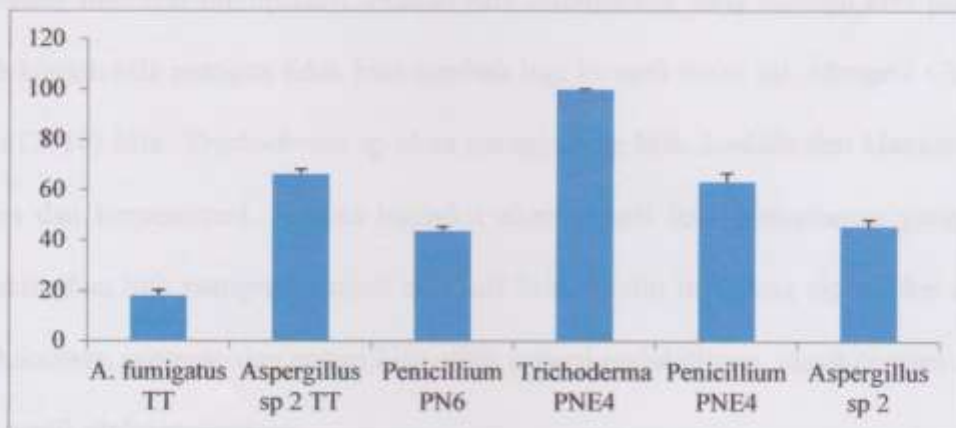
menghasilkan amonia selama pertumbuhannya disebabkan karena adanya perombakan sumber nitrogen.

Berat kering miselium isolat pada medium CDB memiliki perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan, kecuali pada *Aspergillus fumigatus* KK dan *Aspergillus fumigatus* KP. Menurut Bilkay *et al.*(2010) biomassa mikroba yang tinggi selalu disertai dengan produksi asam giberelat yang tinggi pula. Namun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berbeda, dimana jamur dengan biomassa tertinggi bukan merupakan jamur yang menghasilkan asam giberelat tertinggi

Uji antagonis isolat terhadap jamur *G. phillipi* dan *F. oxysporum*

Isolat terpilih sebanyak 5 isolat diuji potensi antagonisnya terhadap jamur patogen. Dari lima isolat terpilih hanya terdapat 1 isolat yang mempunyai daya antagonis terhadap *G. phillipi* yaitu *Trichoderma* sp.PNE4 pada hari ke 7 setelah inokulasi daya hambat 100%. Koloni *Trichoderma* sp. PNE4 terlihat sudah menginvasi koloni *G. phillipi* pada hari ke 7 (Gambar.1). Isolat *Trichoderma* PNE4 pada inkubasi hari ke 7 telah menghasilkan daya hambat 100%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih besar dari yang didapat Widyastuti *et al.* (1998) dimana daya hambat terbesar *Trichoderma resei* terhadap *G. phillipi* adalah 94,58% pada hari ke 8.

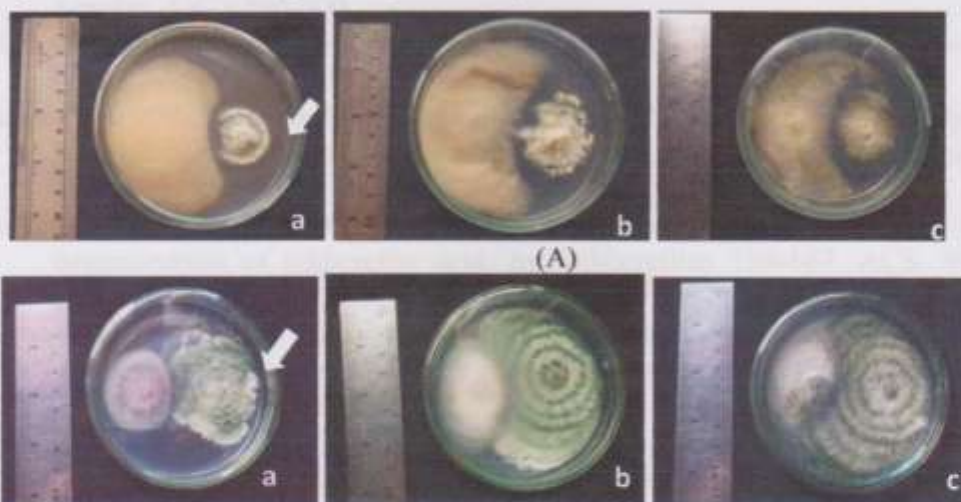
Kemampuan isolat lokal sebagai antagonis terhadap *F. oxysporum* lebih baik. Semua isolat mampu bersifat antagonis dengan daya bervariasi seperti terlihat pada Gambar 1



Gambar 1. Daya hambat *G. phillipi* oleh isolat pada medium PDA waktu inkubasi 8 hari.

Isolat yang mempunyai daya hambat tertinggi terhadap *F. oxysporum* adalah *Trichoderma* sp. PNE4 dengan daya hambat 100% . Daya hambat *Trichoderma* sp PNE4 isolat lokal ini lebih tinggi dari yang diperoleh Sudirman *et al* (2011) yaitu 86% waktu inkubasi 14 hari, Siameto (2010) yaitu 80,22% waktu inkubasi 6 hari, sedangkan Altinok (2015) yaitu 72,69% waktu inkubasi 7 hari.

Pada penelitian ini *Trichoderma* sp PNE4 mempunyai daya hambat 100% pada kedua jenis jamur patogen. Isolat *Trichoderma* sp PNE4 memperlihatkan sifat antagonis dengan mekanisme mikoparasit (Gambar 2).



Gambar 2. Mekanisme penghambatan oleh *Trichoderma* PNE4. A. Antagonis terhadap *G. phillipi* . B. Antagonis terhadap *F. oxysporum*. a. 6 hari, b. 7 hari, c.11 hari. Tanda panah menunjukkan koloni *Trichoderma* PNE4.

Mekanisme interaksi mikoparasit dimulai hifa mikoparasit yang menuju hifa patogen, setelah kontak hifa patogen tidak bisa tumbuh lagi ke arah isolat uji. Menurut Chet *cit.* Rohini (2010) hifa *Trichoderma* sp akan menggulung hifa, konidia dan klamidospora patogen dan berpenetrasi. Selama interaksi akan terjadi lisis protoplasma yang akan mengakibatkan hifa patogen menjadi menjadi lisis. Enzim litik yang diproduksi adalah 1, 3-glukanase, protease dan enzim kitinolitik seperti endokitinase, eksokitinases dan 1, 4-_-N-asetil-glukosaminidase.

Ucapan terimakasih

Penelitian ini didanai melalui PNBP LPPM Universitas Riau, terima kasih atas bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F, Ahmad I, Khan MS. 2008. Screening of free-living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities. *Microbiol Res* 163: 173-181.
- Altinok H, Erdegon O. 2015. Determination of the in vitro effect of *Trichoderma harzianum* on phytopathogenic strains of *Fusarium oxysporum*. *Not Bot. Horti Agrobo.* 43(2):494-500.
- Bilkayl I.S, Karakoç S., Aksöz N. 2010. Indole-3-acetic acid and gibberellic acid production in *Aspergillus niger*. *Turk J Biol.*34 (2010) 313-318.
- Hasan H.A. 2002. Gibberellin and auxin-indole production by plant root-fungi and their biosynthesis under salinity-calcium interaction. *Acta Microbiol Immunol. Hung.* 49: 105-118.
- Holbrook A.A, Edge W.J.W, Fremor T.R. 1961. Spectrophotometric method for determination of gibberellic acid. In: *Gibberellins* 159-167. ACS. Washington DC.
- Jaroszuk-Scisel J. 2014. Efficiency of indoleacetic acid, gibberellic acid and ethylene synthesized in vitro by *Fusarium culmorum* strains with different effects on cereal growth. *Biologia* 69(3):281-292.
- Jennings DH.1989. *Some perspective on nitrogen and phosphorous metabolism in fungi*. Cambridge, U.K : Cambridge University Press.
- Kumar A., Ruchi, Kapoor R., Kumar A., Patil S., Thapa S., Kaur M. 2012. Evaluation of plant growth promoting attributes and lytic enzyme production by fluorescent *Pseudomonas* diversity associated with Apple and Pear. *International Journal of Scientific and Research Publications.* 2(2): 1-8
- Martina A. Roza R.M. 2012. Aktivitas enzim ligninolitik dan selulolitik dari beberapa jamur termotoleran indigenus Riau. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Martina A., Roza R.M., Mansyar, P.P., Wydiastuti D. 2014. Aktivitas Antifungal Mikroba Asal Tanah Gambut Desa Rimbo Panjang Kab. Kampar Terhadap *Fusarium oxysporum* Dan *Rhizoctonia solani*. Prosiding SEMIRATA PTN Barat. IPB. Bogor.
- Martina A. Roza R.M. 2014. Potensi jamur isolat lokal Riau sebagai agen mikoremediasi minyak bumi. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Mohan, V., Nivea R., Menon S. 2015. Evaluation of ectomycorrhizal fungi as potential bio-control agents against selected plant pathogenic fungi. *Journal of Academia and Industrial Research.* 3(1):408-412.
- Rodrigues C., Vandenberghe L.P.S., de Oliveiraa J., Soccola C.R.. 2012. Critical Reviews in Biotechnology. DOI:10.3109/07388551.2011.61. 32(2).



- Rademacher W. 1994. Gibberellin formation in microorganisms. *Plant Growth Regul.* 15: 303-314.
- Rangaswamy V. 2014. Improved Production of Gibberellic Acid by *Fusarium moniliforme*. *Journal of Microbiology Research.* 2(3): 51-55
- Rohini R.B. 2010. Detection of in vitro antipathogenic activity and molecular diversity in trichoderma isolates using srapp markers. Thesis. University Of Agricultural Sciences. Dharwad
- Siameto E.N., Okoth S., Amugune N.O., Chege N.C. 2010. Antagonism of *Trichoderma farzianum* isolates on soil borne pathogenic fungi from Embu Distric. *Journal of Yeast and Fungal Research.* 1(3):47-54.
- Sleem D. A.E.E. 2013. Studies on the Bioproduction of Gibberellic Acid from Fungi. Dissertation. Benha University Faculty of Science.
- Sudirman A., Umardiyono C., dan Widyastuti S. M. 2011. Pengendalian hayati penyakit layu fusarium pisang (*Fusarium oxysporum* f.sp. Cubense) dengan *Trichoderma* sp. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 7(1): 31– 35
- Wydiastuti S.M., Sumardi, Sulthoni A. Harjono. 1998. Pengendalian hayati penyakit akar merah pada akasia dengan *Trichoderma*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.*4(2):65-72.

