

SELEKSI ISOLAT JAMUR DALAM MENGHASILKAN HORMON IAA (*Indole Acetic Acid*) ASAL TANAH GAMBUT DESA RIMBO PANJANG KABUPATEN KAMPAR

Fenny Astriani, Bernadeta Leni Fibriarti, Delita Zul

Mahasiswa Program S1 Biologi
Bidang Mikrobiologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
fenny_astriani@yahoo.com

ABSTRACT

Indole Acetic Acid (IAA) is one of group of auxin phytohormones and plays a role to improve plant growth. Beside plants, fungi are also known to be able to produce IAA. This study aimed to select the ability of fungal isolates collection of Microbiology Laboratory, Faculty of Math and Natural Sciences University of Riau in IAA production. Fungal isolates were cultured in medium PDB (*Potato Dextrosa Broth*) enriched by tryptophan as a precursor of IAA. Indole acetic acid produced by fungi was detected by adding Salkowski reagent and determined quantitatively by the use of colorimetric method. The results showed that 47 fungal isolates were able to produce IAA. The highest IAA production was revealed by isolate RPL4-14 ($646,75 \pm 0,35$ ppm) and the lowest was shown by isolate RPL2-x ($4,00 \pm 3,53$ ppm) when they were cultured in PDB medium enriched by tryptophan. The fungal collection did not only produce IAA in the medium containing tryptophan, but also in the medium without tryptophan as shown by isolate RPL3-10, which has IAA concentration i.e $76,50 \pm 0,00$ ppm and $71,00 \pm 0,70$ ppm, respectively. Isolates which produced the highest IAA concentration are identified as *Penicillium* sp.

Keywords: IAA, peat soil, *Penicillium*, tryptophan.

ABSTRAK

Fitohormon IAA (*Indole Acetic Acid*) merupakan hormon auksin yang berperan sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman. Selain tumbuhan, jamur juga diketahui mampu menghasilkan IAA. Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi kemampuan koleksi isolat jamur Laboratorium Mikrobiologi FMIPA-UR dalam menghasilkan hormon IAA.

Isolat jamur dikulturkan pada medium PDB yang diperkaya triptofan sebagai prekursor pembentuk IAA. IAA yang dihasilkan oleh jamur dideteksi dengan menambahkan reagen Salkowski dan ditentukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode kolorimetri. Dari penelitian ini diperoleh sebanyak 47 isolat jamur yang mempunyai kemampuan dalam menghasilkan hormon IAA. Produksi IAA tertinggi dihasilkan oleh RPL4-14 sebesar $646,75 \pm 0,35$ ppm dan konsentrasi terendah dihasilkan oleh RPL2-x sebesar $4,00 \pm 3,53$ ppm pada medium PDB yang diperkaya triptofan. Koleksi jamur tidak hanya menghasilkan IAA pada medium diperkaya triptofan tetapi juga pada medium tanpa triptofan yang dihasilkan tertinggi oleh isolat jamur RPL3-10, dengan konsentrasi IAA sebesar $76,50 \pm 0,00$ ppm dan $71,00 \pm 0,70$ ppm. Isolat jamur yang menghasilkan IAA dengan kriteria tinggi seluruhnya berasal dari genus *Penicillium* sp.

Kata Kunci: IAA, *Penicillium*, tanah gambut, triptofan.

PENDAHULUAN

Fitohormon merupakan senyawa yang terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit di alam, akan tetapi memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah IAA yang merupakan hormon auksin yang paling aktif secara fisiologis di alam dan merupakan hormon utama pada hampir semua jenis tanaman (Leveau dan Lindow, 2005).

Mikroorganisme tanah mampu berperan sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman dan mempunyai kemampuan dalam menghasilkan fitohormon IAA (Hidersah dan Simarmata, 2004). Mikroorganisme yang dapat menghasilkan IAA salah satunya adalah jamur. Jamur yang menghasilkan auksin antara lain *Phanerochaete chrysosporium* (Unyanyar *et al.*, 2000), *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Aeschynomene* (Robinson *et al.*, 1998).

Isolat jamur yang berasal dari tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar yang terdapat di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau telah dikarakterisasi aktivitas selulolitik dan ligninolitiknya, namun belum diketahui berapa besaran efektivitas hormon IAA yang dihasilkan oleh jamur ini.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah IAA dapat dihasilkan oleh isolat-isolat jamur yang terdapat di Laboratorium Mikrobiologi dan juga bisa digunakan sebagai agen biofertilizer bagi tanaman, sehingga apabila terdapat isolat yang positif menghasilkan hormon IAA ketika diaplikasikan pada tanaman dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyeleksi kemampuan koleksi isolat jamur Laboratorium Mikrobiologi asal Desa Rimbo Panjang dalam menghasilkan hormon IAA.

METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai dengan Maret 2014. Penelitian ini dilakukan Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

b. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah tabung reaksi (pyrex), erlenmeyer (pyrex), beaker glass (pyrex), pipet tetes, pipet volume, pipet mikro (gilson), autoklaf (UL Model 25X-2), timbangan analitik (AND HF-300), spektrofotometer (Genesys 10S UV-Vis), sentrifuge (hitachi CTI 5R), shaker incubator, refrigerator, microwave, oven (655f), aluminium foil, rak tabung, kertas pH, bunsen, jarum ose, botol gelap/coklat, batang pengaduk, kamera digital dan alat tulis.

Isolat jamur yang digunakan adalah koleksi Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau sebanyak 165 isolat jamur yang terdiri dari 63 isolat jamur selulolitik dan 102 isolat jamur lignolitik. Bahan yang digunakan adalah medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), medium PDB (*Potato Dextrose Broth*), medium CYA (*Czapex's Yeast Agar*), medium MEA (*Malt Extract Agar*), hormon IAA (*Indole Acetic Acid*), triptofan, metanol, aquades, pereaksi

Salkowski (H_2SO_4 pekat, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, aquades), alkohol 70%, spiritus.

c. Peremajaan Isolat

Isolat murni dari Laboratorium Mikrobiologi diremajakan dengan cara menginokulasikan isolat jamur tersebut dengan menggunakan jarum ose ke dalam tabung reaksi yang berisi medium PDA (*Potato Dextrosa Agar*) miring. Diinkubasi selama 5-7 hari.

d. Analisis Produksi IAA oleh Jamur (Gordon dan Weber, 1957)

Inokulum jamur diinokulasikan pada 5 ml medium PDB (*Potato Dextrosa Broth*) yang diperkaya dengan triptofan 100 $\mu g/ml$ dan pada medium PDB (*Potato Dextrosa Broth*) yang tidak diperkaya dengan triptofan. Triptofan digunakan sebagai prekursor terbentuknya IAA. Kemudian diinkubasi dan diagitasi pada suhu ruang dengan kecepatan 150 rpm selama 3 hari dalam kondisi gelap.

Kultur sel jamur disentrifugasi pada kecepatan 6000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan koloni mikroba dari medium. Dipindahkan supernatan hasil sentrifugasi tersebut ke dalam tabung reaksi bersih dan steril sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan pereaksi Salkowski sebanyak 4 ml. Campuran supernatan dan pereaksi Salkowski diinkubasi selama 60 menit dalam ruang gelap pada suhu ruang. Larutan akan berubah menjadi warna merah muda, hal ini merupakan indikasi adanya kandungan IAA dalam larutan tersebut. Kemudian diukur absorbansi larutan tersebut dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang

530nm. Konsentrasi IAA ditentukan dengan membandingkannya terhadap kurva standar IAA. Persamaan regresi disubstitusikan dengan nilai absorbansi sampel.

e. Pembuatan Kurva Standar IAA (Pattern dan Glick, 2002)

Disiapkan 50 ml metanol yang telah dilarutkan 2,5 mg IAA sintesis (konsentrasi 50 ppm). Larutan IAA sintesis dipipet ke dalam tabung reaksi masing-masing 20 µl (1ppm), 50 µl (2,5 ppm), 100 µl (5 ppm), 150 µl (7,5 ppm), 200 µl (10ppm), 300 µl (15 ppm), 400 µl (20 ppm), 600 µl (30 ppm), 800 µl (40 ppm) dan 1000 µl (50 ppm). Ditambahkan metanol sehingga volume masing-masing tabung reaksi menjadi 1000 µl, kemudian ditambahkan sebanyak 4 ml reagen Salkowski pada masing-masing tabung reaksi kemudian dihomogenkan dan diinkubasi selama 60 menit pada suhu ruang sehingga larutan akan berubah menjadi warna merah muda. Larutan standar IAA diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 530nm. Dari hasil spektrofotometri dibuat kurva larutan standar IAA yang menunjukkan hubungan antara larutan standar IAA (x) dan absorbansinya (y), dan akan diperoleh persamaan:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

a = Intersep

b = Slope (Koefisien Regresi)

Y = Absorbansi

X = Konsentrasi

f. Karakterisasi

Karakterisasi isolat jamur yang potensial menghasilkan hormon IAA dilakukan dengan pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis ditumbuhkan pada medium PDA, CYA, dan MEA. Pengamatan dilakukan pada koloni yang berumur tiga hari sampai bersporulasi (Gandjar *et al.*, 1999).

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan *slide-culture* setelah isolat berumur 3 hari sampai bersporulasi dan diamati dibawah mikroskop dari perbesaran rendah hingga perbesaran tinggi.

g. Analisis Data

Data hasil pengujian jamur penghasil hormon IAA disajikan dalam bentuk tabel dan gambar, kemudian data dianalisis secara deskriptif. Dilakukan pengamatan terhadap kemampuan jamur dalam menghasilkan hormon IAA, berdasarkan nilai absorbansi terhadap kurva standar yang dilakukan uji nilai tengah untuk kriteria tinggi, sedang dan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Peremajaan Isolat Jamur

Isolat jamur koleksi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UR berjumlah 165 isolat, namun yang berhasil diremajakan kembali adalah 113 isolat jamur. Masing-masing isolat jamur di uji kemampuannya dalam menghasilkan hormon IAA.

b. Produksi Hormon IAA oleh Jamur

Koleksi Jamur yang di uji mampu menghasilkan hormon IAA dengan kadar yang bervariasi. Sebanyak 47 isolat jamur menghasilkan IAA dengan penambahan triptofan. Berdasarkan uji nilai tengah diperoleh sebanyak 14 isolat menghasilkan warna merah muda pekat yang merupakan indikator warna uji terbentuknya IAA dengan kriteria yang tinggi. Isolat lainnya sebanyak 21 isolat menghasilkan warna merah muda dengan kriteria sedang dan 12 isolat menghasilkan warna merah muda transparan dengan kriteria uji yang rendah. Selebihnya sebanyak 66 isolat jamur tidak mampu menghasilkan hormon IAA dengan indikator uji tidak terjadinya perubahan warna.

Pada Tabel 1. terlihat bahwa produksi hormon IAA yang termasuk kriteria tinggi dengan kisaran $118,50 \pm 0,00$ ppm (RPL2-32) hingga $646,75 \pm 0,35$ ppm (RPL4-14) pada medium PDB yang diperkaya triptofan.

Isolat jamur asal tanah gambut ini dapat tumbuh baik pada suhu ruang dalam media PDB yang diperkaya dengan triptofan $100 \mu\text{g/ml}$ yang diinkubasi pada *shaker incubator* dalam kondisi gelap. Triptofan digunakan sebagai prekursor terbentuknya IAA.

Pada penelitian ini konsentrasi yang dihasilkan oleh RPL4-14 dalam menghasilkan IAA masih terbilang rendah dibandingkan dengan jamur *Phanerochaete chrysosporium* yang menghasilkan IAA dengan konsentrasi tinggi sebesar $840,46 \mu\text{g/ml}$ yang mengandung *Jatropha seedcake* (JSC) dalam medium garam basal (BSM) dan penambahan triptofan $100 \mu\text{g/ml}$ selama 15 hari inkubasi yang diagitasi pada rotary shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 30°C (Bose *et al.*, 2013). Konsentrasi yang dihasilkan oleh RPL4-14 sebesar $646,75 \pm 0,35$ ppm lebih besar dibandingkan konsentrasi yang dihasilkan jamur *Pleurotus ostreatus* pada medium 2% malt ekstrak sebesar $563 \mu\text{g/ml}$ (Bose *et al.*, 2013).

Tabel 1. Konsentrasi hormon IAA tertinggi yang dihasilkan oleh jamur pada medium PDB yang diperkaya triptofan

No	Kode Isolat	Produksi IAA (ppm)	
		PDB+Trp	Kriteria
1	RPL4-14	$646,75 \pm 0,35$	Tinggi
2	RPL3-5	$210,25 \pm 1,06$	Tinggi
3	<i>Penicillium</i> sp. RPL4-3	$181,00 \pm 3,53$	Tinggi
4	<i>Penicillium</i> sp. RPL3-19	$150,50 \pm 0,00$	Tinggi
5	<i>Penicillium</i> sp. RPL2-2	$148,25 \pm 1,06$	Tinggi
6	<i>Penicillium</i> sp. RPL1-4	$142,50 \pm 1,41$	Tinggi
7	<i>Penicillium</i> sp. RPL3-12	$141,25 \pm 1,06$	Tinggi
8	RPL3-9	$140,50 \pm 0,00$	Tinggi
9	53 / $L_2 10^{-3}$ A1	$138,00 \pm 1,41$	Tinggi
10	RPL2-27	$129,50 \pm 12,72$	Tinggi
11	<i>Penicillium</i> sp. RPL2-4	$126,50 \pm 0,00$	Tinggi
12	RPL2-17	$120,50 \pm 7,07$	Tinggi
13	<i>Penicillium</i> sp. RPL4-1	$119,50 \pm 1,41$	Tinggi
14	RPL2-32	$118,50 \pm 0,00$	Tinggi

Keterangan : PDB = *Potato Dextrosa Broth*, IAA = *Indole Acetic Acid*

Isolat jamur RPL4-14 dapat menghasilkan hormon IAA dengan konsentrasi tinggi jika distimulasi dengan triptofan, akan tetapi jika tanpa penambahan triptofan juga dapat menghasilkan hormon IAA dengan konsentrasi yang rendah sebesar $17,25 \pm 1,76$ ppm. Enzim untuk sintesis IAA pada tingkat rendah tetap dipertahankan oleh jamur tanpa adanya triptofan. Aktivitas enzimatis meningkat dan IAA dapat diproduksi ketika triptofan eksogen telah tersedia untuk jamur. Konsentrasi IAA pada kultur jamur yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan triptofan umumnya lebih tinggi daripada konsentrasi IAA pada kultur yang ditumbuhkan pada media tanpa triptofan (Moar *et al.*, 2004).

dibandingkan dengan uji nilai tengah pada medium yang diperkaya triptofan isolat jamur RPL3-10 termasuk dalam kriteria rendah. Hormon IAA juga dihasilkan oleh isolat jamur asal tanah gambut pada medium tanpa penambahan triptofan. Konsentrasi IAA yang dihasilkan oleh isolat RPL3-10 pada medium yang tidak diperkaya dengan triptofan ($71,00 \pm 0,70$ ppm) hampir sama dengan konsentrasi yang dihasilkan pada medium yang diperkaya triptofan ($76,50 \pm 0,00$ ppm). Hal ini sesuai dengan pernyataan Taiz dan Zeiger (2002); Davies (2004); Woodward dan Bartel (2005) dan Saupé *et al.* (2007), bahwa ada dua jalur pembentukan IAA yaitu lintasan yang bergantung oleh triptofan dan lintasan yang tidak

Tabel 2. Konsentrasi hormon IAA yang dihasilkan oleh jamur pada medium PDB tanpa penambahan triptofan

No	Kode Isolat	Produksi IAA (ppm)	
		PDB	Kriteria
1	RPL3-10	$71,00 \pm 0,70$	Tinggi
2	<i>Penicillium</i> sp. RPL1-9	$68,00 \pm 0,70$	Tinggi
3	<i>Trichoderma</i> sp. L2.J3	$67,50 \pm 2,82$	Tinggi
4	<i>Penicillium</i> sp. RPL5-5	$65,50 \pm 1,41$	Tinggi

Keterangan : PDB = *Potato Dextrosa Broth*, IAA = *Indole Acetic Acid*

Produksi hormon IAA juga dapat dihasilkan pada medium PDB tanpa triptofan, hasil tertinggi diperoleh dari 4 isolat jamur dengan konsentrasi berkisar antara $65,50 \pm 1,41$ hingga $71,00 \pm 0,70$ ppm. Data konsentrasi hormon IAA tertinggi yang dihasilkan isolat jamur pada medium tanpa penambahan triptofan disajikan pada Tabel 2. Isolat jamur RPL3-10 menghasilkan IAA dengan kriteria tertinggi pada medium PDB yang tidak diperkaya triptofan, jika

bergantung oleh triptofan. Lintasan yang distimulasi oleh triptofan merupakan lintasan biosintesis IAA yang memerlukan triptofan sebagai prekursor. Sebaliknya, lintasan yang tidak bergantung triptofan merupakan lintasan biosintesis IAA yang tidak secara langsung menggunakan asam amino sebagai prekursor. Pembentukan IAA menggunakan senyawa-senyawa antara dalam lintasan pembentukan auksin.



Gambar 1. Perubahan warna supernatan sebelum (A) dan setelah (B) penambahan pereaksi Salkowski (a) hasil negatif (b) hasil positif yang menghasilkan IAA

Sebanyak 66 isolat jamur tidak terjadi reaksi pembentukan warna yang menghasilkan warna kuning pekat. Ketidakmampuan isolat dalam menghasilkan IAA karena pada saat biosintesis IAA melalui lintasan IAM memerlukan enzim kunci yaitu triptofan monooksigenase yang tidak dimiliki oleh isolat tersebut (Gambar 1).

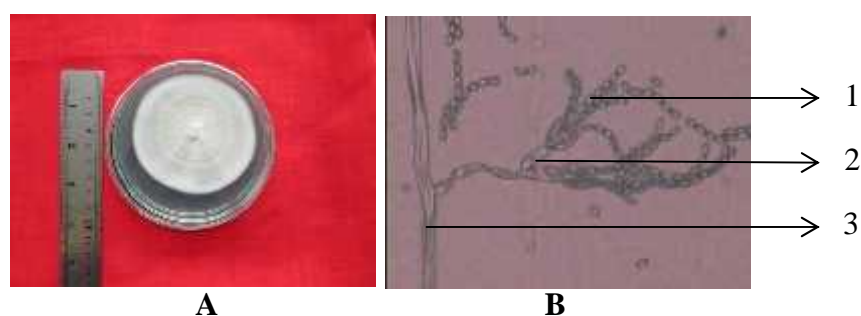
Konsentrasi yang dihasilkan penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Subbarayan *et al.* (2010) yang melakukan penelitian terhadap *Penicillium* sp. dalam menghasilkan hormon IAA dan telah diaplikasikan terhadap tanaman. IAA yang dihasilkan sebesar $93,4 \pm 1,9$ ppm dengan penambahan triptofan $100 \mu\text{g/ml}$ pada medium *Czapek* yang diinkubasi di ruang gelap dengan suhu 26°C selama 5 hari.

Produksi hormon IAA yang dihasilkan mikroba sangat dipengaruhi oleh kultur supernatan, konsentrasi triptofan, sumber karbon, agitasi, konsentrasi oksigen terlarut, laju pertumbuhan dan waktu inkubasi (Bose *et al.*, 2013). IAA merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan saat memasuki fase stasioner atau saat akhir fase

logaritmik (Pelczar dan Chan, 1986) dan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur sebagian besar dibentuk pada fase stasioner (Griffin, 1994 dan Calvo *et al.*, 2002). Beberapa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur memiliki aktivitas biologis, sehingga sering dieksploitasi secara komersial yang bermanfaat salah satunya dalam menghasilkan fitohormon berupa IAA (Kavanagh, 2005).

c. Karakterisasi Isolat Jamur Penghasil Hormon IAA

Berdasarkan hasil uji nilai tengah, dari 47 isolat diperoleh 14 isolat jamur yang menghasilkan hormon IAA dengan kriteria tinggi. Sebanyak 7 isolat jamur telah diketahui genusnya dan 7 isolat selebihnya yang akan dikarakterisasi. Hasil karakterisasi yang dilakukan, diperoleh 7 isolat jamur yang semuanya termasuk ke dalam genus *Penicillium*. Karakter morfologi secara makroskopis dan mikroskopis masing-masing isolat jamur dapat disajikan pada tabel 3. Deskripsi dari jamur *Penicillium* yang telah dikarakterisasi sebagai berikut.



Gambar 2. Isolat RPL3-10 (*Penicillium* sp.) A. Koloni yang ditumbuhkan pada medium PDA B. Karakter mikroskopis pada mikroskop dengan perbesaran 400 kali (1) konidia (2) metula (3) hifa

Genus *Penicillium*

Jamur dari genus *Penicillium* pada penelitian ini memiliki koloni berwarna putih, hijau dan hijau keabu-abuan, memiliki lingkaran konsentris dan memiliki titik eksudat. Bentuk koloni bulat, memiliki hifa bersepta dan miseliumnya muncul di atas permukaan berasal dari hifa di bawah permukaan, badan buah berbentuk seperti sapu yang diikuti sterigma dan konidia yang tersusun seperti rantai. Fialid merupakan struktur yang menopang konidia, berbentuk silindris dibagian basal yang menyempit dibagian leher (Gambar 2). Konidiofor muncul tegak dari miselium dan bercabang mendekati ujungnya. Ujung konidiofor memiliki sekumpulan fialid dengan konidia berbentuk globus atau ovoid, tersusun membentuk rantai basipetal (Barnet dan Hunter, 1998). Karakter dari masing-masing isolat dijelaskan pada Tabel 3. berdasarkan sistematika jamur secara makroskopis dan mikroskopis. Isolat jamur dari genus *Penicillium* yang dikarakterisasi pada penelitian ini memiliki ciri yang berbeda sehingga masuk ke dalam jenis yang berbeda dan

dikelompokkan berdasarkan tipe percabangan konidiofornya yaitu tipe percabangan *monoverticillate* dan *biverticillate*. Tipe percabangan *monoverticillate* merupakan tipe percabangan dimana konidiofor tunggal (mononematous) atau majemuk (synematous), terdiri dari batang tunggal yang membagi beberapa fialid pada ujungnya, sedangkan tipe percabangan *biverticillate* merupakan tipe percabangan dua tingkat dan semua sel di antara metula batang dapat berpotensi menjadi bercabang.

KESIMPULAN

Diperoleh sebanyak 47 isolat yang mampu menghasilkan hormon IAA pada medium PDB yang diperkaya triptofan maupun tanpa penambahan triptofan. Produksi IAA tertinggi dalam medium PDB yang diperkaya triptofan dihasilkan oleh isolat RPL4-14 sebesar $646,75 \pm 0,35$ ppm dan produksi IAA terendah dihasilkan oleh isolat RPL2-x sebesar $4,00 \pm 3,53$ ppm. Isolat jamur yang dapat menghasilkan hormon IAA pada medium PDB yang diperkaya pada medium PDB yang diperkaya triptofan

Tabel 3. Karakteristik Isolat Jamur Penghasil Hormon IAA

Kode Isolat	Parameter Makroskopis												Parameter Mikroskopis								
	Diameter Koloni (cm)						Warna Permukaan Koloni						Warna Sebalik koloni			Bentuk, tepian, elevasi koloni dan Langkaran Konsentris			Bentuk, warna dan ukuran konidia (µm)	Hifa dan Konidiofor	Tipe Percabangan
	PDA	CYA	MEA	PDA	CYA	MEA	PDA	CYA	MEA	PDA	CYA	MEA	PDA	CYA	MEA	PDA	CYA	MEA			
RPL4-14 <i>Penicillium</i> sp.	5,76	6,77	5,65	Cream	Cream	Putih kehijauan	Coklat muda	Cream kecoklatan	Cream kepupuhan	Cream kepupuhan	Coklat muda	Cream muda	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Elips dan hialin (2,85x1,60)	Bersepta dan panjang	<i>Monoverticillate</i>	
RPL3-5 <i>Penicillium</i> sp.	4,67	4,8	5,5	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Semi bulat, lecin, datar, tidak ada	Semi bulat, lecin, datar, tidak ada	Semi bulat, lecin, datar, tidak ada	Semi bulat, lecin, datar, tidak ada	Semi bulat, lecin, datar, tidak ada	Elips dan hialin (2,2x2,225)	Bersepta dan panjang	<i>Biverticillate</i>	
RPL3-9 <i>Penicillium</i> sp.	7,28	7,1	6,83	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Coklat	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat dan hialin (3,25x3,20)	Bersepta dan pendek	<i>Monoverticillate</i>	
53 / L ₃ 10 ³ A1 <i>Penicillium</i> sp.	5,87	6,25	5,55	Cream	Cream	Cream kepupuhan	Coklat muda	Coklat muda	Cream	Cream	Cream	Cream	Semi bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Semi bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Semi bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Semi bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Semi bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Elips dan hialin (2,85x1,60)	Bersepta dan panjang	<i>Monoverticillate dan Biverticillate</i>	
RPL2-27 <i>Penicillium</i> sp.	4,89	5,52	5,07	Cream	Cream	Putih kehijauan	Coklat muda	Coklat muda	Cream kepupuhan	Cream kepupuhan	Coklat muda	Cream muda	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Elips dan hialin (2,5x1,25)	Bersepta dan pendek	<i>Monoverticillate</i>	
RPL2-17 <i>Penicillium</i> sp.	5,4	5,13	5,22	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Bulat, berlekuk, timbul, tidak ada	Elips dan hialin (2,2x2,25)	Bersepta dan panjang	<i>Biverticillate</i>	
RPL2-32 <i>Penicillium</i> sp.	12,7	13,2	13,2	Putih	Putih	Putih	Cream	Cream	Cream	Cream	Cream	Cream	Semi bulat, lecin, datar, ada	Semi bulat, lecin, datar, ada	Semi bulat, lecin, datar, ada	Semi bulat, lecin, datar, ada	Semi bulat, lecin, datar, ada	Elips dan hialin (2,75x1,50)	Bersepta dan pendek	<i>Monoverticillate dan Biverticillate</i>	
RPL3-10 <i>Penicillium</i> sp.	7,75	5,32	5,14	Putih	Putih	Putih kehijauan	Cream kehijauan	Cream	Hijau muda	Hijau muda	Cream	Cream	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Bulat, berlekuk, timbul, ada	Elips dan hialin (2,26x2,25)	Bersepta dan panjang	<i>Biverticillate</i>	

Keterangan : PDA = *Potato Dextrosa Agar*, CYA = *Czapek's Yeast Agar*, MEA = *Malt Extract Agar*

maupun tanpa triptofan dengan hasil tertinggi diperoleh dari isolat RPL3-10 sebesar $76,50 \pm 0,00$ ppm dan $71,00 \pm 0,70$ ppm. Hasil karakterisasi isolat jamur penghasil hormon IAA dengan kriteria tinggi diperoleh semuanya dari genus *Penicillium* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Riau melalui Basis Lab Mikrobiologi yang telah membantu biaya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnett HL, Hunter BB. 1998. *Illustrated marga of imperfect fungi*. 4th ed. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Bose A, Dharti S, Haresh K. 2013. Production of indole-3-acetic acid (IAA) by the white rot fungus *Pleurotus ostreatus* under submerged condition of Jatropha Seedcake. *Mycology*. 4(2): 103-111
- Calvo AM, Wilson RA, Bok JW, Keller NP. 2002. Relationship between secondary metabolism and fungal development. *Microbiology Molecular Biology Rev.* 66: 447-459.
- Davies JP. 2004. Plant hormone: their nature, occurrence and function. In: P.J. Davies (ed.): *Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*. Boston: Kluwer Academic Publisher
- Gandjar I, Samson RA, Tweelvermeulen K, Oetari A, Santoso I. 1999. *Pengendalian Kapang Tropik Umum*. Jakarta. Yayasan Obor Indonesia.
- Gordon SA, Weber RP. 1957. Colorimetric estimation of indole acetic acid. *Plant Physiology*, 26 : 192-195.
- Griffin DH. 1994. *Fungal Physiology*. 2nd Edition. San Fransisco, AS. Wiley Liss Inc.
- Hindersah R, Simarmata T. 2004. Artikel ulas balik: Potensi rizobakteri *Azotobacter* dalam meningkatkan kesehatan tanah. *Jurnal Natur Indonesia* 5(2): 127-133.
- Kavanagh K. 2005. *Fungi*. London: John Wiley & Sons, Ltd.
- Leveau JHJ, Lindow SE. 2005. Utilization of the plant hormone indole acetic acid for growth by *Pseudomonas putida* strain 1290. *Applied and Environmental Microbiology*, 71(5):2365-2371.
- Moar R, Haskin S, Levi-Kedmi H, Sharon A. 2004. In planta production of Indole-3-acetic acid by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Applied Environmental Microbiology* 70:1852-1854.
- Pattern CL, Glick BR. 2002. Regulation of indole acetic acid production in *Pseudomonas putida* GR12-2 by tryptophan and the stationary-phase sigma factor RpoS.

Canadian Journal Microbiology
48: 635-642.

Pelczar MJ, Chan ECS. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta: UI-Press.

Robinson M, Riof J, Sharon A. 1998. Indole 3 acetic acid biosynthesis in *Colletotrichum gloeosporioide*, *Aeschynomene*. *Applied and Environmental Microbiology*. 64:5030-5032.

Saupe SG. 2007. *Plant Physiology*. Collegeville: Colloge of St. Benedict.

Subbarayan K, Varadharajan N, Kalyanaraman R. 2010. Indole-3-aceti acid from contaminant fungus and potential aplication for cell culture of *Alternanthera sessilis*. In *JPharmBiology Sci* 1:257-262.

Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*, 2nd ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.

Unyanyar S, Unyanyar A, Elif U. 2000. Production of auxin and abscisic acid by *Phanerochaete chrysosporium* ME446 immobilized on polyurethane foam. *Turki Journal Biology*. 24: 769-774.

Woodward AW, Bartel B. 2005. Auxin: regulation, action and interaction. *Annalysis of Botany* 95: 707-735.