JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KHAMIR PENGHASIL ASAM INDOL ASETAT DARI RHIZOSFER ANGGREK TANAH *Pecteilis susannae* (L.) Rafin

Titi Lasmini
Akademi Kesehatan John Paul II Pekanbaru
Jl. Permata I No. 32, Labuh Baru Barat, Payung Sekaki, Pekanbaru, 28292.
Email: lasmini.titi@gmail.com

Submitted: 16-05-2016, Rewiewed:17-05-2016, Accepted:17-05-2016
http://dx.doi.org/10.22216/jit.2015.v9i4.556

Abstract

The objectives of this study were to isolate and identify yeast producing Indole-3-acetic acid from rhizosphere of terrestrial orchid Pecteilis susannae (L.) Rafin.This research commenced with the isolation of yeasts from rhizosphere of orchid P. susannae using Yeast Malt Agar (YMA) medium. Yeast isolates were selected based on growth experiment on Glucose Peptone Broth (GPB) supplemented with 200 µg/mL L-tryptophan. The IAA concentration was determined colorimetrically on spectrophotometer (OD530 nm) with Salkowsky's reagent added to supernatant of yeast culture.Biomass (OD600 nm) and IAA production (OD530 nm) measured every 24 hours for 4 days. Identification of selected isolates carried out through macroscopic, microscopic, and biochemical properties. The results revealed that 29 isolates of yeast had been successfully isolated from rhizosphere of terrestrial orchid P. susannae (L.) Rafin, and only four isolates (K2, U5, A3 and A1) showed their capability to grow and produce high concentration of IAA on GPB.The fourth selected yeast isolates were identified as strain Saccharomyces sp.1 (K2), Saccharomyces sp.2 (U5), Cryptococcus sp.1 (A3), and Candida sp.1 (A1). Further evaluation of the selected rhizosphere yeast isolated producing IAA is necessary to be carried out to explore their potency as a source of hormone to promote plant growth.

***Key words**: Indole acetic acid;Pecteilis susannae; Orchid; Rhizosphere; Yeast*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi khamir penghasil Asam Indol Asetat dari rizosfer anggrek tanah Pecteilis susannae (L.) Rafin. Penelitian ini dilakukan dengan mengisolasi khamir dari rizosfer anggrek P. susannae menggunakan medium Yeast Malt Agar (YMA). Isolate khamir diseleksi berdasarkan percobaan pertumbuhan pada medium Glucose Peptone Broth (GPB) yang ditambahkan dengan 200 µg/mL L-tryptophan. Konsentrasi IAA ditentukan secara kolorimetri dengan spektrofotometer (OD530 nm) dengan penambahan reagen Salkowsky's ke dalam supernatant kultur khamir. Biomassa (OD600 nm) dan produksi IAA (OD530 nm) diukur setiap 24 jam selama 4 hari. Identifikasi isolate terpilih dilakukan melalui pengamatan makroskopis, mikroskopis, dan sifa biokimia. Hasil penelitian ini berhasil mengisolasi 29 isolat khamir dari rizosfer angrek tanah P. susannae (L.) Rafin, dan hanya empat isolate (K2, U5, A3, dan A1) menunjukkan kemampuan tumbuh dan menghasilkan IAA dengan konsentrasi tinggi pada medium GPB. Keempat isolate khamir teridentifikasi sebagai strain Saccharomyces sp.1 (K2), Saccharomyces sp.2 (U5), Cryptococcus sp.1 (A3), danCandida sp.1 (A1). Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensinya sebagai sumber hormon pemacu pertumbuhan tanaman.

***Key words**: Anggrek, Asam Indol Asetat; Khamir; Pecteilis susannae; Rizosfer*

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611
JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)

PENDAHULUAN

Pertanian modern saat ini sangat bergantung pada penggunaan pupuk, fungisida, dan pestisida untuk meningkatkan hasil pertanian. Penggunaan bahan-bahan kimiawi tersebut baik langsung ataupun tidak langsung telah menimbulkan dampak berupa pencemaran lingkungan sebab sulit didegradasi oleh mikroorganisme tanah dan pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan tanah. Untuk mengurangi dampak pencemaran yang diakibatkan oleh penggunaan bahan-bahan kimia tersebut, saat ini telah banyak dikembangkan penelitian untuk mencari alternatif pupuk ramah lingkungan atau *biofertilizer*dengan memanfaatkan mikroorganisme yang diisolasi dari berbagai sumber di alam.

Keberadaan mikroorganisme di alam sangat melimpah dan banyak diantaranya berperan penting dalam kehidupan manusia diberbagai bidang sepertibidang pertanian. Mikroorganisme tanah penghasil *indole acetic acid* (IAA) merupakan salah satu yang dibutuhkan dalam bidang pertanian sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme penghasil IAA ini dapat hidup secara bebas di tanah maupun bersimbiosis dengan tanaman sebagai mikroorganisme endofit. Berdasarkan penelitian sebelumya, mikroorganisme yang telah diketahui mampu menghasilkan IAA diantaranya adalah bakteri, fungi, dan khamir.

IAA merupakan hormon pertumbuhan golongan auksin yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. IAA dapat memacu pemanjangan dan pembelahan sel, induksi pertumbuhan akar, serta berperan dalam perkembangan bunga dan buah (Kukavica *et al*., 2007). Hormon IAA dapat dihasilkan terutama oleh mikroorganisme yang hidup pada daerah permukaan akar atau rhizosfer (Manulis *et al*., 1994) sebab daerah ini merupakan daerah yang kaya akan sumber nutrisi yang disekresikan oleh tanaman. Beberapa genus yeast yang merupakan komponen utama rhizosfer adalah *Rhodotorula, Cryptococcus, Candida*, dan *Saccharomyces* (Azeredo *et al*., 1998; Slavikova dan Vadkertiova, 2000; Spencer dan Gorin, 1971). Selain itu, terdapat pula yeast *Sporobolomyces roseus* dan *Trichosporon asahii* (Nassar *et al*., 2005). Spesies yeast rhizosfer yang telah diketahui mampu menghasilkan IAA adalah *Rhodotorula minuta* (Nassar et al., 2005), dan*Pichia spartinae* (Nakamura *et al*., 1991).

BAHAN DAN METODE

1.1. Isolasi khamir penghasil IAA dari tanah rhizosfer anggrek *P. susannae*

Isolasi khamir dari tanah rhizosfer dilakukan dengan metode *plating technique*. Sebanyak 10 gram sampel tanah rhizosfer dilarutkan dalam 90 mL akuades steril di dalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian dibuat seri pengenceran sampai dengan 10^{-5}. 0,1 mL dari masing-masing seri pengenceran diinokulasi pada cawan petri berisi medium *Yeast Malt Agar* (YMA) dengan metode *spread plate* dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang. Koloni-koloni yang tumbuh kemudian diambil dan dimurnikan pada medium YMA baru dengan cara goresan (*single cell colony technique*) dan digunakan sebagai kultur murni yang diuji lebih lanjut.

1.2. Seleksi isolat khamir penghasil IAA

Seleksi isolat khamir penghasil IAA dilakukan untuk mendapatkan isolat khamir penghasil IAA yang unggul. Kultur khamir (48-72 jam) ditumbuhkan ke dalam 5 mL medium *Glucose Peptone Broth* (GPB), diinkubasikan pada suhu kamar selama 48 jam. Kultur cair tersebut diamati

JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)
ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

pertumbuhannya secara spektrofotometri (OD_{530} nm). Setelah mencapai OD_{600} nm = 0,6 kultur tersebut digunakan sebagai inokulum. Masing-masing kultur cair khamir tersebut diambil 2 mL dan diinokulasikan ke dalam 20 mL medium GPB steril yang mengandung 200 µg/mL L-Triptofan di dalam erlenmeyer 100 mL, diinkubasikan pada *shaker incubator* (120 rpm,30^{o}C) selama 96 jam. Erlenmeyer yang berisi medium steril tanpa inokulum digunakan sebagai kontrol.

Secara kualitatif kandungan IAA dideteksi berdasarkan perubahan warna yaitu dengan menambahkan reagen Salkowsky ke dalam supernatan kultur khamir. Kultur khamir disentrifugasi (10.000 rpm, 30 menit). Supernatan dipisahkan kemudian diambil 1 mL, ditambah dengan 1 mL reagen Salkowsky, dibiarkan selama 30 menit sampai terjadi perubahan warna menjadi pink hingga merah (Shrivastava *etal*, 2008), diukur berdasarkan absorbansi secara spektrofotometri (A_{530}nm). Nilaitersebut dibandingkan dengan hasil pembacaan larutan standar menggunakan IAA sintetik dengan konsentrasi 1 sampai 10 µg/mL IAA (Nassar *et al*., 2005; Shrivastava *et al*., 2008).

1.3. Identifikasi isolat khamir penghasil IAA Pengamatan makroskopis dan mikroskopis

Kultur khamir terpilih diinokulasikan pada medium *Yeast Malt Agar* (YMA) di dalam petri dengan metode goresan, diinkubasikan pada suhu kamar selama 3 hari. Koloni yang tumbuh terpisah (koloni tunggal) diamati morfologinya meliputi tepi koloni, elevasi, warna, dan permukaan.Pengamatan secara mikroskopis dilakukan terhadap bentuk sel, tipe perkembang biakan, miselium, pseudo hifa, spora (askospora/ballistospora), dan pembelahan sel. Pengamatan sel dilakukan dengan pewarnaan menggunakan *methylen blue* (Yarrow, 1998).

***Urease test* (degradasi urea)**

Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan dengan metode goresan pada medium CUA (*Christensen's Urea Agar*) yang mengandung 0,5 ml larutan urea 20% di dalam tabung reaksi, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari. Medium tanpa urea digunakan sebagai kontrol.

Uji produksi asam dari glukosa

Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan ke dalam medium yang mengandung 5% glukosa-0,5% *calcium carbonate* dengan cara goresan di dalam cawan petri, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari. Terbentuknya Zona jernih disekeliling koloni yang tumbuh pada permukaan media dianggap sebagai hasil positif.

Uji pertumbuhan pada berbagai temperatur

Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan pada medium GPYA (*glucose-peptone-yeast extract-agar*) dengan cara goresan di dalam cawan petri, diinkubasikan pada suhu yang berbeda-beda yaitu 0^{o}C, 37^{o}C dan 55^{o}C. Adanya koloni yang tumbuh pada permukaan media dianggap sebagai hasil positif.

Uji pertumbuhan pada 50% glukosa

Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan pada medium GPYA yang mangandung 50%glukosa dengan cara goresan di dalam cawan petri, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari dan diamati

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

pertumbuhannya. Adanya koloni yang tumbuh pada permukaan media dianggap sebagai hasil positif.

Uji pertumbuhan pada 1% (v/v) asam asetat

Kultur isolat khamir (2 hari) diinokulasikan pada medium yang mengandung 1% (v/v) asam asetat dengan cara goresan di dalam cawan petri, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari dan diamati pertumbuhannya. Adanya koloni yang tumbuh pada permukaan media dianggap sebagai hasil positif.

Uji Fermentasi Karbon

Kemampuan kultur isolat khamir terpilih dalam memfermentasi karbon diujikan pada medium basal Wickerham. Pada medium tersebut ditambah 2% gula-gula uji yang meliputi: glukosa, galaktosa, sukrosa, maltosa, dan laktosa. Masing-masing medium dengan kandungan gula yang berbeda dimasukkan 5 mL ke dalam tabung reaksi yang didalamnya terdapat tabung Durham. Isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan ke dalam tabung berisi media cair tersebut secara aseptis, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari. Uji positif ditandai dengan terbentuknya gas di dalam tabung Durham dan adanya perubahan warna medium dari hijau menjadi kuning.

Uji Asimilasi Karbon

Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan pada medium basal Lodder dan Kreger-van Rij yang mengandung masing-masing gula uji yang berbeda (glukosa, galaktosa, sukrosa, maltosa, laktosa, raffinosa, dan xylosa) dengan cara goresan di dalam cawan petri, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari. Uji positif ditandai dengan adanya pertumbuhan pada medium uji.

Uji asimilasi nitrat

Uji asimilasi nitrat dilakukan pada media Lodder dan Kreger-van Rij. Kultur isolat khamir terpilih (2 hari) diinokulasikan pada media tersebut dengan cara goresan, diinkubasikan pada suhu ruang selama 5 hari. Uji positif ditandai dengan adanya pertumbuhan pada medium uji.

Hasil dari seluruh uji dicocokkan dengan data hasil uji isolat-isolat khamir yang terdapat pada buku "*The Yeast: a taxonomic study*" yang merupakan kunci identifikasi dari Kreger-van Rij (1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.4. Isolasi khamir penghasil IAA dari tanah rhizosfer anggrek *P. susannae*

Sebanyak 29 isolat khamir berhasil diisolasi dari tanah rhizosfer anggrek tanah *Pecteilis susannae*. 29 isolat khamir tersebut didominasi oleh koloni berbentuk *circular* (bulat) berwarna putih sampai putih kekuningan.

1.5. Seleksi isolat khamir penghasil IAA

Berdasarkan hasil deteksi keberadaan IAA di dalam kultur cair dengan penambahan reagen Salkowsky, menunjukkan bahwa ke-29 kultur khamir yang diperoleh dari tanah rhizosfer anggrek *P. susannae* membentuk warna merah. Hanya empat isolat khamir mampu menghasilkan IAA yang lebih intens secara visualisasi yaitu isolat K2, U5, A3, dan A1.
Masing-masing isolat khamir dari rhizosfer anggrek *P. susanna*e menghasilkan IAA dengan konsentrasi yang berbeda (Tabel 1). Hanya empat isolat (K2, U5, A3 dan A1) mampu menghasilkan IAA lebih dari ±15 µg/mL. Isolat tersebut dipilih untuk diidentifikasi lebih lanjut. Kemampuan khamir dalam menghasilkan IAA distimulasi dengan penambahan L-triptofan. Asam amino triptofan dimetabolisme oleh khamir melalui fisiologi lintasan metabolik dikonversikan

JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

menjadi IAA (Zhao, 2010). Dengan kata lain, L-triptofan mengaktifasi gen yang bertanggung jawab untuk sintesis enzim triptofan monooksigenase, IAM hidrolase, indol piruvat dekarboksilase dan IAAld dehidrogenase (Spaepen dan Vanderleyden, 2007; Zhao, 2010), enzim-enzim tersebut berperan mengkonversi L-triptofan menjadi IAA.

Tabel 1. Konsentrasi IAA yang dihasilkan oleh dua puluh sembilan isolat khamiryang diperoleh dari rhizosfer anggrek *P.susannae*.

NO	Kode Isolat	Kemampuan Menghasilkan IAA	Konsentrasi IAA (µg/mL)	NO	Kode Isolat	Kemampuan Menghasilkan IAA	Konsentrasi IAA (µg/mL)
1.	Kontrol	+	4,6	16.	2.2.2	+	9,7
2.	K2	++	19,6*	17.	2.2.4	+	9,0
3.	K3	+	7,7	18.	2.2.5	+	10,3
4.	K4	+	8,8	19.	A3	+++	45,6*
5.	K5	+	7,6	20.	A2	+	2,5
6.	K6	+	6,9	21.	A1	+	13,6*
7.	K7	+	5,8	22.	1.1.3	+	8,1
8.	K9	+	8,0	23.	1.3.4	+	7,2
9.	K10	+	4,6	24.	1.4.1	+	7,2
10.	K11	+	7,3	25.	Y1	+	9,8
11.	K12	+	7,1	26.	Y2	+	8,6
12.	U1	+	4,3	27.	Y3	+	9,5
13.	U5	+++	44,3*	28.	Y5	+	10
14.	1.2.1	+	9,8	29.	1.1.2	+	6,7
15.	1.2.3	+	8	30.	1.3.1	+	4,3

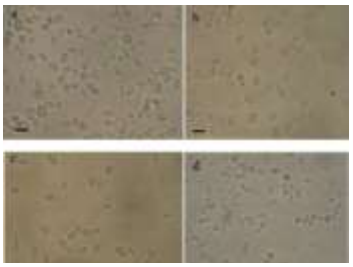
Keterangan: * = isolat terpilih; + = konsentrasi IAA ≤18,3; ++ = konsentrasi IAA 18,4-32,1; +++ = konsentrasi IAA ≥32,2

1.6. Identifikasi isolat khamir penghasil IAA

Berdasarkan pengamatan makroskopis terhadap koloni, isolat khamir penghasil IAA memiliki karakteristik koloni berbentuk *circular* (bulat) dengan tepian *entire*, elevasi *raised*, dan permukaan yang halus mengkilat. Koloni yang dibentuk isolat K2, U5 dan A3 berwarna putih sedangkan koloni isolat A1 berwarna krem seperti yang terlihat pada gambar 1.

dan d) Isolat A1yang tumbuh pada medium YMA setelah 3 hari inkubasi pada suhu kamar.

Pengamatan mikroskopis enunjukkan bahwa isolat khamir K2, U5 dan A3 memiliki sel berbentuk oval sedangkan isolat A1 memiliki sel berbentuk silinder (Gambar 2).



Gambar 2. Bentuk sel isolat khamir penghasil IAA; a) isolat K2, b) isolat U5, c)isolat A3 dan d) isolat A1 pada medium YMA dengan waktu inkubasi 3 hari pada

JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

suhu kamar, pada perbesaran 40x10 (Bar 1 µm).

Isolat-isolat khamir tersebut juga tidak membentuk hifa sejati (*truehypha*) seperti yang dijumpai pada khamir *Trichosporon* spp., dan tidak juga memiliki hifa semu (*Pseudohypha*) seperti yang dijumpai pada *Kluyveromyces* spp., Pichia spp, (Kurtzman dan Fell, 1998). Menurut Gandjar dan Sjamsuridzal (2006) bentuk sel khamir dapat dipengaruhi oleh medium tumbuhnya.

Tabel 2. Hasil identifikasi morfologi dan fisiologi-biokimia isolat khamir penghasil IAA terpilih.

NO	Karakteristik	Pengamatan isolat khamir			
		K2	U5	A3	A1
1.	Morfologi koloni				
	a. Tepi	Halus	Halus	Halus	Halus
	b. Elevasi	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung
	c. Warna	Putih	Putih	Putih	Krem
	d. permukaan	Mengkilat	Mengkilat	Mengkilat	Mengkilat
2.	Morfologi sel				
	a. Bentuk	Oval	Oval	Oval	Silinder
	b. Budding	Monopolar	Monopolar	Monopolar	Monopolar
	c. Miselium/pseudomiselium	-	-	-	-
	d. Askospora/Ballistospora	Askospora	Askospora	-	-
	e. Pembelahan biner	-	-	-	-
3.	Sifat Fisiologi-Biokimia				
	a. Reduksi urea	-	-	+	-
	b. Pertumbuhan				
	• Suhu 0^{o}C	-	-	-	-
	• Suhu 37^{o}C	+	+	+	+
	• Suhu 55^{o}C	-	-	-	-
	• 50% glukosa	+	+	+	-
	• 1% acetic acid	-	-	-	-
	c. Produksi asam	-	-	+	+
	d. Fermentasi karbon				
	• Glukosa	+	+	-	+
	• Galaktosa	-	-	-	-
	• Sukrosa	-	-	-	-
	• Laktosa	-	-	-	-
	• Maltosa	-	-	-	-
	e. Asimilasi karbon				
	• Glukosa	+	+	+	+
	• Galaktosa	+	+	+	+
	• Sukrosa	+	+	+	+
	• Laktosa	+	+	+	+
	• Maltosa	+	+	+	+
	• Raffinosa	+	+	+	+
	• Xylosa	+	+	+	+
	f. Asimilasi nitrat (KNO_3)	-	-	+	-

JURNAL IPTEKS TERAPAN
Research of Applied Science and Education V9.i4 (261-268)

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

Hasil uji urease menunjukkan bahwa hanya isolat A3 yang memberikan reaksi positif ditandai dengan perubahan warna medium dari kuning menjadi pink, sedangkan isolat K2, U5, dan A1 memberikan reaksi negatif. Perubahan warna pada medium terjadi sebagai akibat dari adanya aktivitas enzim urease yang menghidrolisis urea menjadi ammonia. Produksi ammonia di dalam medium menyebabkan peningkatan pH medium sehingga mengubah warna *phenol red* sebagai indikator pH di dalam medium dari kuning manjadi pink. Perubahan warna ini dapat diamati dalam waktu 8 sampai 72 jam (Paliwal dan Rhandawa, 1977). Khamir yang tidak memiliki urease tidak dapat memecah/ mendegradasi urea dalam media menjadi bentuk yg lebih sederhana untuk kemudian digunakan oleh khamir sebagai sumber nitrogennya. Kemampuan yang dimiliki isolat khamir A3 dalam mendegradasi urea menunjukkan bahwa khamir tersebut termasuk ke dalam kelompok khamir *Basidiomyceous* (Kurtzman dan Fell, 1998).

Isolat A1 dan A3 mampu menghasilkan asam yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih disekitar pertumbuhan koloni, sedangkan isolat K2 dan U5 tidak membentuk zona jernih yang berarti bahwa isolat tersebut tidak mampu memproduksi asam dari glukosa yang terdapat dalam medium. Menurut Kreger-van Rij (1984) umumnya kemampuan menghasilkan asam terutama dimiliki oleh spesies yang mempunyai kemampuan fermentasi yang kuat. Khamir dengan kemampuan fermentasi yang lemah biasanya memiliki kemampuan menghasilkan asam yang lemah atau bahkan tidak dapat menghasilkan asam.

Dari hasil uji diketahui bahwa isolat khamir penghasil IAA terpilih hanya mampu tumbuh pada suhu ruang. Kemampuan khamir tumbuh pada suhu sedang menandakan bahwa khamir tersebut termasuk kelompok khamir mesofilik. Isolat-isolat tersebut juga mampu tumbuh pada medium yang mengandung 50% glukosa kecuali isolat A1. Hal tersebut menunjukkan bahwa khamir tersebut bersifat toleran terhadap tekanan osmosis tinggi (osmotoleran).

Keempat isolat khamir penghasil IAA mampu tumbuh pada seluruh karbon uji yang terdiri dari kelompok monosakarida (glukosa dan galaktosa), disakarida (sukrosa, maltosa dan laktosa), dan pentosa (raffinosa dan xylosa). Apabila khamir ditumbuhkan dalam medium yang mengandung konsentrasi gula tinggi, maka 3-20% glukosa yang tersedia akan diasimilasi (Moat, 1979), sedangkan glukosa yang tersisa akan dimanfaatkan melalui jalur fermentasi. Dari hasil uji diketahui bahwa tiga isolat yaitu isolat K2, U5 dan A1 hanya mampu memfermentasi glukosa sedangkan isolat A3 tidak mampu memfermentasi glukosa dan tidak memfermentasi gula lainnya. Beberapa khamir yang telah diketahui mampu memfermentasi glukosa dan menghasilkan etanol serta karbon dioksida adalah *Kluyveromyces*, *Saccharomyces*, dan *Zygosaccharomyces* (Yarrow, 1998).

Berdasarkan pengamatan morfologi dan fisiologi-biokimia yang dimiliki oleh isolat K2 dan U5 menunjukkan bahwa kedua isolat tersebut memiliki karakteristik yang sama, sehingga diduga kedua isolat tersebut merupakan anggota dari genus yang sama. Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa kedua isolat tersebut memiliki karakteristik mirip dengan genus *Saccharomyces*, sehingga kedua isolat ini diduga merupakan strain *Saccharomyces* sp.1 (K2) dan *Saccharomyces* sp.2 (U5). Bentuk spora merupakan salah satu dasar yang digunakan dalam mengidentifikasi kedua isolat tersebut. Kedua isolat tersebut memiliki spora berbentuk bulat yang merupakan ciri dari anggota genus *Saccharomyces* (Kreger-van Rij,1984).

Berdasarkan karakteristik yang dimiliki oleh isolat A3 diketahui bahwa isolat A3 memiliki karakteristik mirip dengan genus *Cryptococcus*. Karakteristik *Cryptococcus* diantaranya adalah bereproduksi dengan pertunasan, tidak memiliki miselium/ pseudomycelium, tidak memiliki askospora atau ballistospora, tidak mampu tumbuh pada suhu diatas 37^{o}C, dan terutama adalah tidak mampu memfermentasi gula (Kreger-van Rij, 1984). Karakteristik yang dimiliki oleh genus *Cryptococcus* tersebut juga dimiliki oleh isolat A3, sehingga isolat A3 diduga merupakan strain *Cryptococcus*sp sp.1.

Karakteristik isolat A1 mirip dengan karakteristik dari anggota genus *Candida*,

ISSN: 1979-9292
E-ISSN: 2460-5611

diantaranya adalah sel berbentuk silindris, tidak memiliki askospora dan ballistospora, tidak memiliki miselium/pseudomiselium, tidak mampu tumbuh pada medium yang mengandung 50% glukosa, mampu menghasilkan asam dari glukosa, mampu memfermentasi glukosa, dan tidak mengasimilasi nitrat, sehingga isolat ini diduga merupakan strain *Candida*sp sp.1.

Isolat A3 dan A1 memiliki persamaan ciri yaitu tidak memiliki askospora maupun ballistospora. Khamir yang tidak memiliki askospora maupun basidia disebut juga sebagai khamir tidak sempurna (*imperfect yeast*). *Candida* dan *Cryptococcus* merupakan anggota genus *imperfect yeast* (Kreger-van Rij, 1984). Meskipun kedua isolat tersebut secara keseluruhan memiliki karakteristik mirip, kedua isolat tersebut berbeda dalam hal kemampuan memfermentasi gula. Isolat A3 tidak mampu memfermentasi gula, sehingga isolat ini digolongkan ke dalam kelompok genus *Cryptococcus*. Isolat A1 memiliki kemampuan memfermentasi glukosa sehinggadigolongkan ke dalam kelompok genus *Candida.*

DAFTAR PUSTAKA

Azeredo, L.A.I., Gomes, E.A.T., Hagler, L.C.M., and Haggler, A.N. 1998. Yeast communities associated with sugarcane in compos, Rio de Janeiro, Brazil. *International Microbiology*. 1: 205-208.

Gandjar, I. dan Sjamsuridzal, W. 2006. Reproduksi fungi. Dalam: Gandjar, I.,Sjamsuridzal, W. dan Oetari, A. 2006. *Mikologi: dasar dan terapan*. YayasanObor Indonesia. Jakarta.

Kreger-van Rij, N.J.W. (ed.) 1984. *The Yeast: a taxonomic study*. Elsevier Scientific. Amsterdam.

Kukavica, B., Mitrovic, A., Mojovic, M., and Jovanovic, S.V. 2007. Effect of indole3-acetic acid on pea root growth, peroxidase profiles and hydroxyl radicalformation. *Arc. Biol.Sci*.59(4):319-126.

Kurtzman, C.P. and Fell. J.W. 1998 (eds). *The Yeast: A taxonomic study*. ElsevierScience B.V. Amsterdam.

Manulis, S., Shafrir, H., Epstein, E., Lichter, A. and Barash, I. 1994. Biosynthesis ofindole 3-acetic acid via the indole 3-acetamide pathway in*Streptomyces* spp.*Microbiology*. 140:1045-1050.

Nakamura, T., Murakami, T., Saotome, M., Tomita, K., Kitsuwa, T. and Meyers, S.P.1991. Identification of Indole-3-acetic acid in *Pichia spartinae* anascosporogenous yeast from *Spartina alterniflora* marshland environments.*Mycologia*. 83(5):662-664.

Nassar, A.H., El-tarabily, K.A., and Sivasithamparam, K. 2005. Promotion of plantgrowth by an auxin-producing isolate of the yeast *Williopsis saturnus*endophytic in mayze (*Zea mays* L.) roots. *Biology fertile soil*. 42:97-106.

Paliwal, D.K. and Rhandawa, H.S. 1977. Rapid method for detection of ureahydrolysis by yeast. *Applied and Environmental Microbiology*. 33(2): 219-220.

Shrivastava, S., D'souja, S.F. and Desai, P.D. 2008. Production of indole 3-acetic acid by immobilized Actinomycete (*Kitasatospora* sp.) for soil application. *Current Science*. 94(12): 1595-1565.

Slavikova, E., and Vadkertiova, R. 2000. The occurrence of yeast in the forest soils. *Journal Basics of Microbiology*. [Abstract].

Spaepen, S., and Vanderleyden, J. 2010.*Auxin and Plant-Microbe Interaction*. ColdSpring Harbor Laboratory Press. Belgium.

Spencer, J.F.T., and Gorin, P.A.J. 1971. Yeasts isolated from soil of citrus orchards and citrus waste disposal areas in California and Florida. *Canadian Journal of Microbiology*. [Abstract].

Yarrow, D. 1998. Method for the Isolation Maintenance and Identification of yeasts.In: The Yeast, A taxonomic Study, Kurtzman, C.P. and J.W. Fell (Eds). 4th ed.Elsevier Science B.V. Amsterdam.

Zhao, Y. 2010. Auxin biosynthesis and its role in plant development. *Annual ReviewPlant Biology*. 61: 49-64.