



## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KHAMIR SECARA MORFOLOGI DI TANAH KEBUN WISATA PENDIDIKAN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

✉ **Jumiyati, Siti Harnina Bintari, Ibnu Mubarak**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima September 2011  
Disetujui Desember 2011  
Dipublikasikan Maret  
2012

### Keywords:

*Educational garden*  
*Identification*  
*Morphology*  
*Yeast*

### Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengisolasi dan mengidentifikasi khamir secara morfologi di tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes. Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Unnes. Populasi penelitian adalah khamir di tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes. Sampel penelitian adalah isolat khamir yang diambil dengan teknik *Purposive Sampling* yaitu membagi kebun menjadi lima zona dan setiap zona diambil secara acak lima titik pengambilan kemudian dihomogenkan. Sampel dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan isolasi, purifikasi dan identifikasi secara morfologi koloni dan sel. Simpulan penelitian ditemukan tujuh isolat khamir dan termasuk ke dalam lima genus yaitu *Saccharomyces*, *Candida*, *Debaromyces*, *Brettanomyces* dan *Saccharomycodes*.

### Abstract

The purpose of the research was to isolate and to identify morphologically the individually-isolated yeasts from the soil of Biology Educational Garden Semarang State University. The exploration research was conducted in the Microbiology Laboratory Department of Biology, FMIPA Semarang State University. The yeasts were collected using purposive sampling technique in five zones and from each zone five random plots were selected to obtain the samples. Samples were isolated, purified and identified morphologically in terms of the colonies and the cells. Result revealed that seven isolated yeasts from five generas (*Saccharomyces*, *Candida*, *Debaromyces*, *Brettanomyces*, and *Saccharomycodes*) had been collected from the soil of Biology Educational Garden Semarang State University.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

FMIPA UNNES Gd D6 Lt 1 Jln. Raya Sekaran- Gunungpati- Semarang 50229  
Telp./Fax. (024) 8508033; E-mail: [j\\_myarf@yahoo.co.id](mailto:j_myarf@yahoo.co.id)

ISSN 2085-191X

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah tropis dengan kelimpahan keanekaragaman hayati berupa keanekaragaman flora, fauna dan mikroorganisme. Keberadaan mikroorganisme di alam sangat luas meliputi daratan atau tanah, perairan dan udara. Jenis-jenis mikroorganisme meliputi protista (alga, protozoa), monera (bakteri, cyanobakteria) dan fungi (jamur benang dan khamir). Keberadaan mikroorganisme khamir di tanah tidak begitu tinggi jika dibandingkan dengan bakteri dan jamur benang. Namun, khamir di tanah memegang peranan penting dalam menstimulasi dekomposisi dan mineralisasi senyawa organik di dalam tanah. Selain itu khamir juga memegang peran penting dalam hidrolisis selulosa yang berada di dalam tanah (Kanti 2007).

Khamir dikenal memiliki rentang ekologi yang cukup luas dan mampu hidup pada daerah ekstrem serta umumnya banyak ditemukan pada lingkungan yang memiliki bahan organik tinggi (Kanti 2006). Beberapa kelompok khamir yang dominan ditemukan dalam ekosistem tanah adalah genus *Cryptococcus*, *Candida* dan *Debaryomyces* (Kanti 2005). Menurut Kurtzman & Piskur (2006) baru sekitar 1% khamir dilakukan isolasi dan identifikasi dari total perkiraan keanekaragaman khamir di dunia. Diantara 89 genera khamir yang pernah terdaftar dalam monograf khamir sebanyak 37 genera atau 42% ditemukan di Indonesia (Kurtzman & Fell 2006). Penelitian tentang khamir banyak dilakukan dalam bentuk eksplorasi dari berbagai ekosistem di Indonesia. Hal ini karena diyakini jumlah khamir di alam jauh lebih tinggi dibandingkan khamir yang telah diketahui selama ini.

Universitas Negeri Semarang (Unnes) merupakan perguruan tinggi negeri yang terletak di Desa Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. Unnes melakukan dan menggalakkan suatu perubahan dan peran sebagai universitas konservasi. Substansi dari universitas konservasi adalah lingkungan dan budaya di Unnes. Konservasi dalam bidang lingkungan

yang telah dikembangkan terutama berkaitan dengan Biologi yaitu program penghijauan, pengolahan sampah organik dan anorganik, taman keanekaragaman hayati, inventarisasi dan identifikasi flora dan fauna (burung, katak, kodok dan kupu-kupu) di kampus pusat Unnes. Selain keanekaragaman hayati yang berupa flora dan fauna (Anonim 2009), lingkungan kampus Unnes juga diperkirakan memiliki potensi keragaman mikroorganisme tanah. Hal ini karena mikroorganisme di dalam tanah berkaitan erat dengan keanekaragaman hayati yang tumbuh di atasnya (Saono 2000). Saat ini keberadaan mikroorganisme tanah di kebun belum banyak diketahui. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang mikroorganisme tanah.

Penelitian tentang mikroorganisme tanah dapat menjadi inventarisasi koleksi mikroorganisme untuk keperluan konservasi mikroorganisme tanah. Lingkungan kampus yang menjadi tempat penelitian adalah Kebun Wisata Pendidikan Unnes. Kebun Wisata Pendidikan Unnes merupakan salah satu kawasan ekosistem yang dilestarikan di lingkungan kampus Unnes dan memiliki kekayaan biodiversitas relatif tinggi yaitu memiliki 103 jenis tanaman dengan keragaman yang berbeda-beda di Kebun Wisata Pendidikan Unnes (Anonim 2009). Kebun juga potensial untuk dilakukan eksplorasi dan isolasi mikroorganisme. Hal ini karena tanah banyak mengandung senyawa organik dan mineral yang merupakan salah satu ekosistem subur untuk kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme tanah (Kanti 2005).

Identifikasi untuk mengetahui nama genus atau spesies khamir dapat dilakukan dengan pengamatan morfologi (morfologi koloni dan sel), uji fisiologis dan biokimia (Barnett & Pankhurst 2000). Pengamatan morfologi merupakan dasar utama yang digunakan untuk melakukan identifikasi dan klasifikasi khamir yaitu dengan pengamatan morfologi sel (pembentukan askospora, morfologi sel vegetatif, reproduksi aseksual, ada tidaknya produksi miselium sejati, pseudomiselium, ciri koloni, dan ciri pertumbuhan pada media cair. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian

tentang isolasi dan identifikasi khamir pada ekosistem tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes secara morfologi sebagai langkah awal upaya konservasi mikroorganismenya.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri

Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi dan deskriptif kualitatif. Populasi penelitian ini yaitu khamir di tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes. Sampel penelitian adalah khamir hasil isolasi dari tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes. Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan secara *Purposive Sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Pengambilan sampel secara purposif yaitu tanpa membandingkan

**Tabel 1.** Morfologi koloni khamir tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes pada media PDA

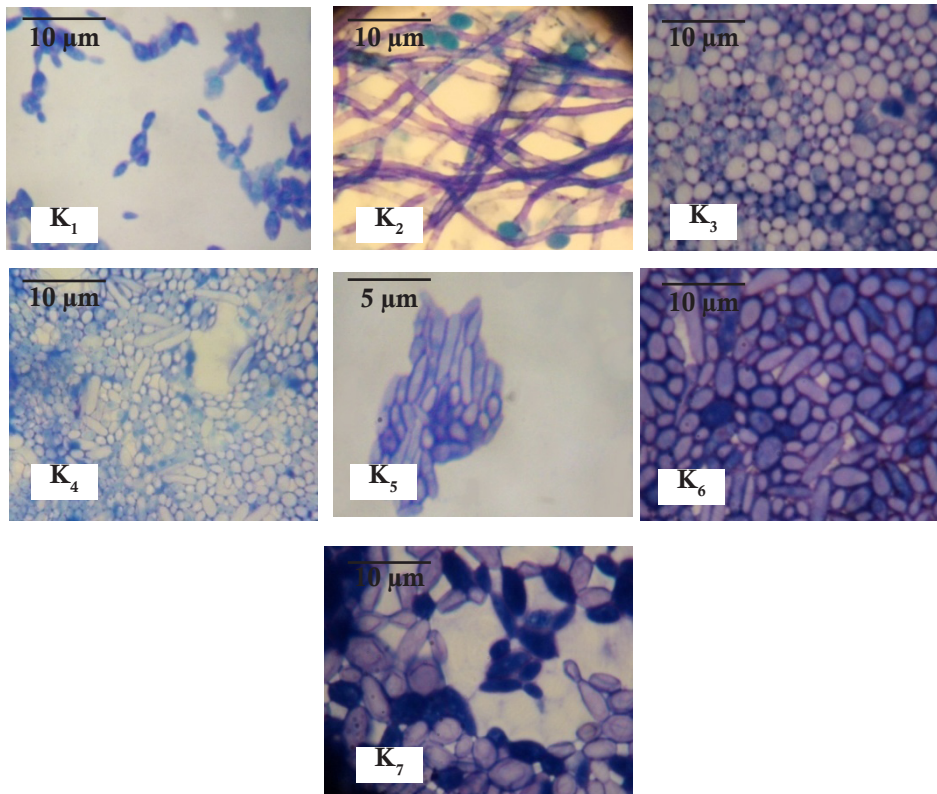
Kode isolat	Biakan	Bentuk	Warna	Kilap	Tekstur	Tepian	Elevasi
K <sub>1</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Krem kuning	Kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Cembung
	Biakan tua		Kuning kecoklatan				
K <sub>2</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Krem kuning	Kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Cembung
	Biakan tua					Seperti rumbai	
K <sub>3</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Putih susu	Kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Sedikit cembung
	Biakan tua						
K <sub>4</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Putih kekuning-kuningan	Kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Sedikit cembung
	Biakan tua					Seperti rumbai panjang-panjang	
K <sub>5</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Putih krem	Kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Sedikit cembung
	Biakan tua					Seperti rumbai	
K <sub>6</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Putih susu	Agak kilap	Halus / licin	Rata ( <i>Entire</i> )	Meninggi ( <i>Raised</i> )
	Biakan tua						
K <sub>7</sub>	Biakan muda	Sirkuler	Kuning	Kilap	Halus / licin berkerut dan berlipat-lipat	Rata ( <i>Entire</i> )	Cembung
	Biakan tua		Putih kusam	Kusam		Seperti rumbai berbukit-bukit	

Keterangan: K<sub>1</sub>=khamir ke-1, K<sub>2</sub>=khamir ke-2, K<sub>3</sub>=khamir ke-3, dst, Biakan muda= biakan umur 24 - 48 jam, Biakan tua= biakan umur 1 - 3 minggu

**Tabel 2.** Morfologi sel khamir hasil isolasi dari tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes

Kode isolat	Bentuk sel*	Ukuran sel ( $\mu\text{m}$ )*	Pola pertunasan*	+ / - Pseudohifa & hifa sejati *	Reproduksi seksual**
K <sub>1</sub>	Oval	2 x (4-5)	Multilateral	-	Askospora (1-4) bentuk bulat - oval
K <sub>2</sub>	Bulat - Oval	(1-1,5) x 3	Multilateral	Hifa	Blastospora
K <sub>3</sub>	Bulat - Semi bulat	2,5 x (2,5-3)	Multilateral	-	Askospora (1) bentuk bulat
K <sub>4</sub>	Oval, Silindris	(2,5-4) x (3-6) (1-4) x (7-13)	Multilateral	Pseudohifa	Blastospora
K <sub>5</sub>	Oval- memanjang / <i>elongate</i>	(1,5-2) x (3-6)	Multilateral	Pseudohifa	Blastospora
K <sub>6</sub>	Oval - Ogival Silindris	(1,5-3) x (2-3) (2-4) x (7-11)	Multilateral	-	-
K <sub>7</sub>	Oval, Api- kulat	(3-5) x (4-8)	Bipolar	-	Askospora (4-8) bentuk bulat - oval

Keterangan: \* Khamir umur 24 - 72 jam, \*\* Khamir umur 1 - 3 minggu



**Gambar 1.** Morfologi sel khamir dengan pewarnaan sederhana menggunakan reagen *Metilen blue* hasil isolasi dari tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang

**Tabel 3.** Uji pertumbuhan khamir pada media cair *Sabouraud Broth* / SB

Kode isolat	Uji pertumbuhan pada media cair
K <sub>1</sub>	Tumbuh didasar media dan terdapat endapan berwarna putih, media jernih
K <sub>2</sub>	Tumbuh didasar media dan terdapat endapan berwarna putih, media jernih
K <sub>3</sub>	Tumbuh didasar, terdapat endapan putih dan ada yang melayang di dalam media
K <sub>4</sub>	Tumbuh didasar, terdapat endapan putih dan ada yang melayang di dalam media
K <sub>5</sub>	Tumbuh didasar, terdapat endapan putih dan ada yang melayang di dalam media
K <sub>6</sub>	Tumbuh didasar, terdapat endapan putih dan ada yang melayang di dalam media
K <sub>7</sub>	Tumbuh sedikit didasar dan permukaan media membentuk pelikel berwarna putih kekuningan

antara satu tempat dengan tempat yang lain, karena tempat pengambilan sampel dianggap homogen. Area kebun di bagi menjadi lima zona dan setiap zona diambil secara acak 5 titik pengambilan pada kedalaman 2 - 10 cm (Akmal & Hendri, 1993, Gandjar *et al.* 2006) kemudian sampel tanah dihomogenkan. Sampel tanah kemudian dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis mikrobiologi yaitu meliputi tahap isolasi, purifikasi, identifikasi secara morfologi koloni dan sel khamir (Nurhariyati *et al.* 2004; Tuntiwongwanich & Leenanon 2009).

Metode pengumpulan data diperoleh dari data utama, yaitu hasil pemeriksaan khamir secara morfologi koloni dan sel pada media Potato Dextrose Agar (PDA) serta uji pertumbuhan khamir pada media cair *Saboroud Broth* (SB). Data pendukung berupa hasil pengukuran faktor lingkungan meliputi pengukuran bahan organik, kelembaban, pH, dan suhu tanah. Data di analisis secara deskriptif kualitatif berdasarkan buku panduan Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil isolasi dan identifikasi khamir secara morfologi dari tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes disajikan pada Tabel 1 sampai Tabel 3, sedangkan morfologi secara visual ditunjukkan dalam Gambar 1.

Identifikasi khamir secara morfologi dilakukan melalui pengamatan koloni, sel dan uji pertumbuhan pada media cair.

Pengamatan koloni dilakukan untuk mengetahui bentuk, warna, kilap, tekstur, tepian, dan elevasi koloni khamir (Tabel 1). Pengamatan morfologi sel bertujuan untuk mengetahui bentuk, ukuran, pola pertunasan, ada tidaknya pseudohifa, hifa sejati dan reproduksi seksual (Tabel 2). Satu individu khamir dapat memiliki nama genus yang berbeda tergantung pada fase reproduksi yang terlihat pada saat pengamatan morfologi (Yarrow 1998).

Uji pertumbuhan khamir pada media SB menunjukkan pertumbuhan khamir fermentatif dan khamir oksidatif. Khamir oksidatif tumbuh membentuk lapisan (film) atau pelikel pada biakan cair, sedangkan khamir fermentatif biasanya tumbuh di seluruh cairan. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa khamir K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>, K<sub>5</sub>, dan K<sub>6</sub> tumbuh di dasar media dan membentuk endapan sehingga termasuk khamir fermentatif. Sedangkan khamir K<sub>7</sub> tumbuh sedikit pada dasar media membentuk sedimen dan pelikel pada permukaan media dan merupakan khamir oksidatif.

Berdasarkan analisis deskriptif kualitatif berdasarkan buku *The Yeast A Taxonomic study* oleh Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010), hasil identifikasi isolat khamir berturut-turut dari kode isolat K<sub>1</sub> - K<sub>7</sub> digolongkan dalam genus: *Saccharomyces*, *Candida*, *Debaromyces*, *Candida*, *Candida*, *Brettanomyces*, dan *Saccharomycodes*.

Berdasarkan data hasil pengamatan identifikasi secara morfologi khamir K<sub>1</sub> mirip

dengan genus *Saccharomyces*. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Rafiqah (2010) genus *Saccharomyces* memiliki ciri sel bentuk bulat, oval atau silindris, pertunasan multilateral, dapat membentuk pseudohifa namun tidak membentuk septa, askospora bulat - oval pendek biasanya berjumlah 1 - 4 per askus, asci kuat dan tidak mudah pecah. Hasil penelitian Nurhariyati *et al.* (2004) genus *Saccharomyces* memiliki ciri sel berbentuk bulat, oval pendek dan oval, pertunasan multilateral, ukuran sel [(2,5-5) x (3,5-5)] - [(3-6) x (5-7,5)]  $\mu\text{m}$ , tidak membentuk pseudohifa dan hifa sejati, serta menghasilkan 1 - 4 askospora. Ciri sel *Saccharomyces* berdasarkan Rafiqah (2010) sel tidak berbentuk ogival, menghasilkan askospora bentuk bulat - oval dengan asci yang tidak mudah pecah serta tidak menghasilkan ballistospora. Berdasarkan kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir  $K_1$  adalah *Saccharomyces sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir  $K_2$  mirip dengan genus *Candida*. Genus *Candida* merupakan genus khamir yang memiliki spesies terbanyak. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010) genus *Candida* memiliki ciri sel dengan bentuk yang bervariasi yaitu bulat, oval pendek - oval - oval memanjang, silindris sampai memanjang (*elongate*), jarang berbentuk apikulat, ogival, triangular atau berbentuk botol. Ukurannya juga bervariasi diameter x panjang yaitu antara (2-5) x (2,5-10)  $\mu\text{m}$ . Reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral, pseudohifa berkembang baik atau tidak ada, pada beberapa spesies membentuk miselium sejati. Dapat membentuk blastospora dan klamidospora, tidak membentuk askospora, teliospora, ballistospora dan arthrospora. Berdasarkan kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir  $K_2$  adalah *Candida sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir  $K_3$  mirip dengan genus *Debaryomyces*. Menurut dan Kreger-van Rij (1984) dalam Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010) genus *Debaryomyces*

memiliki ciri sel berbentuk bulat, reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral, pseudohifa dapat dihasilkan atau tidak dihasilkan, menghasilkan askospora berbentuk bulat atau oval dengan dinding spora bergerigi dan biasanya berjumlah 1 - 3 per askus dan tidak mudah dilepaskan dan beberapa spesies dapat menghasilkan 4 spora per askus, kadang menghasilkan blastospora (Nurhariyati *et al.* 2004). Berdasarkan kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir  $K_3$  adalah *Debaryomyces sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir  $K_4$  mirip dengan genus *Candida*. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010) genus *Candida* memiliki ciri sel dengan bentuk yang bervariasi yaitu bulat, oval pendek - oval - oval memanjang, silindris sampai memanjang (*elongate*), jarang berbentuk apikulat, ogival, triangular atau berbentuk botol. Ukuran bervariasi yaitu antara (2-5) x (2,5-10)  $\mu\text{m}$ . Reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral, pseudohifa berkembang baik atau tidak ada, pada beberapa spesies membentuk miselium sejati. Dapat membentuk blastospora dan klamidospora, tidak membentuk askospora, teliospora, ballistospora dan arthrospora. Berdasarkan kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir  $K_4$  adalah *Candida sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir  $K_5$  mirip dengan genus *Candida*. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Nurhariyati *et al.* (2004) dan Rafiqah (2010) genus *Candida* memiliki ciri sel dengan bentuk yang bervariasi yaitu bulat, oval pendek - oval - oval memanjang, silindris sampai memanjang (*elongate*), jarang berbentuk apikulat, ogival, triangular atau berbentuk botol. Ukurannya juga bervariasi diameter x panjang yaitu antara (2-5) x (2,5-10)  $\mu\text{m}$ . Reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral, pseudohifa berkembang baik atau tidak ada. Beberapa spesies membentuk miselium sejati. Dapat membentuk blastospora dan klamidospora, tidak membentuk askospora, teliospora, ballistospora dan arthrospora. Berdasarkan

**Tabel 4.** Hasil pengukuran faktor lingkungan tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes pada saat penelitian

Parameter	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Bahan organik (%)	2,64	3,09	2,99	3,64	2,58
Kelembaban (%)	10 - 25	10 - 20	10 - 20	10 - 15	10 - 15
pH	5,8 - 6,8	6 - 6,9	6 - 6,8	6,6 - 6,8	6,5 - 7
Suhu (°C)	24 - 26	25 - 28,5	26 - 28	24 - 27	26 - 27

kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir K<sub>5</sub> adalah *Candida sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir K<sub>6</sub> mirip dengan genus *Brettanomyces*. Karakteristik dari khamir *Brettanomyces* adalah bentuk sel ogival. Bentuk ogival merupakan bentuk memanjang dimana salah satu ujung bulat dan ujung yang lain runcing. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Rafiqah (2010) genus *Brettanomyces* memiliki ciri sel dengan bentuk bulat, semi bulat, oval, lebih sering berbentuk ogival, silindris sampai memanjang (*elongate*). Reproduksi vegetatif dengan pertunasan multilateral, tidak menghasilkan askospora maupun ballistospora. Pada Malt Ekstrak dan Malt Agar pertumbuhannya lambat (Kreger-van Rij 1984 dalam Rafiqah 2010). Berdasarkan kemiripan tersebut disimpulkan bahwa khamir K<sub>6</sub> adalah *Brettanomyces sp.*

Berdasarkan data hasil isolasi dan pengamatan identifikasi khamir secara morfologi khamir dengan kode isolat K<sub>7</sub> mirip dengan genus *Saccharomycodes*. Menurut Kreger-van Rij (1984) dalam Rafiqah (2010) genus *Saccharomycodes* memiliki ciri sel yang besar-besar berbentuk apikulat atau memanjang (*elongate*), reproduksi vegetatif dengan pertunasan bipolar atau pembelahan, dapat membentuk pseudohifa tetapi sangat sedikit dan tidak berkembang baik, spora bulat dengan dinding spora yang halus dan biasanya berjumlah 4 spora. Pada beberapa strains spora membentuk buluh kecambah tanpa melakukan konjugasi. Berdasarkan kemiripan tersebut dapat disimpulkan bahwa khamir K<sub>7</sub> adalah *Saccharomycodes sp.*

Hasil pengukuran faktor lingkungan tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes

dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan klasifikasi bahan organik, persentase bahan organik dari kelima zona termasuk dalam klasifikasi rendah - sedang. Berdasarkan pengukuran bahan organik pada zona 1 dan zona 5 memiliki kadar yang paling rendah di bandingkan dengan zona 2, zona 3 dan zona 4 yaitu sebesar 2,65% dan 2,58%. Berkaitan dengan hasil isolasi pada kedua zona tersebut tidak ditemukan adanya khamir dan lebih dominan jamur benang, sedangkan pada zona 2, zona 3 dan zona 4 yang memiliki kadar bahan organik lebih tinggi dari zona 1 dan zona 5 ditemukan adanya pertumbuhan khamir. Hal ini menunjukkan bahwa khamir hidup pada lingkungan yang memiliki bahan organik tinggi. Kanti (2006) juga menyebutkan bahwa khamir memiliki rentang ekologi yang cukup luas, mampu hidup pada daerah ekstrem dan banyak ditemukan pada lingkungan yang memiliki bahan organik tinggi.

Kelembaban tanah dari hasil penelitian menunjukkan kisaran yang bervariasi namun memiliki rentang yang tidak beda jauh, yaitu antara 10 - 25%. Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban di tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes menunjukkan bahwa tingkat kelembaban dikategorikan rendah. Hal ini sesuai dengan kondisi saat pengambilan sampel yaitu pada akhir musim kemarau. Pada zona 1 kelembaban tanah memiliki rentang yang paling tinggi diantara zona yang lain. Hal ini mungkin yang menyebabkan pada zona 1 lebih dominan ditumbuhi oleh jamur benang dan khamir kurang berkembang atau tidak terdapat khamir. Khamir dapat ditemukan dan tumbuh dengan baik pada zona 2, zona 3 dan zona 4 yang memiliki kelembaban tanah

rendah pada saat penelitian. Kebanyakan khamir tumbuh paling baik pada kondisi dengan persediaan air cukup. Tetapi karena khamir dapat tumbuh pada medium dengan konsentrasi gula atau garam lebih tinggi maka khamir membutuhkan air lebih sedikit untuk pertumbuhannya (Fardiaz 1992).

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa tanah bersifat agak masam hingga netral. pH tanah di kebun Wisata Pendidikan Unnes menunjukkan rentang kisaran pH pertumbuhan untuk khamir. Khamir dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 1,5 - 8,5. Suhu tanah pada hasil pengukuran menunjukkan kisaran dari 24°C sampai 28,5°C. Suhu tanah menunjukkan kisaran yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme jamur benang dan khamir. Suhu lingkungan optimum untuk pertumbuhan khamir berkisar antara 25°C - 30°C dan suhu maksimum 35°C - 47°C. Hal ini menunjukkan bahwa tanah Kebun Wisata Pendidikan Unnes memiliki rentang suhu lingkungan optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme khamir.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian ditemukan sebanyak 7 isolat khamir hasil isolasi dari tanah Kebun Wisata pendidikan Unnes, dan berdasarkan identifikasi secara morfologi diketahui bahwa isolat khamir yang ditemukan termasuk ke dalam 5 genus khamir yaitu *Saccharomyces*, *Candida*, *Debaromyces*, *Brettanomyces*, dan *Saccharomycodes*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akmal HA & Hendri. 1993. Penelitian pendahuluan penapisan mikroorganisme tanah yang dapat menghasilkan senyawa anti-biotika dari sampel tanah di kawasan Hutan Raya Bung Hatta Padang. *Majalah Farmasi Indonesia* 4(3): 107-112.
- Anonim. 2009. *Profil Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang*. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
- Barnett JA & Pankhurst RJ. 2000. *A new key to the yeast*. New York: American Elsevier Publishing Company Inc.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gandjar I, Sjamsuridzal W & Oetari A. 2006. *Mikologi dasar dan terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Kanti A. 2005. Keragaman khamir tanah asal Taman Nasional Kalimutu dan Taman Wisata Alam Ruteng Nusa Tenggara Timur. *Laporan Penelitian Bidang Zoologi*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- \_\_\_\_\_. 2006. Marga *Candida*, khamir tanah pelarut posfat yang diisolasi dari tanah Kebun Biologi Wamena Papua. *Biodiversitas*. 7(2): 105-108.
- \_\_\_\_\_. 2007. Penapisan khamir selulolitik *Cryptococcus sp.* yang diisolasi dari tanah Kebun Biologi Wamena Jaya Wijaya Propinsi Papua. *Laporan Penelitian Bidang Mikrobiologi*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Kurtzman CP and Fell JW. 2006. *Yeast systematics and phylogeny-implication of molecular identification methods for studies in ecology*. Biodiversity and Ecophysiology of Yeast. Berlin: Springer-verlag.
- Kurtzman CP and Piskur J. 2006. *Taxonomy and phylogenetic diversity among the yeasts*. Berlin: Springer-verlag.
- Nurhariyati T, Ni'matuzahroh & Surtiningsih T. 2004. Keanekaragaman khamir pendegradasi minyak hasil isolasi dari Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Berk. Penelitian Hayati* 9: 87-91.
- Rafiqah N. 2010. Studi viabilitas khamir pada fermentasi tauco dalam larutan garam. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Saono S. 2000. Keanekaragaman dan peran jasad renik dalam pembangunan berkelanjutan di Indonesia. *Laporan Penelitian*. Bogor: Puslitbang Bioteknologi-LIPI.
- Sutedjo MM dan Kartasapoetra AG. 2005. *Pengantar ilmu tanah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tuntiwongwanich S & Leenanon B. 2009. Morphology and identification of



- yeasts isolated from toddy Palm in Thailand. *Journal of Microscopy Society of Thailand*. 23(1): 34-37.
- Wijanarka, Endang K & Hermin. 2008. Identifikasi khamir inulinolitik BAT-2 dari umbi dahlia (*Dahlia variabilis* Willd) dan kemampuan enzimnya. *Berkala Ilmiah Biologi*. 7(1) : 27-31.
- Yarrow D. 1998. *Methods for the isolation, maintenance and identification of yeast* dalam Ediningsari, A.R. Identifikasi khamir dari perairan mangrove dan laut cagar alam Pulau Rambut berdasarkan daerah internal transcribed spacer (*ITS*). *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.