

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MIKROFLORA KAPANG KONTAMINAN PADA KUE PIA YANG DIJUAL DI KOTA MALANG

Utami Sri Hastuti, Yulia Venicreata Dipu, Mariyanti

Jurusan Biologi FMIPA
Universitas Negeri Malang
Email: tuti_bio_um@yahoo.com

ABSTRAK

Kue pia merupakan salah satu macam makanan yang cukup dikenal oleh masyarakat. Kue pia yang tidak langsung dikonsumsi, seringkali disimpan selama beberapa hari oleh para konsumen. Lama waktu penyimpanan dapat mempengaruhi kerusakan kue pia akibat aktivitas kapang kontaminan. Hal ini dapat mengakibatkan kue pia ditumbuhi oleh kapang, sehingga tidak layak dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengetahui spesies-spesies kapang kontaminan yang tumbuh pada kue pia; 2) mengetahui kualitas mikrobiologi kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam berdasarkan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang. Sampel kue pia diperoleh dari toko kue di kota Malang. Sebelum diberi perlakuan sampel kue pia disimpan dalam botol selai steril selama 5 x 24 jam. Sampel kue pia sebanyak 10 gram dihaluskan dan dilarutkan dalam 90 ml larutan air pepton 0,1% sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-1} . Kemudian suspensi diencerkan lagi dalam larutan air pepton 0,1% secara bertahap sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} . Suspensi pada masing-masing tingkat pengenceran diinokulasikan pada medium Czapek Agar (CA) sebanyak 0,1 ml dan diinkubasikan pada suhu 25°C selama 7 x 24 jam. Perlakuan sampel dilakukan dalam 3 ulangan. Selanjutnya dilakukan penghitungan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang pada kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam dan penentuan kualitas mikrobiologi kue pia berdasarkan ALT koloni kapang kemudian dirujuk pada ketentuan dari DIRJEN POM ; selain itu dilakukan pula isolasi, deskripsi ciri-ciri morfologi dan mikroskopis, serta identifikasi terhadap tiap-tiap spesies kapang kontaminan yang tumbuh pada medium lempeng CA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa : 1) terdapat 11 spesies kapang kontaminan dalam sampel kue pia, yang termasuk dalam 6 genus, yaitu : *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Eurotium*, dan ordo khusus *Mycelia sterilia*.; 2) ALT koloni kapang dalam sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam ialah $1,7 \times 10^5$ cfu/gram sampel. Hal ini menunjukkan bahwa sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam tidak layak dikonsumsi.

Kata kunci: Mikoflora, kapang kontaminan, kue pia.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Salah satu macam makanan jajanan yang banyak disukai oleh masyarakat ialah kue pia. Makanan ini terbuat dari kacang hijau dan gula yang dibungkus dengan tepung, lalu dipanaskan dengan oven. Dalam perkembangan selanjutnya para pengrajin kue pia membuat beberapa variasi untuk isi kue pia antara lain : keju, coklat, kacang hitam, untuk memenuhi selera konsumen.

Para konsumen kue pia seringkali menyimpan kue pia yang belum habis dimakan. Lama waktu penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas kue pia, karena kue pia dapat ditumbuhi oleh kapang kontaminasi. Para penjual kue pia juga sering menyimpan kue pia sampai seluruh kue pia habis terjual. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian penjual kue pia tetap menjualnya sampai persediaan kue tersebut habis terjual. Menurut pengrajin kue pia, daya tahan simpan kue pia maksimal 14 hari. Namun demikian pada kenyataannya kue pia dapat terkontaminasi oleh kapang dalam waktu simpan selama 5 x 24 jam.

Apabila kue pia terkontaminasi oleh kapang, maka dapat mengakibatkan kerusakan dengan ciri-ciri antara lain : perubahan tekstur dan warna, terbentuk aroma yang tidak sedap, terjadi perubahan rasa; selain itu dapat terjadi kontaminasi mikotoksin yang dihasilkan oleh spesies-spesies kapang kontaminan tertentu. Hal tersebut dapat mengakibatkan kue pia tidak layak dikonsumsi. Kelayakan konsumsi dapat ditentukan melalui Uji Kualitas Mikrobiologi berdasarkan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang. Selanjutnya dirujuk pada ketentuan dari Dirjen POM No. HK. 00. 06. 1. 524011. ALT koloni kapang menurut ketentuan tersebut maksimal 1×10^4 cfu/g sampel. Apabila ALT koloni kapang pada kue pia melewati batas maksimal tersebut, maka sampel pia tidak layak dikonsumsi.

Beberapa spesies kapang kontaminan dapat mengkontaminasi makanan berbahan dasar tepung. Oleh sebab itu perlu dilakukan isolasi dan identifikasi spesies-spesies kapang kontaminan agar dapat diketahui keanekaragaman spesies kapang kontaminan pada kue pia.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini ialah:

- Spesies-spesies kapang kontaminan apa sajakah yang terdapat dalam kue pia yang dijual di kota Malang?
- Bagaimanakah kualitas mikrobiologi kue pia berdasarkan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang?



Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah untuk :

- Meneliti Spesies-spesies kapang kontaminan yang terdapat dalam kue pia yang dijual di kota Malang.
- Meneliti kualitas mikrobiologi kue pia berdasarkan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

- Memperluas wawasan tentang spesies-spesies kapang kontaminan pada kue pia.
- Meningkatkan perhatian tentang keamanan pangan, khususnya terhadap daya tahan simpan kue pia agar tetap layak dan aman untuk dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

- Subyek penelitian ini ialah semua spesies kapang kontaminan yang berasal dari sampel kue pia yang dijual di beberapa pasar kota Malang.
- Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: oven kering, autoklaf, tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur 500 ml, pipet tetes, beaker glass 500 ml, labu Erlenmeyer 250 ml, mortar dan pestle, laminar air flow, micropipette, jarum inokulasi, lampu spiritus, neraca analitik elektrik, kaca benda, kaca penutup. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sampel kue pia yang dijual di beberapa pasar kota Malang, medium lempeng dan medium miring Czapek Agar, larutan air pepton 0,1%, alkohol 70%, larutan lactophenol, cotton blue.
- Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu: tahapan persiapan dan tahap perlakuan.

Tahap persiapan meliputi: a) pembuatan medium Czapek Agar (CA) dan larutan air pepton 0,1%; b) sterilisasi alat-alat dengan oven kering pada suhu 150⁰C selama 2 jam dan sterilisasi medium Czapek Agar (CA) serta larutan air pepton 0,1% dengan otoklaf pada suhu 121⁰C tekanan 15 lbs dalam waktu 15 menit; c) pengambilan sampel kue pia dan dibawa ke laboratorium Mikrobiologi; d) menyimpan sampel kue pia dalam botol selai selama 5 x 24 jam.

Tahap perlakuan meliputi: a) sampel kue pia dari dua toko di Malang dicampur, lalu ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dihaluskan dengan mortar dan pestle; b) sampel dilarutkan dalam 90 ml larutan air pepton 0,1% sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10⁻¹ ; c) selanjutnya pengenceran dilanjutkan dengan pelarut yang sama, sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵, dan 10⁻⁶; d) masing-masing suspensi diinokulasikan pada medium lempeng CA sebanyak 0,1 ml dan diinkubasikan selama 7 x 24 jam pada suhu 25⁰C. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 ulangan; e) dilakukan deskripsi pada masing-masing koloni kapang kontaminan yang tumbuh pada medium lempeng CA; f) masing-masing koloni kapang kontaminan diisolasi dengan cara diinokulasikan pada medium miring CA dan dibuat preparat kapang dengan metode *slide culture*; g) dilakukan deskripsi ciri-ciri mikroskopis tiap isolat kapang kontaminan; h) hasil deskripsi dirujukan pada buku identifikasi kapang untuk mengetahui nama spesies masing-masing isolat kapang; i) menghitung Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang kemudian dirujukkan dengan ketentuan dari Dirjen POM untuk menentukan kualitas mikrobiologi kue pia berdasarkan ALT koloni kapang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil deskripsi morfologi koloni terhadap tiap-tiap isolat kapang kontaminan pada kue pia yang dijual di beberapa pasar di kota Malang diperoleh 11 macam kapang kontaminan. Data deskripsi morfologi koloni kapang disajikan pada tabel 1 berikut ini.



Tabel 1. Deskripsi Morfologi Koloni Tiap-Tiap Macam Koloni Kapang Kontaminan pada Kue Pia yang Dijual di Malang.

No	Kode koloni	Warna koloni	Warna dasar koloni	Sifat koloni	Diameter koloni
1	A	Abu-abu kehijauan	Coklat	Kapas	3,5 cm
2	B	Kuning kehijauan	Putih kehijauan	Beludru	5,5 cm
3	C	Putih kehijauan	Putih Kehijauan	Serbuk	3,7 cm
4	D	Putih kekuningan	Putih Kekuningan	Serbuk	3,4 cm
5	E	Putih kemerahan	Orange	Kapas	5,1cm
6	F	Abu-abu kemerahan	Hitam	Beludru	1,0 cm
7	G	Abu-abu kehitaman	Hitam	Beludru	0,5 cm
8	H	Putih	Kuning pucat	Beludru	1,2 cm
9	I	Coklat muda	Coklat	Beludru	0,5 cm
10	J	Coklat	Coklat	Kapas	1,0 cm
11	K	Putih	Putih	Beludru	2,5 cm

Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap masing-masing macam koloni kapang kontaminan. Adapun hasil identifikasi tiap-tiap spesies kapang kontaminan pada kue pia yang dijual di kota Malang disajikan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Spesies-Spesies Kapang Kontaminan pada Kue Pia yang Dijual di Kota Malang

No	Kode koloni	Nama spesies kapang
1	A	<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx
2	B	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai
3	C	<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm
4	D	<i>Eurotium chevalieri</i> Mangin
5	E	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.
6	F	<i>Mycelia sterilia</i>
7	G	<i>Cladosporium macrocarpum</i> Press
8	H	<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx
9	I	<i>Penicillium griseofulum</i> Dierckx
10	J	<i>Penicillium felutenum</i> Biurge
11	K	<i>Penicillium nalgiovense</i> Laxa

Berdasarkan hasil identifikasi tiap-tiap macam koloni kapang ditemukan 11 spesies kapang kontaminan pada sampel kue pia yang terdiri dari 5 genus yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan ordo khusus *Mycelia sterilia*.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) Koloni Kapang dalam Kue Pia yang Disimpan Selama 5 Hari

Ulangan Ke-	Angka lempeng total koloni kapang (cfu/g sampel)	Rerata angka lempeng total koloni kapang (cfu/g sampel)
1	$1,7 \times 10^2$	$1,7 \times 10^5$
2	$1,7 \times 10^5$	
3	$3,5 \times 10^5$	

Nilai rerata Angka Lempeng Total koloni kapang dalam sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam ialah $1,7 \times 10^5$ cfu/g. Nilai ALT maksimal berdasarkan ketentuan Dirjen POM No. HK. 00.06.1.52.4011 ialah 1×10^4 cfu/g. hal ini menunjukkan bahwa sampel kue pia yang diteliti melebihi batas maksimum yang berarti tidak layak untuk dikonsumsi.

PEMBAHASAN

Kue pia dapat mengalami kerusakan akibat aktivitas kapang kontaminan yang menguraikan senyawa-senyawa organik di dalam kue pia menjadi senyawa-senyawa anorganik. Kontaminasi dapat terjadi pada bahan dasar kue pia, proses pembuatan, saat pengemasan, maupun saat penyimpanan. Biji kacang hijau sebagai bahan dasar kue pia perlu dipilih yang berkualitas baik dan utuh agar tidak terkontaminasi oleh kapang kontaminan. Proses pembuatan kue pia juga memerlukan sanitasi alat-alat dan ruangan yang baik



dan bersih agar syarat higienis terpenuhi. Pengemasan juga perlu mendapatkan perhatian. Apabila proses pengemasan kurang cermat, maka akan mengakibatkan bungkus kue pia rusak dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi kapang dari udara. Penyimpanan kue pia sebelum dijual juga perlu mendapat perhatian. Penyimpanan harus dilakukan di tempat yang kering dan bersih. Lama penyimpanan kue pia juga tidak boleh terlalu lama agar tidak kadaluarsa.

Kontaminasi oleh kapang dapat terjadi sejak awal proses pembuatan kue pia yaitu dari biji kacang hijau sebagai bahan dasar kue pia. Spora kapang pada lingkungan yang bersifat optimum akan berkecambah membentuk hifa dan miselium serta spora di dalam kue pia tersebut. Faktor suhu udara dan kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan kapang kontaminan. Suhu udara yang berkisar antara 25° -30° C dan kelembaban udara >75 % merupakan kondisi optimum untuk pertumbuhan kapang kontaminan (Rahayu, 1986).

Kapang kontaminan dapat tumbuh dan berkembang biak pada kue pia setelah proses pembuatan ataupun pada masa penyimpanan. Hal ini dapat terjadi bila proses pembuatan kurang higienis atau cara pengemasan kue pia kurang baik sehingga sebagian kue pia tidak terbungkus dengan baik; hal ini mengakibatkan kue pia terkontaminasi oleh spora-spora kapang dari udara di sekitarnya. Apabila kapang telah tumbuh dan berkembang biak maka kapang akan melakukan metabolisme dan menghasilkan metabolit primer maupun sekunder. Salah satu macam metabolite sekunder ialah mikotoksin, misalnya aflatoksin, citrinin, fumonisin yang dapat menyebabkan mikotoksikosis.

Diantara spesies-spesies kapang kontaminan pada kue pia yang dijual di kota Malang ada beberapa spesies yang merupakan penghasil mikotoksin, *Aspergillus ochraceus* dapat menghasilkan ochratoksin yang dapat menyebabkan kerusakan hati, ginjal, jantung, otak, dan saraf pada tikus (Makfoeld, 1993). Ochratoksin relatif stabil dalam pemanasan, termasuk pemanasan autoklaf dalam waktu lama. *Penicillium felutanum* dapat menghasilkan citrinin, sejenis mikotoksin yang bersifat nephrotoksik (Betina, 1989; Makfoeld, 1993) dan hepatotoksik (Hastuti, 2001). Citrinin mempunyai titik lebur yang cukup tinggi yaitu 170° C (Wilson dan hayes, 1973 dalam Makfoeld, 1993). *Fusarium avenaceum*, penghasil T₂-toxin yang bersifat karsinogenik pada tikus (Makfoeld, 1993). Selain spesies kapang patogenik, terdapat pula spesies kapang yang bermanfaat. *Trichoderma harsianum* dapat dimanfaatkan sebagai agen pengedali hayati yaitu sebagai biofungisida pada tanaman tomat (Herlina, 2003). *Penicillium corylophilum* merupakan spesies kapang yang bersifat entomopatogenik, sehingga dapat pula dimanfaatkan sebagai pengendali hayati hama (Costa, 2003). *Penicillium nalgiovense* dapat menghasilkan penicillin (Farber, 1994 dalam Zimmer 2011).

Dalam pembuatan kue pia digunakan biji-biji kacang hijau sebagai bahan dasar. Apabila biji-biji kacang hijau tersebut telah terkontaminasi oleh spesies-spesies kapang penghasil mikotoksin dengan titik lebur yang tinggi, maka akan membahayakan kesehatan; karena pemanasan yang dilakukan dalam proses pembuatan kue pia tidak dapat menetralkan mikotoksin yang dihasilkan oleh kapang kontaminan. Mikotoksin yang terpapar ke dalam tubuh bersama kue pia yang dikonsumsi dapat terakumulasi di dalam organ-organ tubuh, misalnya hepar dan ginjal. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan struktur dan gangguan fungsi organ-organ tersebut secara kronis.

Masyarakat konsumen kue pia kadang-kadang kurang memperhatikan kondisi kue pia yang akan dikonsumsi, karena kue pia yang telah ditumbuhi kapang pada awal pertumbuhan tidak nampak jelas; karena warna hifa hampir sama dengan warna kue pia. Hal ini menyebabkan konsumen mengkonsumsi kue pia tersebut tanpa memperhatikan dampak negatifnya bagi kesehatan. Para produsen kue pia kadang-kadang juga tetap menjual kue pia kalau pertumbuhan kapang yang ditunjukkan dengan warna koloni belum nampak jelas. Apabila para konsumen kurang teliti dalam memilih kue pia, maka dapat mengakibatkan gangguan kesehatan bila kue pia yang telah terkontaminasi oleh kapang dikonsumsi. Sampel kue pia yang diteliti telah disimpan 5 x 24 jam. Sampel kue pia tersebut telah mengalami perubahan tekstur walaupun kurang nampak jelas. Namun dari perhitungan angka lempeng total koloni kapang pada kue pia tersebut diketahui bahwa nilai ALT kapang ialah 1,7 x 10⁵ cfu/g sampel. Ketentuan ALT koloni kapang maksimal dari Dirjen POM No. HK. 00.06.1.52.4011 ialah 1 x 10⁴ cfu/g sampel. Hal ini menunjukkan bahwa sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam tidak layak dikonsumsi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel kue pia yang telah disimpan selama 5 x 24 jam telah terkontaminasi oleh kapang kontaminan dengan nilai ALT yang melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan oleh dirjen POM. Selain itu, diantara spesies-spesies kapang kontaminan terdapat beberapa spesies kapang penghasil mikotoksin yang dapat membahayakan kesehatan para konsumen kue pia. Sehubungan dengan kenyataan tersebut maka pemilihan kue pia untuk dikonsumsi perlu mendapat perhatian, disamping itu sebaiknya kue pia tidak disimpan terlalu lama.



KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa:

1. Dalam sampel kue pia terdapat 11 spesies kapang kontaminan yang termasuk 6 genus, yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan ordo khusus *Mycelia sterilia*.
2. Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang dalam sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam ialah $1,7 \times 10^5$ cfu/g sampel. Hal ini menunjukkan bahwa sampel kue pia yang disimpan selama 5 x 24 jam tidak layak dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Betina, Vladimir. 1989. *Mycotoxins: Chemical, Biological, and Environmental Aspects*. New York: Elsevier Science Publishing Company, Inc.
- Costa, da, GL. 2003. *Entomopathogenic effect of Aspergillus giganteus and Penicillium corylophilum on two triatomine vectors of Chagas disease*. *Jurnal Basic Microbiol.* 2003;43(1):3-7.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hastuti. 2001. "Hepatotoksisitas Citrinin, Patulin, dan Aflatoksin B1 pada Mencit (*Mus musculus*)" suatu Penelitian Eksperimental Murni, Disertasi, Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga, Surabaya.
- Herlina, Lina. 2003. *Potensi Trichoderma Harzianum Sebagai Biofungisida Pada Tanaman Tomat (Trichoderma Harzianum Potency As A Biofungicide On Tomato Plant)*, (online), (<http://biosaintifika.com>, diakses tanggal 15 Juni 2011).
- Laskin, Allen I. and Hubert.A. Lechevalier. 1987. Florida: CRC press, Inc.
- Makfoeld. 1993. *Mikotoksin Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, Bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada.
- Pitt, J.I. and A.D. Hocking. 1985. *Fungi and Food Spoilage*. Sydney: Academy Press.
- Rahayu, Kapti, dkk. 1986. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada.
- Samson, Robert. A, Ellen.S, Hoekstra, and Connie. A.N. Van Oorschot. 1984. *Introduction to Food Borne Fungi*. Delft: Centraalburcan Voor Schimmel Cultures.
- Zimmer. 2011. *Antagonistic Activity Of The Food-Related Filamentous Fungus Penicillium Nalgiovense By The Production Of Penicillin*, (online), (<http://intl-journals.asm.org>, diakses tanggal 15 Juni 2011)

LAMPIRAN



Gambar 1. *Penicillium Corylophilum*
(Perbesaran 400x)



Gambar 2. *Aspergillus ochraceus*
(Perbesaran 400x)



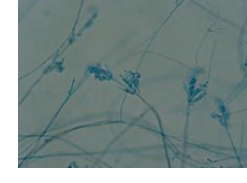
Gambar 3. *Cladosporium macrocarpum*
(Perbesaran 400x)



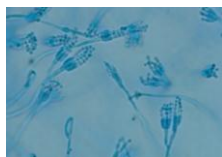
Gambar 4. *Trichoderma harsianum*
(Perbesaran 400x)



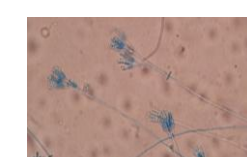
Gambar 5. *Fusarium avenaceum*
(Perbesaran 400x)



Gambar 6. *Penicillium brevicompactum*
(Perbesaran 400x)



Gambar 7. *Penicillium griseofulum*
(Perbesaran 400x)



Gambar 8. *Penicillium nalgiovense*
(Perbesaran 400x)



PERTANYAAN

Penanya: Erlina

Kenapa disimpan selama 5 hari? Mengapa diambil 2 sampel took? Apakah terwakili?

Jawab:

Alasan disimpan 5 hari karena pada hari kelima kue pia sudah tidak layak untuk dikonsumsi, namun pada hari ketiga masih layak di took.

Penanya: Sri Mulyani (Pendidikan Kimia FKIP UNS)

Kapan waktu produksi kue pia? Apakah sudah dijelaskan berapa kondisi kelembapan dan temperature took?

Jawab:

Waktu produksi pia sudah diketahui, sehingga kita dapat melakukan penelitian karena sudah pesan dahulu. Kondisi kelembapan juga sudah diatur yaitu kelembapan 75% dan suhu 25 – 30°C

Penanya Yuli Andriani

Apakah tujuan memakai pepton? Dan mengapa 7 x 24 jam?

Jawab:

Sebenarnya tidak harus memakai pepton, bisa juga menggunakan aquades, pepton hanya digunakan sebagai nutrisi. Dipilih 7 x 24 jam karena pada waktu 3 x 24 jam masih putih jernih, sedangkan pada waktu 5 x 24 jam sampai 7 x 24 jam tidak putih lagi (terkontaminasi)

Penanya: Harlita (Pendidikan Biologi FKIP UNS)

Bagaimanakah penyimpanan ikan dendeng yang baik?

Jawab:

Dendeng bisa disimpan di suhu kamar dengan kemasan yang tertutup rapat, atau bisa juga disimpan di kulkas, tapi tidak di freezer.

Penanya: Yuli Andriani

Buku apakah yang dapat mengacu identifikasi sampai ke spesies?

Jawab:

Ada buku yang bisa mengidentifikasi sampai ke tingkat spesies dan sudah ada dalam makalah.

Penanya: Riezki Maya (Pendidikan Biologi FKIP UNS)

Kenapa kandungan ALT pada 0 x 24 jam lebih tinggi dibandingkan 7 x 24 jam? Bagaimana cara memberi perlakuan selada dan biji papaya?

Jawab:

Karena pada 0 x 24 jam belum diberi perlakuan maka kandungan ALTnya lebih tinggi dibandingkan 7 x 24 jam. Cara memberi perlakuan pada selada dan papaya yaitu dengan selada dipotong – potong, ditambah garam, disimpan 6 hari sebagai larutan lalu hasil direndam selama 5 menit.

Penanya: Shanti Listyawati (Universitas Gajah Mada Yogyakarta)

Apakah bentuk inokulasi dari mikoriza?

Jawab:

Mikoroza diambil dari pasir ziolit yang ada sporanya dalam bentuk mikroskopis. Cara mengukur dan menimbang ziolit adalah 1 gram = 5 spora.

