

# CENDAWAN KONTAMINAN KONTAMINAN PADA BEBERAPA JENIS SAYURAN DI PASAR RAYA PADANG

Irdawati, Dezy Handayani, Venni Erda

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang,  
e-mail: irda\_wati40@yahoo.com

## ABSTRACT

*The aim of this research was to find out the fungus contaminant at the some vegetables in Padang Great Market. The study was conducted from Mai to Juny 2012 at the Laboratory of Microbiology Department of Biological Science UNP. This type of research is an descriptive by using a Purposive Sampling. The vegetables used was tomato, potato, lettuce and carrot. The results showed there was some fungus that contaminated vegetables in Padang Great Market. The fungus contaminant were Aspergillus, Curvularia, Paecilomyces, d's fungus and e's fungus.*

**Keyword :** *Fungus contaminant, Contaminant in vegetables.*

---

## PENDAHULUAN

Salah satu bahan pangan yang dikonsumsi secara rutin adalah sayur. Sayuran berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi manusia karena mengandung nutrisi penting bagi tubuh seperti vitamin, mineral, air, karbohidrat, lemak dan protein (Wirakusumah, 2007)

Lemak dan protein merupakan komponen utama sebagai sumber energi yang dibutuhkan tubuh untuk beraktifitas. Protein dibutuhkan sebagai sumber zat pembentukan sel-sel tubuh. Vitamin dan mineral berfungsi sebagai zat pengatur yang diperlukan sebagai enzim, ko-enzim atau hormon untuk membantu proses metabolisme dalam tubuh (Azwar, 2010). Hal inilah yang menjadi salah satu faktor pendorong untuk terus mengkonsumsi sayuran secara rutin agar tubuh mendapat pasokan nutrisi yang baik dan seimbang.

Sayuran yang dibeli di pasar belum tentu bebas dari kontaminan. Sayur tersebut bisa jadi sudah terkontaminasi oleh mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit, menurunkan kualitas dan kuantitas sayur. Mikroorganisme yang biasa mengkontaminasi sayur adalah

cendawan, virus, bakteri dan organisme mikroskopis lainnya yang bersifat parasit. Cendawan dapat menginfeksi sayuran dengan cara menyebarkan spora melalui udara, berkembangbiak dalam tanah, air atau pada permukaan sayur. Cendawan yang bersifat parasit sangatlah merugikan, karena dapat menyebabkan penyakit pada tanaman, hewan dan juga manusia. Kerusakan yang banyak terjadi pada sayuran umumnya disebabkan oleh kapang (molds) dan khamir (yeast) (Collins, 1992).

Aminah dan Supraptini (2003) melaporkan bahwa terdapat beberapa jenis sayuran yang terkontaminasi oleh cendawan di Pasar Tradisional Senen Bekasi, yaitu bawang merah, bawang putih, wortel, tomat, kentang, jagung, pete dan buncis. Jenis cendawan yang mengkontaminasi sayuran tersebut adalah Khamir, *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., *Monascus* sp., *Aspergillus niger*, *Geotrichum* sp., *Aureobasidium* sp., *Eoritium* sp., *Mucor* sp. dan *A. flavus*. Suharna dkk (1993) juga melaporkan bahwa terdapat beberapa jenis sayuran di Wamena, Irian Jaya yang terkontaminasi oleh cendawan. Sayuran tersebut adalah

sawi dikontaminasi oleh *Fusarium* sp., selada oleh *Sclerotium* sp., tomat oleh *Torula* sp., kedelai oleh *Gliocladium* sp. dan *Rhizoctonia* sp. serta labu oleh *R. solani*.

Sayuran yang terkontaminasi oleh cendawan dapat diketahui dengan melihat bagian tanaman secara langsung (Semangun, 2007). Daun selada yang terkontaminasi cendawan akan terlihat berwarna hijau muda pucat sampai kuning yang kemudian akan berubah menjadi bercak cokelat yang besar. Buah tomat biasanya terinfeksi pada bagian dekat tangkai buah yang tampak berbercak cokelat gelap atau hitam dan permukaan buah berlekuk. Bercak cokelat ini dapat meluas ke seluruh permukaan buah. Umbi wortel yang terkontaminasi cendawan terlihat berbercak cokelat gelap atau hitam yang akan menyebabkan buah menjadi lunak. Sedangkan biji kacang tanah yang terkontaminasi cendawan akan terlihat berwarna cokelat dan hitam serta bila termakan akan terasa pahit.

Beberapa cendawan yang ditemukan pada sayuran di atas dapat menghasilkan mikotoksin. Mikotoksin merupakan racun yang dihasilkan oleh cendawan dan bila termakan dapat mengganggu kesehatan seperti pusing, mual, muntah, kejang-kejang, degradasi hati dan kanker hati. Mikotoksin bersifat non polar, stabil terhadap panas dan tahan terhadap perlakuan fisik maupun kimiawi, dan bekerja secara kumulatif (Syamsir, 2009). Jadi, meskipun sudah dimasak sempurna, mikotoksin yang terdapat pada sayuran belum tentu hilang.

Produksi mikotoksin oleh cendawan dapat dipengaruhi oleh kondisi-kondisi tertentu. Produksi mikotoksin berkembang dengan baik pada kelembapan yang relatif tinggi (> 75 %), suhu di atas 20 % dan pH 4-7 (Suara Merdeka, 2012).

Siagian (2002), melaporkan bahwa cendawan yang dapat menghasilkan mikotoksin diantaranya *Aspergillus flavus*,

*A. parasiticus*, *A. melleus*, *Penicillium verrucosum*, *P. viridicatum*,

Konsumsi sayuran yang tercemar cendawan biasanya akan menunjukkan gejala keracunan. Beberapa kasus keracunan makanan keracunan saus tomat di Mangili, keracunan kacang-kacangan di Kabupaten Garut dan kasus keracunan akibat mengkonsumsi kacang tanah di Mandahiling, Batu Sangkar.

Sebanyak 43 orang siswa SD Di Mangili Kecamatan Pahunga Lodu, Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur (NTT), keracunan makanan setelah mengkonsumsi nasi, sayur, telur, kecap dan saus tomat. Kepala Puskesmas Mangili, Katrina Djamil mengatakan bahwa sumber keracunan kemungkinan berasal dari saus tomat yang dimakan siswa. Bisa jadi saus tomat ini sudah tercemar oleh mikroorganisme seperti cendawan sebelum diolah menjadi saus (Berita Online, 2011).

Kasus keracunan kacang-kacangan terjadi di Kabupaten Garut Jawa Barat. Lima orang warga Kampung Karangsari Tonggoh RT 01 RW 03 Desa Karangsari Kecamatan Leuwigoong yang berasal dari satu keluarga mengalami pusing, mual-mual dan diare. Gejala keracunan timbul setelah mengkonsumsi kacang hasil panen kebun sendiri. Satu diantaranya meninggal dunia setelah mengalami kejang-kejang saat berada di Rumah Sakit (Pemerintah Kabupaten Garut, 2012).

Di Mandahiling, Kecamatan Salimpauang, Batu Sangkar, 74 anak SDN 23 Mandahiling keracunan makanan yang berasal dari kantin sekolah. Sebelumnya para korban mengkonsumsi kacang tanah, lontong dan ceker. Sampai sekarang sampel masih diperiksa di Balai Besar POM, Padang (Pemerintah Kabupaten Tanah Datar, 2012).

Penelitian kontaminasi mikroorganisme pada sayuran yang terdapat di Pasar Raya Padang belum ada. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti telah melakukan penelitian mengenai

“Cendawan Kontaminan pada Beberapa Jenis Sayuran di Pasar Raya Padang”. Untuk mengetahui cendawan kontaminan yang mengkontaminasi beberapa sayuran di Pasar Raya Padang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cendawan kontaminan yang mengkontaminasi beberapa sayuran di Pasar Raya Padang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pengambilan sampel secara *Purposive Sampling*. Sampel yang diambil adalah sayur yang memiliki noda hitam kecokelatan sebanyak dua sampel tiap jenis sayuran dengan morfologi warna bercak yang sama. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNP dari bulan Mei sampai Juni 2012.

### 1. Prosedur Penelitian dilakukan dengan tahapan:

Sampel sayuran diambil dari Pasar Raya Padang sebanyak dua sampel tiap jenis sayuran. Sayur yang diambil adalah sayur yang memiliki noda hitam kecokelatan.

#### a. Isolasi Cendawan dari Sayuran

Isolasi cendawan dilakukan secara langsung (*direct inoculation*). Sayuran yang memiliki bercak noda berwarna coklat kehitaman dan kacang tanah yang memiliki warna yang berbeda dipisahkan, lalu dibersihkan dengan menggunakan aquades steril. Bagian sayur yang terinfeksi tersebut dipotong dengan ukuran 1x1 cm, kemudian disterilkan dengan bayclin 0,1 % selama  $\pm$  15-30 detik. Potongan tersebut kemudian diambil dengan pinset steril dan dicuci dengan aquades steril lalu dikering anginkan di atas tissue. Potongan yang terinfeksi tadi diletakkan di atas media PDA dalam cawan petri. Tiap cawan petri berisi dua potongan sampel sayur yang sejenis (*duplo*). Selanjutnya cawan petri diinkubasi pada suhu ruang. Pengamatan

dilakukan setiap hari sampai tampak miselium cendawan yang tumbuh (Samosir, 2007).

#### b. Pemurnian Cendawan

Medium yang digunakan dalam pemurnian cendawan sama dengan medium yang digunakan untuk isolasi. Setiap koloni cendawan yang memiliki penampakan morfologi berbeda dipindahkan ke dalam media yang baru untuk pemurnian. Bagian pinggir koloni dengan morfologi berbeda dipotong bersamaan dengan medianya dengan ukuran 0,5x0,5 cm. Potongan tersebut lalu diletakkan di atas cawan petri yang telah berisi media PDA baru dan diinkubasi pada suhu ruang. Pemindahan dilakukan secara berulang sampai didapatkan isolat cendawan murni.

#### c. Identifikasi Cendawan

Pembuatan preparat identifikasi cendawan dilakukan berdasarkan metode Riddell (Gams *et al.* 1987). Satu bulatan media agar kentang diletakkan di atas kaca objek yang bersih, kemudian gelas objek tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang alasnya telah diberi kertas serap lembab. Tepi media diinokulasi dengan spora cendawan, lalu ditutup dengan kaca penutup dan diinkubasi selama tiga hari. Setelah tiga hari kaca penutup diambil dengan hati-hati dan diletakkan di atas kaca objek baru yang telah ditetesi air, kemudian diamati dengan mikroskop dengan melihat ciri-ciri mikroskopisnya. Cendawan diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis dilakukan dengan melihat bentuk dan warna koloni yang terbentuk. Sedangkan pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mengamati hifa, bentuk spora aseksual dan spora seksual (bila ditemukan). Identifikasi berdasarkan buku Watanabe (2002)

#### d. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan data kualitatif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, terdapat lima isolat cendawan kontaminan yang berhasil diisolasi dari empat jenis sayuran di Pasar Raya Padang. Tiga dari lima isolat cendawan kontaminan yang ditemukan, berhasil diidentifikasi sampai tingkat genus dengan mengamati ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis yang tampak. Identifikasi mengacu pada buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002). Sedangkan dua isolat cendawan kontaminan lainnya belum berhasil diidentifikasi.

### 1. Cendawan a (*Aspergillus*)

Cendawan ini memiliki ciri-ciri koloni berwarna kehijau-hijauan, bentuk koloni bulat dengan tepi yang rata, hifa bersekat, konidiofor tegak, tidak membentuk percabangan, berwarna hialin dan bersekat. Di ujung konidiofor terdapat vesikel yang membawa konidia uniseriat. Pola pertumbuhan spesies ini cepat.

Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis seperti yang dijelaskan diatas, dan setelah dibandingkan dengan buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002), maka dapat diketahui bahwa cendawan ini termasuk kedalam genus *Aspergillus*.

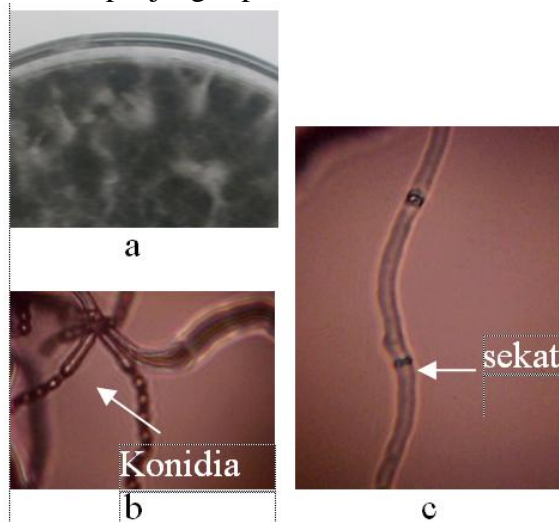
### 2. Cendawan b (*Curvularia*)

Ciri-ciri yang ditemukan pada cendawan ini adalah koloni berwarna kehitam-hitaman, bentuk koloni bergelombang dengan tepi tidak merata, hifa bersekat dan bercabang, konidiofor pendek, tiap konidiofor umumnya mem bawa beberapa konidia, konidia berbentuk elip.

Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis seperti yang dijelaskan diatas, dan setelah dibandingkan dengan buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002), maka dapat diketahui bahwa cendawan ini termasuk kedalam genus *Curvularia*.

### 3. Cendawan c (*Paecilomyces*)

Ciri-ciri cendawan ini adalah koloni berwarna kehitaman, bentuk koloni teratur dengan tepi rata, hifa bersekat dan bercabang, pola pertumbuhan lambat, hifa umumnya dibentuk pada ujung konidiofor yang pendek, konidia dibentuk dalam untaian panjang seperti rantai.



Gambar 3 Cendawan c pada kacang tanah dan tomat a) koloni cendawan c, b) konidia cendawan dan c) hifa septat.

Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis seperti yang dijelaskan diatas, dan setelah dibandingkan dengan buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002), maka dapat diketahui bahwa cendawan ini termasuk kedalam genus *Paecilomyces*.

### 4. Cendawan d

Cendawan ini memiliki ciri-ciri koloni kehijau-hijauan, bentuk koloni tidak bulat dengan tepi koloni tidak rata, memiliki sekat pada hifa, konidiofor pendek, konidia berbentuk bulat dan konidia terdapat di dalam vesikel.

Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis seperti yang dijelaskan diatas, dan setelah dibandingkan dengan buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002), genus spesies ini tidak dapat diketahui. Cendawan e

Ciri-ciri spesies ini adalah koloni berwarna kemerah-merahan yang menyebar

kan warna merah ke seluruh permukaan media, bentuk koloni bergelombang dengan tepi yang tidak rata, memiliki hifa bersekat.

Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis seperti yang dijelaskan diatas, dan setelah dibandingkan dengan buku petunjuk klasifikasi karangan Watanabe (2002), genus spesies ini tidak dapat diketahui.

#### a. Kacang Tanah

Cendawan kontaminan pada kacang tanah yang ditemukan ada empat jenis yaitu *Aspergillus*, *Curvularia*, cendawan d dan cendawan e. Diantara kelima jenis sayur yang diteliti, jumlah cendawan kontaminan pada kacang tanah paling banyak ditemukan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan gizi yang terdapat pada kacang tanah lebih tinggi dibandingkan dengan sampel sayur yang lain. Kadar zat gizi yang terdapat dalam 100 gram kacang tanah adalah protein 25.30 g, lemak 42.89 g dan karbohidrat 21.19 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1998). Kasno (2004), melaporkan bahwa kandungan gizi yang lebih tinggi menjadikan kacang tanah sebagai substrat pertumbuhan yang baik bagi cendawan, misalnya *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus* yang dapat menghasilkan mikotoksin. *A. flavus* dapat menghasilkan aflatoksin yang menyebabkan kacang terasa pahit bila termakan.

Kontaminasi cendawan *Aspergillus* dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas sayur. Selain berpotensi menghasilkan toksin, *Aspergillus* juga dapat menghasilkan enzim yang dapat merombak senyawa penting pada sayur seperti enzim pektinase, oksidase, selulosa dan oksidase glukosa (Handajani dan Ratna, 2006).

Berdasarkan penelitian Aminah dan Supraptini (2003), *Aspergillus* tidak saja mengkontaminasi sayur-sayuran, tetapi juga buah-buahan seperti apel, salak, anggur, pisang, kelengkeng, duku, sawo, belimbing dan jeruk.

Soenartiningih dan Talanca (2007) juga melaporkan bahwa terdapat beberapa

jenis *Aspergillus* yang menginfeksi gaplek yang ada di daerah Gunung Kidul seperti *Aspergillus foetidus*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*. Infeksi ini menyebabkan gaplek mengalami perubahan warna menjadi kuning kehitaman, penurunan kadar pati, penurunan bobot, peningkatan enzim glukoamilase dan peningkatan gula reduksi.

Selain *Aspergillus*, *curvularia* juga berhasil diisolasi dari sampel kacang tanah. Berdasarkan pada penelitian Kasno (2002), yang menyebutkan bahwa kacang tanah umumnya dikontaminasi oleh *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*, maka diketahui bahwa *Curvularia* adalah cendawan cendawan yang tidak lazim mengkontaminasi kacang tanah.

Miskiyah (2009), menyebutkan bahwa *Curvularia* mempunyai konidiofor yang tegak, berwarna coklat, tidak bercabang dan lurus. Sedangkan konidia berbentuk subelipsoidal yang terdiri dari 4 sekat. Cendawan ini juga menginfeksi tanaman lain seperti *Catharanthus roseus* dan daun nimba. Urbanus (2007), melaporkan bahwa *Curvularia trifolii* menyebabkan penyakit daun pada semai tanaman Merbau (*Intsia bijuga*) milik Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Manokwari. Karakter makroskopis cendawan ini memiliki bentuk koloni seperti karpet, permukaan bagian atas koloni seperti kapas serta permukaan bawahnya yang rata dengan tepian koloni silindris dan warna koloninya adalah hijau kehitaman. Karakter mikroskopisnya memiliki konidia berwarna cokelat, berbentuk agak lonjong serta memiliki satu septa yang berwarna agak cokelat pucat dan terdiri dari dua sel.

Selain menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas sayur, *Curvularia* juga dapat menyebabkan penyakit pada tanaman. Menurut Semangun (2006), *Curvularia* tampak mirip dengan *Helminthosporium*, tetapi konidiumnya bengkok seperti lutut. Cendawan ini

menyebabkan bercak daun pada bermacam-macam tanaman seperti penyakit hawar daun pada jali (*Coix lachryma-jobi*). Aminah dan Supraptini (2003), melaporkan bahwa *curvularia* juga mengkontaminasi buah-buahan seperti jeruk, belimbing, pisang dan anggur.

Cendawan lain yang berhasil diisolasi dari sampel kacang tanah adalah cendawan d dan cendawan e. Kedua cendawan ini belum berhasil diidentifikasi karena ciri-ciri yang tampak belum menunjukkan karakteristik cendawan yang dikenal. Cendawan d tidak dapat diidentifikasi karena spora seksualnya ataupun aseksualnya tidak tampak, yang tampak hanyalah vesikel yang membungkus spora. Sedangkan cendawan e tidak dapat diidentifikasi karena spora seksual maupun spora aseksualnya belum ditemukan meskipun sudah diinkubasi pada hari terakhir pengamatan, yaitu pada hari kesembilan.

Spora yang tidak tumbuh kemungkinan disebabkan oleh kondisi substrat yang tidak menunjang untuk pertumbuhan spora. Menurut Yani (2007) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan miselium cendawan yang akan mempengaruhi pertumbuhan spora yaitu substrat yang tidak cocok untuk pertumbuhan, faktor lingkungan seperti suhu dan pH.

Ditambahkan lagi oleh Kartika dkk (2007), faktor endogen dan eksogen juga mempengaruhi pertumbuhan cendawan. Faktor endogen adalah faktor yang berasal dari dalam cendawan seperti faktor genetika dan hormonal. Sedangkan faktor eksogen adalah faktor yang berasal dari lingkungan seperti nutrisi. Dalam pertumbuhannya, cendawan membutuhkan elemen-elemen penting seperti karbon, nitrogen, sulfur, vitamin dan mineral penting contohnya mangan, besi dan kalsium.

#### b. Tomat

Cendawan yang ditemukan pada sampel tomat ini termasuk genus *Paecilomyces* berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis yang diamati.

Diketahui bahwa *Paecilomyces* merupakan cendawan yang tidak lazim mengkontaminasi tomat. Biasanya cendawan yang biasa mengkontaminasi tomat, adalah *Alternaria*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* dan *Septoria* Rismunandar (2001).

Arisanti dkk (2011), melaporkan bahwa cendawan ini adalah cendawan tanah yang terdapat di kawasan Wonorejo Surabaya. Prayogo dan Suharsono (2011), menyebutkan bahwa jenis *Paecilomyces fumosoroseus* tidak hanya menginfeksi tanaman, tetapi dapat juga menginfeksi pupa ulat bulu yang terdapat di daerah Probolinggo. Cendawan ini memiliki ciri-ciri konidiofor tegak, konidia seperti rantai yang panjang dan konidia terdiri dari satu sel dan berwarna hialin.

Selain bersifat merugikan, *Paecilomyces* juga dapat dimanfaatkan sebagai agen hayati. Sunarto dkk (2008), melaporkan bahwa *Paecilomyces* dapat mengendalikan nematoda *Meloidogyne* sp. yang ada di dalam tanah. Dengan berkurangnya nematoda ini maka hasil tanaman buncis dapat meningkat.

Selain *Paecilomyces*, *Aspergillus* juga berhasil diisolasi dari sampel tomat. selain tomat, *Aspergillus* juga mengkontaminasi kacang tanah, jagung, bawang merah dan bawang putih (Aminah dan Supraptini, 2003).

#### c. Wortel

Cendawan yang berhasil diisolasi dari sampel wortel adalah *Curvularia* yang merupakan cendawan yang tidak lazim mengkontaminasi wortel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ali (2003), wortel biasanya dikontaminasi oleh cendawan *Alternaria* dan *Cercospora*. Menurut Noveriza (2008), *Curvularia* juga

dapat mengkontaminasi daun jorong ungu (*Stachytarpea mutabilis*) dan dapat menghasilkan mikotoksin yang dapat menyebabkan alergi, radang paru-paru dan hati.

d. Selada

Cendawan yang berhasil diisolasi dari sampel selada adalah *Curvularia*. Cendawan ini merupakan cendawan yang tidak lazim mengkontaminasi sayur selada. Menurut Semangun (2007), selada biasanya dikontaminasi oleh cendawan *Sclerotium*, *Rhizoctonia* dan *Bremia*.

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat lima cendawan kontaminan yang mengontaminasi empat jenis sayuran (tomat, wortel, selada dan kacang tanah) di Pasar Raya Padang, yaitu kacang tanah dikontaminasi oleh *Aspergillus*, *Curvularia*, *Paecilomyces*, cendawan d dan cendawan e. Tomat dikontaminasi oleh *Aspergillus* dan *Paecilomyces*. Selada dan wortel dikontaminasi oleh *Curvularia*.

### 2. Saran

- a. Penelitian berikutnya disarankan untuk meneliti mengenai upaya penanggulangan untuk mencegah kontaminasi cendawan pada sayuran dengan menggunakan agen hayati.
- b. Perlunya diadakan penelitian mengenai cendawan kontaminan pada jenis sayur yang lain dengan warna bercak yang berbeda misalnya putih, merah atau warna lainnya

## DAFTAR PUSTAKA

Ali, N.B.V., Estu R. dan Hendro S. 2003. **Wortel dan Lobak**. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.

Aminah, N.St. dan Supraptini. 2003. **Jamur pada buah-buahan, sayuran, kaki lalat, dan lingkungan di pasar tradisional**

**dan swalayan**. *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol 2 No 3. Diakses 21 Desember 2011.

Arisanti, S., Nengah D.K. dan Maya S. 2011. **Uji antimikroba isolat kapang tanah Wonorejo Surabaya**. *Jurnal Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember*. Diakses 16 Juli 2012.

Asgar, A. dan Musaddad D. 2006. **Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel**. *Jurnal Hort* Vol 16 No 3. Diakses 25 Januari 2012.

Asrul. 2009. **Populasi jamur mikotoksigenik dan kandungan aflatoksin pada beberapa contoh biji kakao (*Theobroma cacao*) asal sulawesi tengah**. *Jurnal Agroland* Vol 16 No 3. Diakses 15 Maret 2012.

Azwar, A. 2004. **Tubuh sehat ideal dari segi kesehatan**. *Seminar Kesehatan Obesitas Senat Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat UI*. Diakses 25 Juli 2012.

Backer, A and Bakhuizen V.D.B. 1963. **Flora of Java (Spermatophytes Only) Volume I**. Netherlands: N.V.P. Noordhoff Groningen.

Backer, A and Bakhuizen V.D.B. 1965. **Flora of Java (Spermatophytes Only) Volume II**. Netherlands: N.V.P. Noordhoff Groningen.

Berita Online. 2011. **50an siswa SD di Mangili Sumba Timur NTT keracunan makanan**. *Max 96,9 FM Radio Suara Waingapu Sejahtera*. <http://www.maxfm-waingapu.net/berita/209-50an-siswa-sd-di-mangili-sumba-timur-ntt-keracunan-makanan.html>. Diakses 3 Maret 2012.

Collins, C.H., Patricia M.L. and J.M., Grange. 1992. **Microbiological Methods**. London: Butter Worths.

Darneti. 2006. **Pengantar Mikologi**. Padang: Andalas University Press.

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta: Rajawali Pers.
- Fisher, F. and Norma B.C. 1998. **Fundamental of Diagnostic Micology**. USA: W.B Saunders Company.
- Gams, W., van der Aa H.A., van der Plaats-Niterink A.J., Samson R.A. and Stalpers J.A. 1987. **CBS Course of Mycology**. hlm. 136. Ed. ke-3. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn The nederlands.
- Handajani, N.S. dan Ratna S. 2006. **identifikasi jamur dan deteksi aflatoksin b<sub>1</sub> terhadap petis udang komersial**. *Jurnal Biodiversitas* Vol 7 No 3. Diakses 14 Maret 2012.
- Hidayati, N. 2010. **Isolasi dan identifikasi jamur endofit pada umbi bawang putih (*Allium sativum*) sebagai penghasil senyawa antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli***. *Skripsi Online*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Diakses 8 Februari 2012.
- Heruwati, E.S. 2002. **Pengolahan ikan segar secara tradisional prospek dan peluang pengembangan**. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol 21 No 3. Diakses 15 Maret 2012.
- Kanti, A. 2005. **Isolasi dan identifikasi kapang pada relung rhizosphere tanaman di Kawasan Cagar Alam Gunung Mutis Timor Nusa Tenggara Barat**. *Laporan Teknik Bidang Zoologi LIPI*. Diakses 15 Februari 2012.
- Kartika, T., Sulaeman Y., Didi T., Arief H.P. dan Ikhsan G. 2007. **Pengembangan formula bahan infeksi cendawan sebagai alternatif biokontrol rayap tanah *Coptotermes sp.*** *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* Vol 5 No 2. Diakses 25 Juli 2012.
- Kasno, A. 2004. **Pencegahan infeksi *Aspergillus flavus* dan kontaminasi aflatoksin pada kacang tanah**. *Jurnal Litbang*. Diakses 18 Februari 2012.
- Madigan, M.T., John M.M. and Jack P. 1997. **Brock Biology of Microorganism**. Eighth Edition. USA: Prentice Hall International Inc.
- Miskiyah, Christina W. dan Wisnu B. 2009. **Kontaminasi mikotoksin pada buah segar dan produk olahannya serta penanggulangannya**. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol 29 No 3. Diakses 10 Januari 2012.
- Noveriza, R. 2008. **Kontaminasi cendawan dan kontaminasi pada tumbuhan obat**. *Jurnal Perspektif Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*. Vol 7 No 1. Diakses 24 Juli 2012.
- Nurdjannah, N. 2006. **Perbaikan mutu lada dalam rangka meningkatkan daya saing di pasar dunia**. *Jurnal Perspektif Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian*. Diakses 15 Maret 2012.
- Pelczar, M.J. dan Chan. 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Pemerintah Kabupaten Garut. 2012. **Seorang meninggal dunia karena keracunan kacang**. *Pemerintah Kabupaten Garut Kategori Berita*. <http://www.garutkab.go.id/pub/news/detail/2297-seorang-meninggal-dunia-karena-keracunan-kacang-.html>. Diakses 15 Maret 2012.
- Pemerintah Kabupaten Tanah Datar. 2012. **74 Orang pelajar SD 23 Mandahiling keracunan makanan**. *Pemerintah Kabupaten Tanah Datar Kategori Berita*



- Daerah.*  
[http://www.tanahdatar.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1909%3A74-orang-pelajar-sd-23-mandahiling-keracunan-makanan&catid=52%3Aberita&Itemid=77&lang=](http://www.tanahdatar.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1909%3A74-orang-pelajar-sd-23-mandahiling-keracunan-makanan&catid=52%3Aberita&Itemid=77&lang=) Diakses 2 April 2012.
- Prayogo, Y dan Suharsono. 2011. **Serangan ulat bulu di Kota Madya Malang dan sekitarnya.** *Jurnal Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Malang.* Diakses 16 Juli 2012.
- Purwantisari, S. dan Rini B.H. 2009. **Isolasi dan identifikasi jamur indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di Desa Pakis Magelang.** *Jurnal Bioma* Vol 11 No 2. Diakses 25 Januari 2012.
- Rismunandar. 2001. **Tanaman Tomat.** Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Samosir, J. 2007. **Inventarisasi jamur penyebab penyakit pada tanaman stroberi (*Fragaria vesca*) di kecamatan Berastagi.** *Skripsi Online.* Diakses 2 Februari 2012.
- Semangun, H. 2007. **Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura di Indonesia.** Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Siagian, A. 2002. **Mikroba patogen pada makanan dan sumber pencemarannya.** *USU Digital Library Fakultas Kesehatan.* Diakses 17 Januari 2012.
- Simatupang, E. 2009. **Perbedaan kandungan asam salisilat dalam sayuran sebelum dan sesudah dimasak yang dijual di pasar swalayan di Kota Medan tahun 2008.** *Skripsi Online.* Diakses 10 Agustus 2012.