

**IDENTIFIKASI *RHIZOPUS SP* DAN *ASPERGILLUS SP* PADA TEMPE  
YANG TERSIMPAN DALAM SUHU RUANG  
(Studi diLaboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)**

**ABSTRAK**

**Farisa Novi Atika\* , Awaluddin Susanto\*\*, Ita Ni'matuz Zuhroh\*\*\***

\*Mahasiswa D III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang

\*\*Prodi D III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang

\*\*\*Prodi D IV Kebidanan STIKes ICMe Jombang

**Pendahuluan** : Tempe merupakan salah satu bahan pangan yang mudah terkontaminasi oleh jamur yaitu *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp*. Jamur ini mudah tumbuh pada suhu lingkungan yang lembab atau pada suhu ruang dalam keadaan tempe tersebut terbuka. Tempe berbahan dasar kedelai yang diolah menggunakan proses fermentasi dengan bantuan kapang berupa *Rhizopus sp*. *Aspergillus sp* merupakan spesies utama yang mengkontaminasi bahan pangan dan mampu memproduksi zat racun berupa mitotoksin yang mana dapat menyebabkan kerusakan pada makanan. **Tujuan penelitian** : mengidentifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang. **Metode** : Penelitian ini menggunakan metode *deskriptif*. populasinya adalah tempe yang dijual dipasar Legi. sampel diambil sebanyak 3 tempe yang terbuka dan tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang. Sampling pada penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling*. Variabel penelitian ini adalah *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp*. Analisa data pada penelitian ini menggunakan *coding* dan *tabulating*. **Hasil Penelitian** : Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa dari 3 sampel tempe yang terbuka dan tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang didapatkan hasil positif adanya jamur dari genus *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger* yang memiliki ciri-ciri koloni berwarna hitam dan mempunyai *vesikel* bulat dan *konidia* yang bulat dengan presentase sebanyak 100%. **Kesimpulan** : adanya jamur Genus *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang dimana *Aspergillus niger* adalah jenis jamur yang tidak membahayakan.

**Kata kunci** : *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp*, Tempe

**THE IDENTIFICATION OF *RHIZOPUS SP* AND *ASPERGILLUS SP* IN TEMPE  
STORED AT ROOM TEMPERATURE**

(Study in the microbiology laboratory at STIKes ICMe Jombang)

**ABSTRACT**

**Introduction:** Tempe is one food that is easily contaminated by fungi namely *Rhizopus sp* and *Aspergillus sp*. This fungus is easy to grow in humid environment temperatures or at room temperature in a state of tempe is open. Soybean-based tempe processed using a fermentation process with the help of molds in the form of *Rhizopus sp*. *Aspergillus sp* is the main species that contaminates food ingredients and is able to produce food substances. **Research purposes** : The purpose of this study was to identification of *Rhizopus sp* and *Aspergillus sp* in tempe stored more than 1 day at room temperature. **Methods** : This research uses a descriptive method. The population is tempe which sold in the legi market. Samples were taken as 3 tempe which was opened and stored more than 1 day at room temperature. Sampling in this study used purposive sampling. The variables of this study are *Rhizopus sp* and *Aspergillus sp*. Data analysis in this study uses coding and tabulating. **Results** : Base on research conducted is is known that from 3 samples of tempe that were opened and stored more than 1 day at room temperature positive

resurt were obtained from the fungus of the Genus *Aspergillus sp* with species of *Aspergillus niger* which has black colony characteristics and has round vesicles and round conidia with a percentage of 100%. **Conclusion** : the presence of the fungus genus *Aspergillus sp* with species of *Aspergillus niger* in tempe that is stored more than 1 day at room temperature where *Aspergillus niger* is a harmless type of fungus.

**Keyword** : *Rhizopus sp* and *Aspergillus sp*, Tempe

## PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan berbahan dasar kedelai (*Glycine max*) yang diolah menggunakan proses fermentasi dengan bantuan kapang berupa *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus* Saito, *Rhizopus stolonifer*, atau *Rhizopus arrhizus* (Anonim<sup>1</sup>, 1982). *Rhizopus* merupakan kapang yang penting dalam industri makanan sebagai penghasil berbagai macam enzim amylase, protease, pektinase dan lipase. Kapang dari *Rhizopus* juga telah diketahui sejak lama sebagai kapang yang memegang peranan utama pada proses fermentasi kedelai menjadi tempe. Tempe memiliki warna putih karena miselia kapang tumbuh dan merekatkan biji kedelai sehingga membentuk tekstur padat. Fermentasi kedelai dengan bantuan kapang tersebut menyebabkan perubahan fisik maupun kimia. Senyawa-senyawa kompleks dihidrolisis menjadi lebih sederhana sehingga tempe dapat lebih mudah dicerna tubuh (Sukardi dkk., 2008). Kandungan yang terdapat dalam tempe berupa air 64%, protein 18,3%, lemak 4%, karbohidrat 12,7%, kalsium 129mg/100g, fosfor 154 mg/100 g dan zat besi 10mg/100 g (Mujiyanto, 2013).

Tempe memiliki keterbatasan pada umur simpannya yang pendek. Penyimpanan tempe pada suhu ruang memiliki keterbatasan umur simpan yaitu sekitar 2-3 hari (Saputra, 2006). Menurut Nugraha (2007) menyatakan bahwa tempe yang tersimpan pada suhu 4°C dapat bertahan hingga 12 hari sedangkan yang tersimpan pada suhu ruang hanya mampu bertahan selama 1 hari. Kerusakan tempe dapat dilihat dari tanda-tanda adanya perubahan warna miselium kapang menjadi coklat dan pembentukan bau amonia. Pada proses kerusakan tempe, protein terdegradasi oleh

enzim-enzim proteolitik yang mengasilkan amoniak (NH<sub>3</sub>). Faktor inilah yang mempengaruhi terbatasnya penjualan tempe kepada konsumen dan jangkauan jarak pemasaran. Ciri-ciri tempe yang sudah tidak layak dikonsumsi lagi yaitu sudah berwarna kehitaman, basah, berlendir, dan berbau ammonia (Cahyadi, 2007).

Berdasarkan laporan Balai Pengawasan Obat dan Makanan atau BPOM tahun 2004 diseluruh Indonesia telah terjadi kasus keracunan pangan sebanyak 153 kejadian di 25 propinsi. Keracunan pangan terbanyak di Propinsi Jawa Barat yaitu sebesar 32 kejadian (21%), Jawa Tengah 17 kejadian (11%), DKI Jakarta, Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat masing-masing 11 kejadian (7,2%), Bali 10 kejadian (6,5 %), sampai paling rendah di Riau, Bangka Belitung, Banten, dan Kalimantan Selatan masing-masing 1 kejadian (0,7%). Keracunan tersebut diduga dikarenakan adanya aktivitas mikroba yang salah satunya dari jenis fungi.

Tempe yang tersimpan dalam suhu ruang mudah terkontaminasi oleh udara yang bebas sehingga menyebabkan tumbuhnya jamur yang pathogen pada tempe tersebut. Spesies utama jamur yang dapat mengontaminasi bahan pangan antara lain *Aspergillus sp* yang mampu memproduksi zat racun yaitu mitotoksin yang menyebabkan kerusakan pada makanan (Indrawati dkk, 2006). *Aspergillus* merupakan mikroorganisme eukariotik yang saat ini diakui sebagai satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta berlimpah di alam, selain itu jenis kapang ini juga merupakan kontaminan umum pada berbagai substrat di daerah tropis maupun subtropis. (Dina, K.2016). Jamur *Aspergillus sp* dapat menghasilkan beberapa mitotoksin.

Salah satunya adalah aflatoksin. Aflatoksin sendiri merupakan segolongan senyawa mitotoksin, toksin yang berasal dari fungi yang dikenal mematikan dan karsinogenik bagi manusia dan hewan. tingginya kandungan aflatoksin pada makanan atau pakan akan berbuntut keracunan (Gandahusada,dkk., 2006).

Dalam upaya menjaga kontaminasi mikroorganisme terhadap produk pangan perlu dilakukan pengemasan atau pengolahan dengan baik dan lingkungan yang bersih. Karena apabila tercemar oleh mikroorganisme di udara yang bebas dapat menimbulkan kerusakan bahan pangan dan membahayakan kesehatan konsumen.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti mengambil penelitian tentang identifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan dalam suhu ruang dilaboratorium STikes ICMe Jombang

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *deskriptif* dengan desain penelitian untuk petunjuk dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian dalam mencapai suatu tujuan atau menjawab pertanyaan penelitian. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan STikes ICME Jombang pada bulan April sampai bulan Agustus 2019. Populasi yang diambil peneliti adalah tempe yang di jual dipasar legi Jombang. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 3 tempe yang terbuka dan tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang. Instrumen yang digunakan untuk Identifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* alat-alat dan bahan laboratorium. Setelah semua data sudah terkumpul maka perlu dilakukan pengolahan data melalui tahapan *coding*, *tabulating* dan dianalisa dengan rumus persentase.

## HASIL

Tabel 1. Distribusi hasil Identifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus spp* pada Tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang

No Sampel	Pertumbuhan Jamur yang tumbuh	Kriteria
1. T1	<i>Aspergillus niger</i>	Makroskopis: koloni berwarna hitam Mikroskopis: Vesikel bulat, konidia bulat
2. T2	<i>Aspergillus niger</i>	Makroskopis: koloni berwarna hitam Mikroskopis: Vesikel bulat, konidia bulat
3. T3	<i>Aspergillus niger</i>	Makroskopis: koloni berwarna hitam Mikroskopis: Vesikel bulat, konidia bulat

Sumber: data primer 24 Juli 2019

Dari tabel 1 diketahui bahwa hasil pemeriksaan jamur *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang yang berjumlah 3 sampel tumbuh jamur Genus *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger*. pengamatan makroskopis koloni berwarna hitam dan secara mikroskopis vesikel bulat dan konidia yang bulat.

Tabel 2. Distribusi hasil frekuensi Identifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada Tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang

Sampel	Jenis Jamur	F-positif	F-negatif	Presentase
T1	<i>Rhizopus sp</i>	0	0	
	<i>Aspergillus sp</i>	1	0	
T2	<i>Rhizopus sp</i>	0	0	
	<i>Aspergillus sp</i>	1	0	
T3	<i>Rhizopus sp</i>	0	0	
	<i>Aspergillus sp</i>	1	0	
Total	<i>Rhizopus sp</i>	0	0	100%
	<i>Aspergillus sp</i>	3	0	

Sumber: data primer 24 Juli 2019

Dari tabel 2 telah diketahui bahwa hasil pemeriksaan jamur *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang yang berjumlah 3 sampel tumbuh jamur *Aspergillus sp* dengan presentase 100 % dan dikategorikan seluruh sampel tumbuh jamur *Aspergillus sp*.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa semua sampel tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang tumbuh jamur *Aspergillus sp*. Hasil pengamatan secara makroskopis *Aspergillus sp* koloni berwarna putih kehitaman pada media PDA (Potato Dextrose Agar) sedangkan pengamatan mikroskopis ditemukan vesikel bulat dan konidia yang bulat.

Berdasarkan tabel 1 dan 2 dapat diketahui bahwa sebanyak dari 3 sampel tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang tumbuh jamur *Aspergillus sp*. Presentase tersebut diperoleh dari hasil tumbuhnya koloni jamur yang sesuai dengan pengamatan makroskopis pada media PDA (Potato Dextrose Agar) dan pengamatan mikroskopis pada mikroskop.

Pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang ini menurut peneliti disebabkan karena faktor kontaminasi oleh polusi udara yang bebas di pasar dan lingkungan yang kurang bersih sehingga tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang ini tumbuh jamur *Aspergillus sp* atau disebabkan karena cara pengemasan yang memungkinkan jamur ini tumbuh.

Menurut teori Nugraha (2007) tempe yang tersimpan dalam suhu ruang mampu bertahan selama 1 hari. Kerusakan tempe ditandai dengan berubahnya warna miselium kapang yang berwarna coklat dan menimbulkan bau amonia. Pengemasan atau wadah penjualan yang tidak baik dapat menyebabkan tumbuhnya jamur,

Edyansyah, E (2015). Spesies dari *Aspergillus sp* diketahui terdapat dimana-mana dan hampir tumbuh pada semua substrat. Beberapa spesies ini termasuk jamur patogen, misalnya yang disebabkan *Aspergillus sp* disebut Aspergillosis, beberapa diantaranya bersifat saprofit sebagaimana banyak ditemukan pada bahan pangan (Fardiaz, 1992).

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil positif tumbuh *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* ini mempunyai koloni berwarna hitam dan mempunyai vesikel bulat dan konidia yang bulat.

Pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang menurut peneliti disebabkan karena tercemarnya udara bebas yang ada di lingkungan pasar sehingga menyebabkan *Aspergillus niger* ini dapat tumbuh pada tempe.

Menurut teori (Gras, 2008) *Aspergillus niger* merupakan jenis kapang mesofilik yang tumbuh pada suhu 35°C-37°C (Optimum), 6°C-8°C (minimum), 45°C-47°C (maksimum), pH 2,2-8,8, kelembapan 80-90%, dan memerlukan oksigen yang cukup (aerobik) (Fardiaz, 1992). *Aspergillus niger* merupakan salah satu spesies kapang dari genus *Aspergillus* yang tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan. *Aspergillus niger* paling banyak digunakan sebagai starter dalam proses fermentasi bahan pakan limbah, karena disamping tidak membahayakan juga mudah dikembangkan.

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil positif tumbuh *Aspergillus sp* dengan presentasi 100% dari 3 sampel tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang. Angka tersebut menunjukkan bahwa tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang itu mudah terkontaminasi oleh jamur.

Menurut peneliti terjadinya kontaminasi jamur pada sampel tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang ini disebabkan karena terkena polusi udara yang

bebas dalam keadaan sampel tersebut terbuka dan juga bisa dari lingkungan yang kurang bersih dan didukung oleh suhu pertumbuhan yang mendukung jamur tersebut bisa tumbuh. Karena sampel tersebut didapatkan dalam keadaan sudah berwarna kecoklatan sebelum ditanam pada media PDA (*Potato Destroxe Agar*).

Didalam teori (Pratiwi, 2008) *Aspergillus sp* terdapat di alam sebagai saprofit, tumbuh di daerah tropik dengan kelembapan yang tinggi, *Aspergillus* mampu memproduksi mitotoksin, karena memiliki gen yang mampu memproduksinya. Habitat asli *Aspergillus* dalam tanah, kondisi yang menguntungkan meliputi kadar air yang tinggi (setidaknya 7%) dan suhu tinggi. *Aspergillus* bersifat kosmpolitan, sporanya yang mempunyai ukuran sangat kecil dan ringan mudah menyebar diudara sehingga mempunyai peran sangat besar dalam mencemari bahan-bahan lain (Alvarez *et al.*, 2010). *Aspergillus* ada yang bersifat parasit dan ada yang bersifat saprofit. yang bersifat parasit bisa menyebabkan penyakit aspergillosis karena dapat memproduksi suatu zat racun yang disebut aflatoksin (Handajani dan Purwoko, 2008), dan yang bersifat saprofit biasanya ditemukan pada bahan pangan. Sedangkan kelompok jamur yang berperan dalam pembuatan tempe adalah jenis jamur *Rhizopus sp*.

Penjelasan diatas dapat digambarkan bahwa kondisi tempe yang tersimpan dalam suhu ruang akan mudah terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger* dimana jamur ini tidak membahayakan. Meskipun tidak membahayakan sebelum membeli atau mengkonsumsi tempe harus diperhatikan kondisi fisik tempe tersebut. karena tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang itu warnanya sudah berubah menjadi kecoklatan, ada juga yang berwarna kehitaman, sedangkan tempe yang masih segar itu memiliki ciri-ciri berwarna putih dan tekstur yang kompak. Sebaiknya membeli tempe yang masih segar karena untuk meminimalisir adanya jamur yang merugikan bagi kesehatan tubuh. Kemudian sebaiknya untuk tidak melakukan

penyimpanan yang lama karena tempe yang segar hanya mampu bertahan selama 1 hari.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang identifikasi *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* pada tempe yang tersimpan lebih dari 1 hari dalam suhu ruang yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang ditemukan jamur genus *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger* dimana *Aspergillus niger* ini adalah jenis jamur yang tidak membahayakan.

## SARAN

### Bagi Peneliti selanjutnya

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan kembali penelitian ini penyimpanan 2-3 hari dan tidak hanya jamur pada tempe melainkan pada makanan lain yang mudah ditumbuhi oleh jamur seperti roti manis dan roti tawar..

### Bagi Masyarakat

Diharapkan untuk memperhatikan kualitas tempe dengan melihat warnanya yang putih dan bertekstur kompak.

## KEPUSTAKAAN

- Alexopoulos, C.J.: Mims, C.W. 1979. Introductory Mycology. 3<sup>rd</sup> edition. John Wiley & Sons.
- Bambang, Andrian G., Fatimawali, Novel, S.Kojong. 2014. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, Volume (3) (3): 325-334.
- Cahyadi, W.2006. *Kedelai Khasiat dan Teknologi*. Bumi Aksara: Bandung
- Dina, K.2016. *dentifikasi Pertumbuhan Aspergillus Sp pada Roti Tawar yang Dijau di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan*, Jurnal Kesehatan Andalas, Padang

- Edyansyah, E.2013. *Keberadaan Jamur Kontaminan Penyebab Mikotoksikosis Pada Selai Kacang Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Palembang*. Poltekkes Palembang. Palembang
- Elmer,W.K.Glen, D.R. and Sara, E.W, 1978. *Practical Laboratory Mycology*. United States of Amerika
- Ganjar, Indrawati, Wellyzar, Sjamsuridzal dan Arianti Oetari, 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia Jakarta
- Gandjar, I., W .Sjamsuridzal & A.Oetari. 2006. *Mikologi: Dasar dan Terapan*.Yayasan Obor Indonesia: Jakarta.
- Handajani, N.S., T. Purwoko. 2008. *Aktivitas estrak rimpang lengkuas (Alpinia galaga) terhadap pertumbuhan jamur Aspergillus sp. Penghasil aflatoksin dan Fusarium moniliforme*. *Biodiversitas* 9(5): 161-164.
- Koneman, E. M., S.D. Allen., W. M. Janda., P. C. Schreckenberger., and W. C. Winn. 1992. *Color Atlas and Text of Diagnostic Mikrobiologi*. 4<sup>th</sup> Edition. United States of America.J. B. Lippincott Company.pp 804
- Kiers JL, Meijer JC, Nout MJR., Rombouts FM, Nabuurs MJA and Van der MeulenJ. 2003.Effect of fermented soy a beans on diarrhoea and feed efficiency in weaned piglets. *Journal of Applied Microbiology* 95, 545–552. DOI:10.1046/j.1365-2672.2003.02011.x.
- Marvel,2007.Bab2TinjauanPustaka.pdf<http://digilib.ump.ac.id/files/disk1/2/jhptump-a-yuliahapp-70-2-babii.pdf> (diakses pada tanggal 27 juni 2019 )
- Mujianto. 2013.Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Proses Produksi Tempe Produk UMKM di Kabupaten Sidoarjo.*REKAAgroindustri*, Volume (1 (1)).
- Narumi, Hasutji Endah, Zuhriansyah, Imam Mustofa. 2009. Deteksi Pencemaran Bakteri *Salmonella sp.* Pada Udang Putih (*Panaeus merguensis*) Segar Di Pasar TradisionalKotamadya Surabaya. *JurnalIlmiah Perikanan dan Kelautan*, Volume (1) (1): 8791.
- Nasir, A, 2011.*Buku Ajar : Metodologi Penelitian Kesehatan*. Nuha Medika, Yogyakarta
- Natwajaya, Dedi dkk. 2015. *Jurnal Uji kecepatan pertumbuhan jamur Rhizopus stolonifer,E,S dan Aspergillus niger yang diinokulasikan pada beberapa jenis buah lokal*. Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas siliwangi tasikmalaya
- Rochim DA. 2014. Peningkatan umur simpan tempe bacem pada beberapa kondisi penyimpanan [skripsi]. Bogor (ID) : Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sarwono, B. 2000. *Membuat Tempe dan Oncom*. Penebar Swadaya:Jakarta.
- Sceidegger, K.A. and Payne, G.A., 2003. *Unlocking the secrets behind secondary metabolism: A review of Aspergillus flavus from pathogenicity to functional genomics* . *Journal of Toxicology* 22:423-459
- Suciati,A.2012.Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis L*).Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Sukardi, Wigniiyanto, Isti Purwaningsih. 2008. Uji Coba Penggunaan Inokulum Tempe Dari Kapang *Rhizopus oryzae* Dengan Subtrat Tepung Beras dan

Ubi kayu pada Unit Produksi Tempe  
Sanan Kodya Malang. Jurnal  
*Teknologi Pertanian*, Volume (9)  
(8):207215.

Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*.  
UMM Press: Malang.