

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp.* PADA SELAI KACANG
BERMERK DAN TIDAK BERMERK
DI WILAYAH SURAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis kesehatan**



Oleh :

Tri Nur Iman Sah

32142799J

**PROGAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah:

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp.* PADA SELAI KACANG
BERMERK DAN TIDAK BERMERK
DI WILAYAH SURAKARTA**

Oleh :

**Tri Nur Iman Sah
32142799J**

Surakarta, 20 Mei 2017

Menyetujui Untuk Sidang KTI
Pembimbing



Guruh Sri Pamungkas, S.Pt.,M.Si.

NIS: 01201303251170

LEMBAR PENGESAHAN

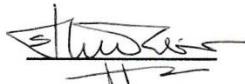
Karya Tulis Ilmiah:

IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp.* PADA SELAI KACANG BERMERK DAN TIDAK BERMERK DI WILAYAH SURAKARTA

Oleh :

Tri Nur Iman Sah
32142799J

Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 24 mei 2017

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	: Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.	
Penguji II	: Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc.	
Penguji III	: Guruh Sri Pamungkas, S.Pt.,M.Si.	

Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph. D.
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi
DIII Analis Kesehatan


Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS.01.98.037

MOTTO DAN PERSEMPAHAN

**Whether you like it or not, even that
nobody understand**

Karya Tulis Ilmiah ini, saya persembahkan teruntuk :
Almamater, Keluarga, Bapak & Ibu dosen dan
Teman teman semua, kalian luar biasa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus* sp. PADA SELAI KACANG BERMERK DAN TIDAK BERMERK DI WILAYAH SURAKARTA”**. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Progam Studi D3 Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Guruh Sri Pamungkas, S.Pt.,M.Si selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak, Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
7. Orang tua dan keluarga besarku yang senantiasa memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

8. Rekan-rekan yang telah memberi arti kebersamaan, senyuman, semangat, dan terima kasih telah menjadi teman yang baik selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu sehingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Surakarta, 20 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Selai	5
2.2 Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaea</i> , L.).....	6
2.2.1 Klasifikasi.....	6
2.2.2 Kandungan Gizi kacang tanah	7
2.3 Selai kacang	7
2.3.1 Pembuatan selai kacang	8
2.4 <i>Aspergillus sp.</i>	9
2.4.1 Definisi.....	9
2.4.2 Morfologi.....	10
2.4.3 Macam macam <i>Aspergillus sp.</i>	11
2.4.4 Mikotoksin jamur <i>Aspergillus sp.</i>	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan waktu Penelitian	17
3.1.1 Tempat Penelitian	17
3.1.2 Waktu Penelitian.....	17
3.2 Jenis Penelitian.....	17

3.3 Sampel	17
3.4 Alat dan Bahan	18
3.5 Cara Kerja	19
3.5.1 Cara kerja Inokulasi Sampel	19
3.5.2 Cara kerja identifikasi <i>Aspergillus sp</i>	20
3.5.3 Cara Pembuatan Blangko.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Penelitian	22
4.1.1 Organoleptis	22
4.1.2 Hasil Identifikasi <i>Aspergillus sp</i> pada selai kacang	23
4.1.3 Hasil Pengamatan Mikroskopis.....	24
4.2 Pembahasan.....	29
BAB V. PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Hasil identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada selai kacang 23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel A	24
Gambar 2. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel A	25
Gambar 3. <i>Aspergillus niger</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel A.....	25
Gambar 4. <i>Aspergillus niger</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel A.....	26
Gambar 5. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel B	26
Gambar 6. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel B	27
Gambar 7. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel C	28
Gambar 8. <i>Aspergillus fumigatus</i> Hasil isolasi dari selai kacang sampel C	28
Gambar 9. Sampel Selai Kacang.....	L-1
Gambar 10. Pengencer 10^{-1} NaCl (0.85%)	L-1
Gambar 11. Pengencer 10^{-2} dan 10^{-3} NaCl (0.85%)	L-2
Gambar 12. Media Agar PDA	L-2
Gambar 13. Media PDA Miring	L-3
Gambar 14. Pengenceran Sampel 10^{-1}	L-3
Gambar 15. Sampel A1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-4
Gambar 16. Sampel A1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-4
Gambar 17. Sampel A2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-4
Gambar 18. Sampel A2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-5
Gambar 19. Sampel B1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-5
Gambar 20. Sampel B1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-5
Gambar 21. Sampel B2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-6
Gambar 22. Sampel B2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-6
Gambar 23. Sampel C1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-6
Gambar 24. Sampel C1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-7
Gambar 25. Sampel C2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-7
Gambar 26. Sampel C2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-7
Gambar 27. Sampel D1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-8
Gambar 28. Sampel D1 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-8
Gambar 29. Sampel D2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak depan).....	L-8
Gambar 30. Sampel D2 (Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} tampak belakang) ..	L-9
Gambar 31. Blanko Pengencer.....	L-10
Gambar 32. Blanko Udara	L-10
Gambar 33. Koloni pada media PDA miring	L-11
Gambar 34. koloni <i>Aspergillus fumigatus</i>	L-12
Gambar 35. koloni <i>Aspergillus niger</i>	L-12

Gambar 36. Kunci Determinasi <i>Aspergillus</i> sp.....	L-13
Gambar 37. Kunci Identifikasi <i>Aspergillus niger</i>	L-14
Gambar 38. Kunci Identifikasi <i>Aspergillus fumigatus</i>	L-15

INTISARI

Tri Nur, I.S. 2017 *Identifikasi Jamur Aspergillus sp Pada Selai Kacang Yang Bermerk Dan Tidak Bermerk*, Progam Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Selai kacang merupakan produk olahan dari kacang tanah berbentuk semi padat atau gel, dengan menggunakan bahan utama kacang tanah (*Arachis hypogaea*, L.). Berbagai bahan pencemar dapat terkandung di dalam makanan seperti selai kacang karena penggunaan bahan baku pangannya terkontaminasi dalam proses pengolahan dan proses penyimpanan. Jenis jamur yang sering mengkontaminasi makanan dan biasa di temukan di kacang tanah adalah *Aspergillus sp*. *Aspergillus sp* yaitu jamur multiseluler yang bersifat opportunistik, *Aspergillus sp* dapat menghasilkan mikotoksin yang menjadi faktor penyebab kanker hati pada manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kontaminan jamur *Aspergillus sp* dan mengetahui jenis-jenis *Aspergillus sp* pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dijual di beberapa supermarket dan pasar tradisional di wilayah Surakarta. Penelitian ini merupakan penelitian observasional. Metode pemeriksaan yang dipakai adalah metode hitung cawan. Sampel yang diambil adalah selai kacang tidak bermerk sebanyak 2 sampel (A dan B) dan bermerk sebanyak 2 sampel (C dan D).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel selai kacang dapat terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus sp*, tiga dari empat sampel selai kacang terkontaminasi *Aspergillus sp* yaitu pada sampel A (tidak bermerk) ditemukan *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*, pada sampel B (tidak bermerk) dan C (bermerk) ditemukan *Aspergillus fumigatus* sedangkan pada sampel D (bermerk) tidak ditemukan *Aspergillus sp*.

Kata kunci : Selai kacang, *Aspergillus sp*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selai merupakan jenis makanan olahan yang berasal dari sari buah atau buah-buahan yang dimasak sampai mengental atau semi padat. Selai sangat cocok sebagai bahan pelengkap pada roti tawar atau sebagai bahan pengisi pada roti manis, kue nastar atau sebagai pemanis pada minuman seperti yogurt dan es krim, selai pada dasarnya terbuat dari berbagai macam buah dan dapat juga terbuat dari kacang tanah.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea*, L.) merupakan tanaman polong-polongan kedua terpenting setelah kedelai di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan namun saat ini telah menyebar ke seluruh dunia yang beriklim tropis atau subtropis. Biji kacang tanah ini dapat dimakan mentah, direbus (di dalam polongnya), digoreng atau disangrai. Di Amerika Serikat, biji kacang tanah diproses menjadi semacam selai dan merupakan industri pangan yang menguntungkan. Biji kacang tanah kaya akan nutrisi karena mengandung karbohidrat, protein dan lemak (Rachmawati, 2004).

Selai kacang adalah makanan yang dibuat dengan bahan utama kacang tanah dengan cara disangrai dan dihaluskan setelah itu diberi gula dan garam, dimasak sampai terbentuk masa semi padat atau gel. Selai kacang mudah ditemui di pasar-pasar tradisional maupun supermarket. Ada dua macam selai

kacang yang dapat kita temui yaitu selai kacang yang halus (creamy atau smooth), dan selai kacang yang digiling kasar atau “crunchy”.

Bahan makanan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme termasuk jamur. Pertumbuhan mikroorganisme kontaminan, baik pada bahan makanan maupun makanan hasil olahan dapat menyebabkan perubahan tekstur, warna, aroma, dan rasa, sehingga menjadi tidak layak dikonsumsi. Berbagai bahan pencemar dapat terkandung di dalam makanan seperti selai karena penggunaan bahan baku pangannya terkontaminasi dalam proses pengolahan sebelum di produksi menjadi makanan dan proses penyimpanan. Beberapa spesies kapang kontaminan dapat menghasilkan racun yang disebut mikotoksin yang dapat membahayakan kesehatan konsumen berupa keracunan makanan (Hastuti, 2010).

Pada umumnya, jamur yang sering mengkontaminasi makanan tidak patogen melainkan perusak. Beberapa jamur harus di waspadai karena kemampuannya memproduksi racun atau toxin yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Jenis jamur yang sering mengkontaminasi makanan dan biasa di temukan di kacang tanah adalah *Aspergillus*. *Aspergillus* yaitu jenis jamur multiseluler yang bersifat opportunistik. Jamur ini tersebar luar di alam dan kebanyakan spesies (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus fumigatus*) ini menyebabkan kerusakan makanan karena menghasilkan zat-zat racun atau mikotoksin (Amalia, 2013).

Mikotoksin merupakan metabolit yang dihasilkan oleh jamur yang dapat menyebabkan mikotoksikosis. Mikotoksikosis yaitu suatu gejala keracunan yang disebabkan karena tertelannya suatu hasil metabolisme beracun dari kapang atau jamur. Makan jamur beracun dapat menyebabkan kerusakan yang hebat pada hati dan ginjal. Kerusakan menahun dapat ditimbulkan pada manusia setelah makan sedikit toksin dalam makanan yang terkontaminasi mikotoksin (Ghofur, 2006)

Mikotoksin sebagai metabolit sekunder dari jamur merupakan senyawa toksik yang dapat mengganggu kesehatan manusia berupa mikotoksikosis dengan berbagai bentuk perubahan klinis dan patologis yang ditandai dengan gejala muntah, sakit perut, paru-paru bengkak, kejang, koma, dan pada kasus yang jarang terjadi dapat menyebabkan kematian. Toksin yang berbahaya ini dapat mempengaruhi mekanisme kerja hati manusia, mamalia, maupun unggas sehingga menjadi faktor penyebab kanker hati (Edyansyah, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah terdapat kontaminan jamur *Aspergillus* sp pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dijual di wilayah Surakarta ?
- b. Jenis *Aspergillus* sp apa sajakah yang mengkontaminasi selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dijual di wilayah Surakarta ?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui ada tidaknya kontaminan jamur *Aspergillus* sp pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dijual di wilayah Surakarta.
- b. Untuk mengetahui jenis-jenis *Aspergillus* sp yang mengkontaminasi selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dijual di wilayah Surakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti

Menambah wawasan pengetahuan, keterampilan dan ketelitian dalam melaksanakan penelitian identifikasi jamur *Aspergillus* sp pada selai kacang.

- b. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kemungkinan adanya jamur kontaminan *Aspergillus* sp pada selai kacang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Selai

Selai merupakan salah satu produk pangan semi basah yang cukup dikenal dan disukai oleh masyarakat. Pemanfaatan buah menjadi produk selai dapat mendatangkan keuntungan cukup besar. Selai yang dihasilkan juga dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama (Danil, 2008).

Selai merupakan jenis makanan olahan yang berasal dari sari buah atau buah-buahan yang sudah dihancurkan, ditambah gula dan dimasak sampai mengental. Selai tidak dikonsumsi langsung, melainkan digunakan sebagai bahan pelengkap pada roti tawar atau sebagai bahan pengisi pada roti manis, kue nastar atau sebagai pemanis pada minuman seperti yogurt dan es krim (Syahrumsyah, 2013).

Selai merupakan produk makanan dengan konsistensi gel atau semi padat yang dibuat dari bubur buah. Konsistensi gel atau semi padat pada selai diperoleh dari senyawa pektin yang berasal dari buah atau pektin yang ditambahkan dari luar gula sukrosa dan asam. Interaksi ini terjadi pada suhu tinggi dan bersifat menetap setelah suhu diturunkan. Kekerasan gel tergantung pada konsentrasi gula, pektin dan asam pada bubur (Dewi, 2014).

2.2 Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*, L.)

Kacang tanah adalah hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) berupa polong atau biji yang telah dikupas dan dibersihkan dari kulit polongnya. Sebagai bahan pangan, kacang tanah banyak mengandung lemak dan protein (Rukmana, 2007)

2.2.1 Klasifikasi

Menurut Rukmana (2007), Klasifikasi kacang tanah adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Sub Divisi	:	Angiospermae
Klas	:	Dicotyledoneae
Ordo	:	Leguminales
Famili	:	Papilionaceae
Genus	:	Arachis
Spesies	:	<i>Arachis hypogaea</i> , L.

Kacang tanah merupakan biji-bijian yang sering terkontaminasi oleh jamur, hal ini terjadi sebelum panen maupun masa penyimpanan akibatnya berpengaruh terhadap mutu awal kacang tanah (kadar biji, tingkat kerusakan, dan kematangan biji) sebelum disimpan. Kacang tanah biasa dikonsumsi dalam bentuk utuh maupun olahan. Banyak sekali yang dapat dibuat dari kacang tanah. Kacang tanah dapat dimakan setelah mengalami proses perebusan, pengukusan, penyangraian atau penggorengan. Selain itu,

kacang tanah merupakan bumbu utama pada pecel, gado-gado dan ketoprak. Saat ini, seiring dengan kemajuan teknologi di industri pangan juga berkembang produk-produk olahan baru seperti keju kacang tanah dan selai kacang (Edyansyah, 2013).

2.2.2 Kandungan Gizi Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan salah satu tanaman palawija yang telah lama dikenal serta diusahakan oleh masyarakat. Bijinya banyak mengandung protein, lemak, dan kandungan vitamin B sangat tinggi, dan vitamin C, D dalam jumlah yang sedikit sehingga banyak digunakan sebagai bahan pangan (Wirawan, 2008).

2.3 Selai kacang

Selai kacang adalah makanan dari kacang tanah yang disangrai dan dihaluskan setelah diberi gula dan garam dan dimasak sampai terbentuk konsistensi gel atau semi padat. Selai kacang banyak dijual dalam kemasan stoples atau gelas dengan berbagai macam rasa. Berbagai variasi jenis selai kacang yang beredar dipasaran ada yang teksturnya halus disebut "creamy" atau "smooth", sedangkan selai kacang yang bertekstur kasar disebut "crunchy". Variasi rasa selai kacang ada dua yaitu selai kacang rasa coklat dan "honey roasted" yaitu selai kacang yang mengandung madu (Astuti, 2009).

2.3.1 Pembuatan selai kacang

a. bahan–bahan yang digunakan

- Kacang tanah yang berkualitas baik 1 Kg
- Gula pasir 1 Kg
- Asam sitrat 3 gram (dapat diganti dengan air jeruk nipis secukupnya)
- Natrium benzoate 0.5 gram
- Air 750 ml

b. Proses pembuatan

1. Siapkan kacang tanah bersihkan dari segala kotoran dengan cara ditampi
2. Buat bubur kacang tanah dengan cara menghancurkan kacang tanah dengan blender yang dicampur dengan air untuk mempermudah proses penghancuran
3. Setelah bubur hancur, panaskanlah beberapa saat. Kemudian campur dengan gula yang telah disiapkan dan diaduk rata. Selanjutnya, masukkan asam sitrat aduk kembali sampai rata
4. Masak sampai campuran mendidih kemudian campurkan natrium benzoate kedalam campuran lalu aduk sampai rata.
5. Lakukan control terhadap api yang digunakan, jangan terlalu besar atau terlalu kecil karena api yang terlalu besar akan menyebabkan selai

menjadi terlalu keras atau kental sedangkan jika api terlalu kecil akan menghasilkan selai yang terlalu encer. Masaklah selai pada kisaran suhu 100 °C

6. Aduk terus selama proses pemasakan, tetapi yang terpenting jangan terlalu cepat karena akan merusak tekstur selai yang akan dihasilkan
7. Hentikan proses pemasakan ketika campuran telah menjadi gel
8. Buang busa yang timbul dari proses pemasakan. Selai siap untuk dikemas (Sumargono, 2007).

2.4 *Aspergillus sp.*

2.4.1 Definisi

Aspergillus sp adalah jenis jamur udara yang berserabut. Spesies *Aspergillus* sangat aerobik dan ditemukan pada hampir semua lingkungan yang kaya oksigen, dimana mereka umumnya tumbuh sebagai jamur pada permukaan substrat, sebagai akibat dari ketegangan oksigen tinggi. Koloninya berwarna hitam, hijau, kuning atau coklat (Ulfa, 2010).

Aspergillus sp akan terlihat dengan warna hijau, kuning orange, hitam, dan coklat. *Aspergillus sp* mempunyai hifa bersekat dan bercabang hal ini dapat digunakan untuk membedakan antara genus *Aspergillus* dengan genus *Rhizopus*. *Aspergillus sp* dicirikan dengan hifa bersekat dengan inti yang banyak, kebanyakan spesies *Aspergillus* masih belum ditemukan askus

dan tumbuh buahnya yang jelas sehingga dimasukkan dalam kelas Deuteromycetes (Mizana *et al.*, 2016).

Beberapa spesies *Aspergillus* menyebabkan penyakit serius pada manusia. yang paling umum adalah spesies patogenik *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus flavus*. *Aspergillus flavus* menghasilkan aflatoxin yang bersifat racun dan karsinogen, dan yang dapat berpotensi mengkontaminasi makanan. Yang paling sering menyebabkan alergi penyakit *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus clavatus* (Ulfa, 2010).

2.4.2 Morfologi *Aspergillus sp*

Menurut Nutriaji (2009) morfologi *Aspergillus sp* dibedakan menjadi :

a. Makroskopis

Pada media SGA, *Aspergillus sp* dapat tumbuh secara cepat pada suhu ruang membentuk koloni mold yang granuler, berserabut dengan beberapa warna sebagai salah satu ciri identifikasi. *Aspergillus fumigatus* koloni berwarna hijau, *Aspergillus flavus* berwarna putih atau kuning.

b. Mikroskopis

Aspergillus sp merupakan jamur multiseluler dan membentuk filamen yang terdiri dari benang hifa. Kumpulan dari hifa membentuk miselium pada bagian ujung hifa, terutama pada bagian yang tegak membesar merupakan konidiofornya yang didalamnya terdapat konidia.

2.4.3 Macam macam *Aspergillus sp*

Menurut Gandjar *et al*, (2000) macam-macam *Aspergillus sp* yaitu :

a. *Aspergillus flavus*

Koloni berwarna hijau kekuningan karena lebatnya konidiofor yang terbentuk. Kepala konidia khas berbentuk bulat, kemudian merekah menjadi beberapa kolom, dan berwarna hijau kekuningan hingga hijau tua kekuningan. Konidiofor berwarna hialin kasar, dan dapat mencapai panjang 1,0 mm. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat. Terbentuk sterigma secara langsung pada vesikula atau pada metula. Konidia berbentuk bulat hingga semi bulat berdiameter 3,6 μm , hijau pucat dan berduri. Sklerotia sering sekali terbentuk pada koloni yang baru, bervariasi dalam ukuran dan dimensi, dan berwarna coklat hingga hitam.

b. *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus memiliki ciri kepala konidia khas berbentuk kolumnar. Konidiofor pendek, berdinding halus, dan berwarna hijau (khusus pada bagian atas). Vesikula berbentuk gada yang lebar dan berdiameter 20-30 μm . Sterigma terbentuk langsung pada vesikula, seringkali berwarna hijau, dan berukuran $(6-8)\times(2-3)$ μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 2,5–3,0 μm , berwarna hijau dan berdinding kasar hingga berduri.

c. *Aspergillus niger*

Aspergillus niger memiliki ciri lapisan konidiofor yang lebat berwarna coklat tua hingga hitam. Kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat,

dan cenderung merekah menjadi kolom- kolom pada koloni berumur tua. Stipe dari konidiofor berdinding halus, tidak berwarna, tetapi dapat juga kecoklatan. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat dan berdiameter 50-100 μm . Sterigma terbentuk pada metula. Dan berukuran (7,0-9,5)x(3- 4) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berukuran 3,5 – 5,0 μm , berwarna coklat, berupa tonjolan dan duri-duri yang tidak beraturan.

d. *Aspergillus tamarii*

Koloni bersporulasi lebat dan pada awal pertumbuhan membentuk lapisan padat yang terbentuk oleh konidiofor berwarna coklat kekuningan yang cepat berubah menjadi coklat kehijauan. Tangkai konidiofor berwarna hialin, dan umumnya berdinding kasar yang mencolok. Kepala konidia berbentuk bulat kemudian merekah menjadi kolom-kolom yang terpisah. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat dan berdiameter 25-50 μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 5-6,5 μm , berwarna kuning kecoklatan, berupa tonjolan serta dinding konidia bagian luar dan bagian dalam dapat terlihat jelas.

e. *Aspergillus terreus*

Konidiofor berwarna coklat kekuningan yang makin gelap dengan bertambahnya umur koloni. Kepala konidia berwarna coklat kekuningan, tampak kompak, berbentuk kolumnar. Konidiofor berwarna hialin dan berdinding halus. Vesikula berbentuk semibulat. Konidia berbentuk bulat

hingga elips, berdiameter 1,5 – 2,5 μm , berwarna hialin hingga kuning muda, dan berdinding halus.

f. *Aspergillus candidus*

Koloni umumnya tipis dengan sedikit miselia aerial yang tercampur dengan konidiofor yang muncul dari miselia yang ada di permukaan agar atau dari miselia aerial. Kepala konidia putih, kemudian menjadi krem, dan agak basah pada koloni yang masih segar. *Stipe* dari konidiofor berwarna hialin hingga agak kuning dan berdinding halus. Kepala konidia seringkali ada yang kecil. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat, dan berdiameter 10-50 μm . Sterigma kadang-kadang terbentuk langsung pada vesikula akan tetapi umumnya terbentuk pada metula, dan berukuran $(5-8)\times(2,5-3,5)$ μm . Metula berukuran $(5-8)\times(2-3)$ μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 2,5-4,0 μm , berwarna hialin, dan berdinding tipis dan halus. Sklerotia kadang-kadang ada, dan berwarna merah keunguan hingga hitam.

g. *Aspergillus clavatus*

Koloni berwarna hijau kebiruan karena lebatnya konidiofor yang panjang. Kepala konidia berbentuk gada yang kemudian merekah menjadi kolom yang kompak. Panjang konidiofor 1,5-3 mm, berwarna hialin, dan berdinding halus. Vesikula berbentuk khas seperti gada. Sterigma terbentuk langsung pada vesikula. Konidia berbentuk elips, berwarna hijau dan berdinding tipis.

h. *Aspergillus ochraceus*

Koloni terdiri dari lapisan konidiofor yang tebal dan berwarna kuning.

Kepala konidia berwarna kuning, bila masih muda berbentuk bulat, kemudian merekah menjadi beberapa kolom yang kompak. Panjang *stipe* mencapai 1,5 mm, berwarna kuning hingga coklat pucat dan berdinding kasar. Vesikel berbentuk bulat dan berwarna hialin. Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 2,7 - 3,0 μm , berwarna hialin dan berdinding sedikit kasar sampai halus.

i. *Aspergillus oryzae*

Koloni terdiri dari suatu lapisan konidiofor yang panjang yang berbaur dengan miselia aerial. Kepala konidia berbentuk bulat, berwarna hijau pucat agak kekuningan, dan bila tua menjadi coklat redup. Konidiofor umumnya berdinding kasar. Vesikula semibulat. Konidia berbentuk elips bila muda, kemudian menjadi bulat hingga semibulat bila berumur tua, berwarna hijau dan berdinding halus atau sedikit kasar.

2.4.4 Mikotoksin jamur *Aspergillus sp*

Seperti halnya bakteri, jamur juga menimbulkan penyakit yang dibedakan menjadi dua golongan, yakni : (1) Mikosis, infeksi kapang dan (2) Mikotoksikosis yaitu suatu gejala keracunan yang disebabkan tertelannya suatu hasil metabolisme beracun dari kapang atau jamur. Dari kedua golongan tersebut umumnya disebarluaskan melalui makanan pada mikotoksikosis, sedangkan mikosis merupakan infeksi yang menyerang kulit,

rambut, dan kuku. Senyawa racun yang diproduksi oleh jamur disebut mikotoksin (Waluyo, 2004).

Mikotoksin sebagai metabolit sekunder dari jamur merupakan senyawa toksik yang dapat mengganggu kesehatan manusia berupa mikotoksikosis dengan berbagai bentuk perubahan klinis dan patologis yang ditandai dengan gejala muntah, sakit perut, paru-paru bengkak, kejang, koma, dan pada kasus yang jarang terjadi dapat menyebabkan kematian. Toksin yang berbahaya ini dapat mempengaruhi mekanisme kerja hati manusia, mamalia, maupun unggas sehingga menjadi faktor penyebab kanker hati (Edyansyah, 2013).

Infeksi *Aspergillus sp* pada umumnya didapat dengan cara inhalasi konidia ke paru-paru ataupun melalui cemaran pada makanan, walaupun cara yang lain dapat juga di jumpai seperti terpapar secara lokal akibat luka operasi, kateter intravenous dan armboard yang terkontaminasi. Spesies *Aspergillus* pada umumnya memproduksi toksin atau mikotoksin yang dapat berperan pada manifestasi klinis yaitu aflatoksin dan okratoksin A (Lubis, 2008).

Aflatoksin merupakan senyawa metabolik yang bersifat racun dan diproduksi oleh strain jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Aflatoksin merupakan senyawa yang bersifat karsinogenik pada manusia, terutama aflatoksin B1 merupakan aflatoksin yang paling toksik. Selain bersifat karsinogenik (pemicu kanker), aflatoksin juga bersifat genotoksik

(racun pemicu mutasi gen), hepatotoksik (racun hati) pada manusia, serta nefrotoksik (kerusakan pada fungsi ginjal) pada hewan. Batas cemaran aflatoksin dalam makanan adalah sebesar 20 ppb dan dalam susu sebesar 0,5 ppb (Aini, 2012).

Okratoksin adalah mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus ochraceus* dan *Aspergillus niger*. Saat ini diketahui sedikitnya 3 macam Okratoksin, yaitu Okratoksin A (OA), Okratoksin B (OB), dan Okratoksin C (OC). Okratoksin A adalah yang paling toksik dan paling banyak ditemukan di alam. OA dapat ditemukan secara luas pada komoditas pertanian seperti gandum, kopi, biji-bijian dan kacang-kacangan baik sebelum panen, pada saat panen, pengangkutan (transportasi) maupun penyimpanan hasil pertanian. Bahaya dari OA yaitu dapat menyebabkan nefrotoksik yaitu penyebab kerusakan pada fungsi ginjal (Yani, 2008).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat Penelitian jamur *Aspergillus sp* pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk di wilayah Surakarta adalah di laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta.

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian Jamur *Aspergillus sp* pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk di wilayah Surakarta dilaksanakan pada Bulan Maret 2017.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan termasuk penelitian observasional.

3.3 Sampel

1. Jenis sampel : Selai kacang
2. Jumlah Sampel : 4 (empat) sampel selai kacang
 - a. 2 sampel selai kacang tidak bermerk (Sampel A dan B) yang diambil di wilayah surakarta
 - b. 2 sampel selai kacang bermerek (Sampel C dan D) yang diambil di wilayah surakarta

3.4 Alat dan Bahan

a. Alat

- 1) Tabung reaksi
- 2) Pipet volume
- 3) Cawan petri Steril
- 4) Erlenmeyer 250 ml
- 5) Rak tabung reaksi
- 6) Kapas
- 7) Inkas
- 8) Inkubator
- 9) Lampu spiritus
- 10) Mikroskop
- 11) Jarum ose
- 12) Objek glass
- 13) Dek glass

b. Bahan

- 1) Potato Dextrosa Agar (PDA)
- 2) Cat Lactofenol Cotton Blue
- 3) Aquadest steril
- 4) Selai kacang
- 5) NaCl fisiologis (0.85%)
- 6) Kloramfenikol

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Cara kerja Inokulasi Sampel

- a. Dilakukan disinfeksi terhadap kemasan.
- b. Dilakukan pengamatan organoleptis sampel.
- c. Ditimbang 10 gram sampel secara aseptis, dimasukan ke labu Erlenmeyer yang berisi 90 ml larutan steril (NaCl 0.85%) dikocok sampai homogen.
- d. Dibuat pengenceran sampel secara bertingkat 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dengan NaCl (0.85%) secara aseptis.
- e. Bahan dikocok sampai homogen.
- f. Pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} dipipet 1 ml kemudian dimasukan kedalam cawan petri steril sesuai dengan kode pengencerannya.
- g. Medium potato dextrose agar yang telah diberi kloramfenikol (100 ppm) sebanyak 10 ml dituang kedalam setiap cawan petri yang telah berisi sampel.
- h. Potato Dextrosa Agar dan sampel dihomogenkan dengan cara memutar cawan petri perlahan, setelah padat, diinkubasi pada suhu kamar selama kurang lebih 5-7 hari.
- i. Inokulasikan jamur yang dicurigai sebagai *Aspergillus sp* pada medium potato dextrose agar miring, kemudian di inkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari.

3.5.2 Cara kerja Identifikasi *Aspergillus sp*

Koloni yang tumbuh kemudian dibuat sediaan dengan cara sebagai berikut :

- a. Obyek glass yang bersih dan bebas dari minyak disiapkan dan ditetes dengan 1 tetes Lactofenol cotton Blue.
- b. Koloni yang tumbuh pada media potato dextrose agar miring diambil dengan menggunakan jarum ose.
- c. Preparat yang sudah jadi diperiksa dibawah mikroskop pada perbesaran 10x40.

3.5.3 Cara Pembuatan Blangko

a. Blangko pengencer

1. Pengencer dipipet 1 ml masukan dalam cawan petri steril
2. Medium Potato Dextrosa Agar dituang pada cawan petri steril
3. Medium dihomogenkan dengan cara diputar
4. Blanko pengencer diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari
5. Amati apabila tumbuh koloni

b. Blangko Media

1. Medium Potato Dextrosa Agar dituang pada cawan petri steril
2. Medium dihomogenkan dengan cara diputar
3. Blanko media diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari
4. Amati apabila tumbuh koloni

c. Blangko lingkungan kerja

1. Medium potato dextrose agar dituang pada cawan petri steril dan biarkan memadat
2. Cawan petri dibuka pada sekitar lingkungan kerja
3. Tutup cawan petri ketika praktikum telah selesai
4. Blanko lingkungan diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari
5. Amati apabila tumbuh koloni

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi

Hasil Identifikasi *Aspergillus sp* pada selai kacang bermerk dan tidak bermerk yang dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi, Surakarta adalah sebagai berikut :

4.1.1 Organoleptis

1. Sampel A (tidak bermerk)

Warna : Coklat
Bentuk : Semi padat
Bau : Khas kacang
Rasa : Khas kacang

2. Sampel B (tidak bermerk)

Warna : Coklat
Bentuk : Semi padat
Bau : Khas kacang
Rasa : Khas kacang

3. Sampel C (bermerk)

Warna : Coklat muda
 Bentuk : Semi padat
 Bau : Khas kacang
 Rasa : Khas kacang

4. Sampel D (bermerk)

Warna : Coklat
 Bentuk : Semi padat
 Bau : Khas kacang
 Rasa : Khas kacang

4.1.2 Hasil Identifikasi *Aspergillus sp* pada selai kacang

Hasil identifikasi selai kacang dari empat sampel yang di uji, ditemukan jamur *Aspergillus sp* pada tiga sampel selai kacang yaitu sampel A, B, dan C. Jenis *Aspergillus sp* yang tumbuh dapat di lihat pada table berikut :

Tabel 1. Hasil identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada selai kacang

Sampel	Pengamatan Mikroskopis	Hasil
Sampel A (tidak bermerk)	Ditemukan <i>Aspergillus niger</i> dan <i>Aspergillus fumigatus</i>	Positif (+)
Sampel B (tidak bermerk)	Ditemukan <i>Aspergillus fumigatus</i>	Positif (+)
Sampel C (bermerk)	Ditemukan <i>Aspergillus fumigatus</i>	Positif (+)
Sampel D (bermerk)	Tidak Ditemukan <i>Aspergillus sp.</i>	Negatif (-)

4.1.3 Hasil Pengamatan Mikroskopis

a. Sampel A

Foto mikroskopis hasil identifikasi pada sampel A ditemukan jamur *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*

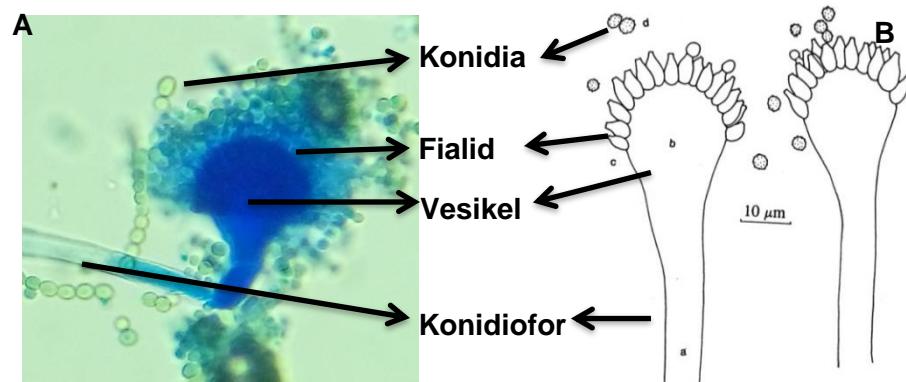
a. *Aspergillus fumigatus*



Gambar 1. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel A dengan perbesaran 40 x 10

Aspergillus fumigatus memiliki ciri-ciri koloni seperti pasir, pada permukaan atas berwarna hijau kekuningan, pada permukaan bawah berwarna kuning.

- Determinasi berdasarkan buku *Introduction to Food-Borne Fungi* (Samson *et al.*, 1984:52) : 1a – 2b – 3b – 10b – 13a (*A. fumigatus*).



Gambar 2. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel A dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

Sumber : Gandjar et al., 2000:25 (gambar B)

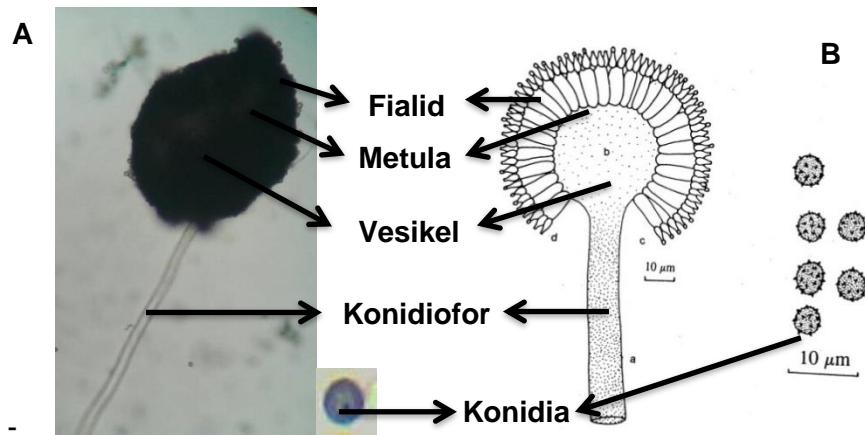
b. *Aspergillus niger*



Gambar 3. *Aspergillus niger* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel A dengan perbesaran 40 x 10

Aspergillus niger memiliki ciri-ciri koloni berbentuk seperti pasir pada permukaan atas berwarna hitam gelap, pada permukaan bawah berwarna hitam kekuningan.

- Determinasi berdasarkan buku *Introduction to Food-Borne Fungi* (Samson et al., 1984:52) : 1a - 2b - 3a (*A. niger*).

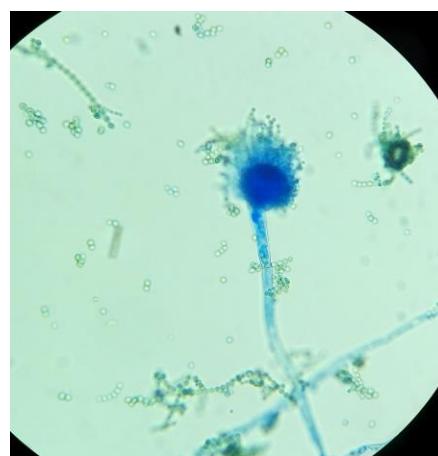


Gambar 4. *Aspergillus niger* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel A dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

Sumber : Gandjar et al., 2000:27 (gambar B)

b. Sampel B

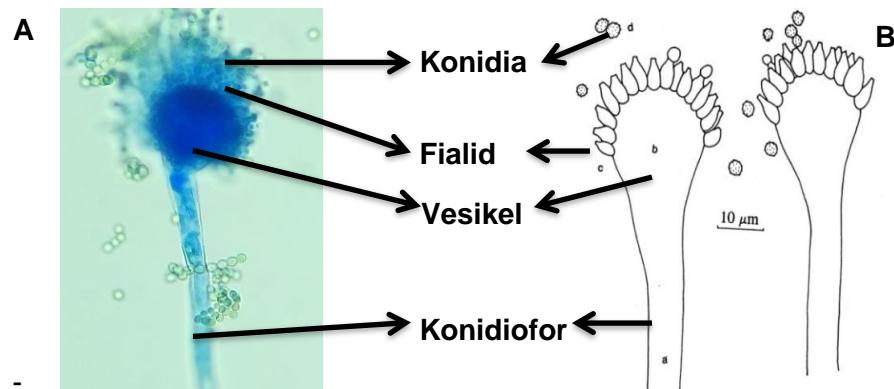
Foto mikroskopis hasil identifikasi pada sampel B ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus*



Gambar 5. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel B dengan perbesaran 40 x 10

Aspergillus fumigatus memiliki ciri-ciri koloni seperti pasir, pada permukaan atas berwarna hijau kekuningan, pada permukaan bawah berwarna kuning.

- Determinasi berdasarkan buku Introduction to Food-Borne Fungi (Samson *et al.*, 1984:52) : 1a – 2b – 3b – 10b - 13a (*A. fumigatus*).

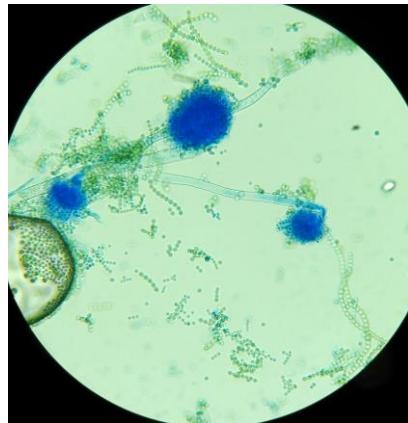


Gambar 6. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel B dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

Sumber : Gandjar *et al.*, 2000:25 (gambar B)

c. Sampel C

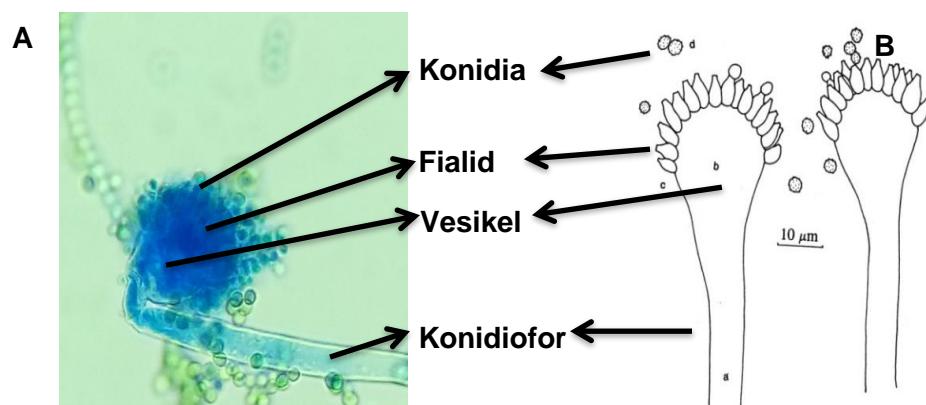
Foto mikroskopis hasil identifikasi pada sampel C ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus*



Gambar 7. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel C dengan perbesaran 40 x 10

Aspergillus fumigatus memiliki ciri-ciri koloni seperti pasir, pada permukaan atas berwarna hijau kekuningan, pada permukaan bawah berwarna kuning.

- Determinasi berdasarkan buku Introduction to Food-Borne Fungi (Samson *et al.*, 1984:52) : 1a – 2b – 3b – 10b - 13a (*A. fumigatus*).



Gambar 8. *Aspergillus fumigatus* hasil isolasi dari selai kacang pada sampel C dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

Sumber : Gandjar *et al.*, 2000:25 (gambar B)

4.2 Pembahasan

Identifikasi selai kacang dilakukan untuk mengetahui apakah produk selai kacang terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus*, dan spesies jamur *Aspergillus* apa saja yang ditemukan pada selai kacang. Sampel selai kacang yang digunakan untuk identifikasi sebanyak 4 sampel, yaitu 2 sampel tidak bermerk (sampel A dan B) yang dibeli dari pasar tradisional, dan 2 sampel bermerk (sampel C dan D) yang dibeli di supermarket di daerah Surakarta.

Berdasarkan identifikasi terhadap sampel selai kacang ditemukan jamur *Aspergillus sp* pada tiga sampel dari empat sampel yang diidentifikasi, yaitu *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger* pada sampel A, dan pada sampel B dan C ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus* sedangkan pada sampel D tidak ditemukan jamur *Aspergillus sp*. Keberadaan Jamur *Aspergillus sp* pada selai kacang kemungkinan diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu tempat penjualan, merk, kemasan dan lama penjualan. Tempat penjualan yang kurang bersih dapat menjadi faktor utama terjadinya kontaminasi pada makanan, selain itu faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur.

Selai kacang yang tidak disertai merk dan izin maka akan menyulitkan masyarakat untuk menentukan masa kadaluwarsa dan sudah berapa lama selai kacang diproduksi atau disimpan dengan kondisi tempat penjualan yang kurang higienis serta pengemasan yang tidak baik akan

menurunkan daya tahan terhadap air, oksigen atau bau-bau lainnya. Hal ini menyebabkan akan mudah terpapar jamur.

Dari semua sampel selai kacang yang diidentifikasi, tiga diantaranya terdapat jamur *Aspergillus sp*. Hal ini dapat terjadi karena kontaminasi dari alat-alat yang kurang bersih, ruangan kerja yang tidak steril, serta adanya bahan-bahan lain yang mungkin diikutkan dalam proses penggilingan.

Dalam data kutipan jurnal Edyansyah (2013) disebutkan bahwa Hasil penelitian Angelia (2009) terhadap keberadaan Jamur *Aspergillus flavus* pada sampel bumbu gado-gado dijual di pasar 16 Ilir Palembang, dari 12 sampel positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* 100%. Hasil penelitian Fadhilah (2011) terhadap keberadaan *Aspergillus flavus* pada bumbu kacang kemasan yang dijual di pasar tradisional kota Palembang, dari 13 sampel ditemukan 4 sampel (30,8%) positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*. Dan Pada penelitian Triduani (2012) tentang Keberadaan Jamur *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp* pada kacang rebus yang dijual di kota Palembang, dari 26 sampel kacang rebus ditemukan 21 sampel (80,8%) yang positif terkontaminasi jamur *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp*.

Dari data kutipan jurnal di atas dapat disimpulkan bahwa kontaminasi *Aspergillus sp* pada bumbu gado-gado (100%) dan kacang rebus (80,8%) lebih tinggi dibandingkan dengan sampel selai kacang (75%), sedangkan pada bumbu kacang kemasan (30,8%) memiliki kontaminan lebih rendah dari sampel selai kacang (75%), hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor,

seperti kadar air dan kadar gula pada makanan, cara pengolahan, paparan langsung dari lingkungan dan kemasan. Pada sampel selai kacang bermerk dan tidak bermerk memiliki kemasan yang berbeda, pada kemasan tidak bermerek (A dan B) hanya menggunakan kemasan plastik tipis (100%) positif terkontaminasi *Aspergillus sp*, sedangkan pada kemasan bermerk (C dan D) menggunakan wadah botol yang tertutup rapat (50%) positif terkontaminasi *Aspergillus sp*. Pada sampel C kemasan yang digunakan adalah botol plastik, dan ditemukan adanya kontaminan jamur *Aspergillus sp*, sedangkan pada sampel D tidak terdapat kontaminan jamur *Aspergillus sp*. Hal ini disebabkan karena pada sampel D menggunakan kemasan botol kaca, dan kemungkinan dilakukan proses sterilisasi pada sampel D pada saat akhir produksi, sehingga dapat mencegah kemungkinan adanya kontaminasi jamur *Aspergillus sp*.

Dalam pengujian ini ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger* pada sampel selai kacang, Pada hasil pengamatan koloni yang tumbuh, *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri-ciri koloni seperti pasir, pada permukaan atas berwarna hijau kekuningan, pada permukaan bawah berwarna kuning. Sedangkan *Aspergillus niger* memiliki ciri-ciri koloni berbentuk seperti pasir pada permukaan atas berwarna hitam gelap, pada permukaan bawah berwarna hitam kekuningan.

Aspergillus fumigatus memiliki ciri vesikula berbentuk seperti gada lebar. Konidiofor pendek, berdinding halus, dan berwarna hijau. *Aspergillus fumigatus* bersifat tropiktermotoleran, dan banyak ditemukan pada kompos,

tanah, tanaman kopi, kacang tanah, bawang, serta jagung, *Aspergillus fumigatus* dapat tumbuh pada suhu cukup tinggi, yaitu 55°C dan pada tekanan oksigen yang rendah (Samson *et al.*, 1984).

Aspergillus fumigatus termasuk mikroorganisme heterotrof karena tidak memiliki kemampuan untuk mengoksidasi senyawa karbon anorganik, atau senyawa karbon yang memiliki satu karbon. Senyawa karbon organik yang dapat dimanfaatkan jamur untuk membuat materi sel baru berkisar dari molekul sederhana seperti gula sederhana, asam organik, polimer rantai pendek dan rantai panjang mengandung karbon, hingga pada senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat (Ningrum *et al.*, 2013).

Aspergillus niger memiliki ciri lapisan konidiofor yang lebat berwarna coklat tua hingga hitam. Kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat, dan cenderung merekah menjadi kolom-kolom pada koloni berumur tua. (Samson *et al.*, 1984).

Aspergillus niger tumbuh optimum pada suhu 35-37°C, dengan suhu minimum 6-8°C dan suhu maksimum 45-47°C. Proses pertumbuhan jamur ini adalah aerobik. *Aspergillus niger* memiliki warna dasar putih atau kuning dengan lapisan konidiospora yang tebal, berwarna coklat gelap. Dalam metabolisme *Aspergillus niger* dapat menghasilkan asam sitrat. *Aspergillus niger* dapat ditemukan pada tanah, udara, air, kacang-kacangan, rempah-rempah, kapas, buah-buahan, beras serta jagung (Inggrid, 2012).

Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA yang memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C, pada dasarnya pH media PDA yang rendah sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri itu sendiri, untuk mencegah adanya resistensi bakteri maka ditambahkan kloramfenikol (100 ppm) pada saat pembuatan media (Aini, 2015).

Pengencer yang digunakan untuk pengujian ini adalah garam fisiologis yaitu larutan 0.85 gram NaCl dalam 100 ml aquadest. Garam NaCl fisiologis memiliki sifat isotonis, sehingga tidak merusak hifa dan spora jamur, jamur yang tumbuh benar benar berasal dari sampel selai kacang, karena pada blanko media dan blanko pengencer tidak ada pertumbuhan jamur, sedangkan pada blanko udara terdapat kontaminan jamur, tetapi pada pengamatan mikroskop tidak ditemukan adanya koloni *Aspergillus sp.*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap sampel selai kacang A,B,C,D dapat disimpulkan bahwa :

- a. Hasil pemeriksaan selai kacang dari empat sampel yang di uji, ditemukan jamur *Aspergillus sp* pada tiga sampel selai kacang yaitu A, B dan C.
- b. Jenis *Aspergillus sp* yang di temukan pada sampel selai kacang yaitu :
 - Sampel A (Tidak bermerk) ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*
 - Sampel B (Tidak bermerk) dan C (Bermerk) ditemukan jamur *Aspergillus fumigatus*
 - Sampel D (Bermerk) tidak ditemukan jamur *Aspergillus sp*

5.2 Saran

Dari hasil pemeriksaan dan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi produsen selai kacang agar segera melaksanakan pembenahan proses pengolahan selai kacang, baik itu tahap pembuatan, pengemasan, penyimpanan, maupun pemasaran, sehingga dapat mengurangi adanya kontaminasi *Aspergillus sp*.

2. Bagi konsumen agar lebih hati-hati dalam mengkonsumsi selai kacang, hal ini dapat dilakukan ketika membeli selai kacang harus memperhatikan tingkat higienitasnya, baik dari segi kemasan, tanggal kadaluarsa, tempat penjualan atau penyimpanan selai kacang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, N. 2012. "Aflatoksin: cemaran dan metode analisanya dalam makanan". Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbangkes, Kemenkes RI

Aini, N. 2015. "Media alternative untuk pertumbuhan jamur menggunakan sumber karbohidrat yang berbeda". Undergraduate Theses, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Amalia, N. 2013. *Identifikasi jamur Aspergillus flavus pada kacang tanah (Arachis hypogaea L) yang dijual di pasar kodim*, Jurnal Analis Kesehatan klinikal Sains. Vol. 1, No. 1

Angelia, N. 2009. *Gamabaran Keberadaan Jamur Aspergillus Pada Bumbu Gado-gado yang Dijual Di Pasar Palembang*. Poltekkes Kemenkes Palembang

Astuti,T.P. 2009. "Studi komparasi kualitas Pindakaas Biji Trembesi yang dibuat dengan kondisi proses berbeda". Undergraduate Theses, Universitas Negeri Semarang

Danil, D. 2008. "Pembuatan Selai Lembaran Dari Campuran Pepaya (*Carica papaya L*) Dan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)". Other thesis, Fakultas Teknologi Pertanian

Dewi , R.P. 2014. "Pemanfaatan Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) Sebagai Pektin Pada Selai Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*)". Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Edyansyah, E. 2013. *Keberadaan jamur kontaminan penyebab mikotoksikosis pada selai kacang yang dijual di pasar tradisional kota Palembang tahun 2013*, Poltekkes Palembang , kepustakaan 15 (1972-2012)

Fadillah, N. 2011. *Keberadaan Aspergillus flavus pada Bumbu Kacang Kemasan yang Dijual Di pasar Tradisional kota Palembang Tahun 2011*. Poltekkes Kemenkes Palembang

Gandjar, I., dan Rifai, M. A. 2000. *Pengenalan kapang tropik umum*, Yayasan obor Indonesia ,Depok

Ghofur, A. 2006, "Identifikasi *Aspergillus* sp pada Oncom yang di jual di pasar tradisional dan pasar modern". Akademi Analis Kesehatan Pekalongan

Hastuti, U.S. 2010. "Pencemaran bahan makanan dan makanan hasil olahan oleh berbagai spesies kapang kontaminan serta dampaknya bagi kesehatan". Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Ilmu mikrobiologi pada FMIPA Universitas Negeri Malang

Inggrid, M. 2012. "Fermentasi glukosa oleh *Aspergillus niger* menjadi asam glukonat". Universitas Katolik Parahyangan

Lubis, R. 2008. *Aspergillosis*, Departemen ilmu kesehatan kulit dan kelamin Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara

Mizana, D.K., Suharti, N., dan Amir, A. 2016. "Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus sp* pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan". Jurnal Kesehatan Andalas. Vol. 5, No. 2.

Ningrum, R., Widhorini., dan Yuliani, E. 2013. "Analisis pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus* dalam media kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*)" Sekolah Tinggi Analis Kesehatan Bakti Asih

Nutriaji. 2009. "Identifikasi *Aspergillus sp* pada kue lompong yang dijual di pasar kutoarjo purworejo setelah penyimpanan 5-10 hari" Undergraduate Theses, Universitas Muhammadiyah Semarang

Rachmawati, E. 2004. "Kandungan aflatoksin (B1, B2, G1 dan G2) pada kacang tanah (*Arachis hypogaea L*) yang beredar di pasar tradisional daerah JABOTABEK". Undergraduate Theses, Universitas Pakuan

Rukmana. 2007. *Budidaya Kacang Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

Samson, R.A., Hoekstra, E.S., dan Oorschot, C.A.N.V. 1984. *Introduction to Food-Borne jamur*. Netherland: Academy of Arts and Sciences.

Sumargono, 2007. *Membuat selai & jeli*, Pustaka Pelangi, Jakarta.

Syahrumsyah, 2010. *Pengaruh penambahan karboksi metil selulosa (CMC) dan tingkat kematangan buah nanas (*Ananas comosus (L) Merr.*) terhadap mutu selai nanas*. Universitas Mulawarman, hlm 34-40

Triduani, Z.A. 2012. *Keberadaan Jamur *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp* pada kacang rebus yang dijual di kota Palembang*. Poltekkes Kemenkes Palembang

Ulfa, O.N. 2010. "Pemeriksaan Jamur *Aspergillus sp*. pada dapur setelah gerakan Jumat bersih di Rumah Sakit Roemani Semarang". Undergraduate Theses, Universitas Muhammadiyah Semarang

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

Wirawan dan Mushollaeni, W. 2008. "Optimasi lama blanching pengolahan selai kacang tanah metode regresi kuadratik", Universitas Tribhuwana Tunggadewi. Vol. 8, No. 1.

Yani, A. 2008. "Infeksi cendawan pada biji kopi selama proses pengolahan primer". Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Vol. 11, No. 1 hlm 87 - 95

Zahroti, I. 2008. "Identifikasi *Aspergillus sp* pada petis yang dijual di pasar peterongan Semarang". Undergraduate Theses, Universitas Muhammadiyah Semarang

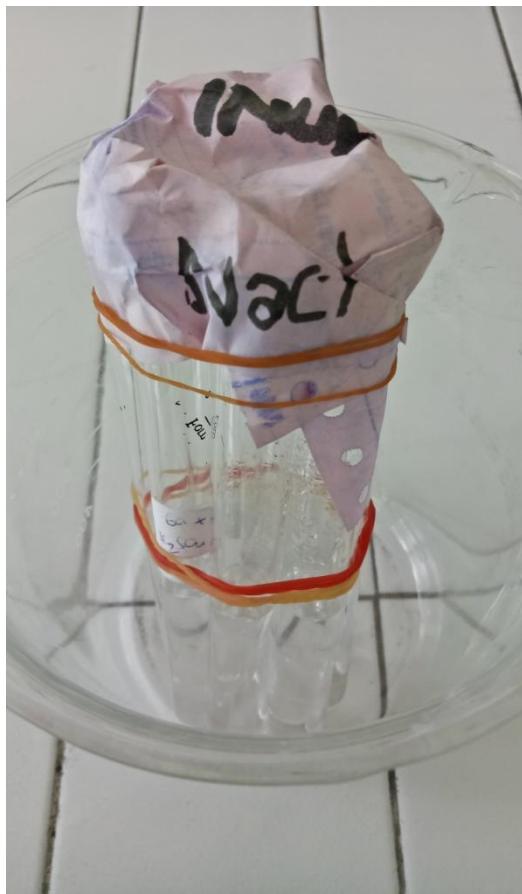
LAMPIRAN



Gambar 9. Sampel Selai Kacang



Gambar 10. Pengencer NaCl (0.85%)



Gambar 11.

Pengencer 10^{-2} dan 10^{-3} NaCl (0.85%)



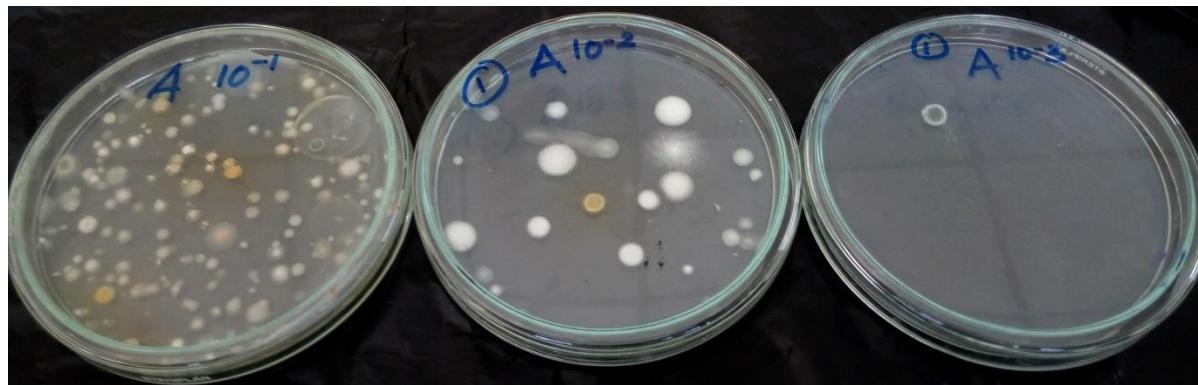
Gambar 12. Media PDA



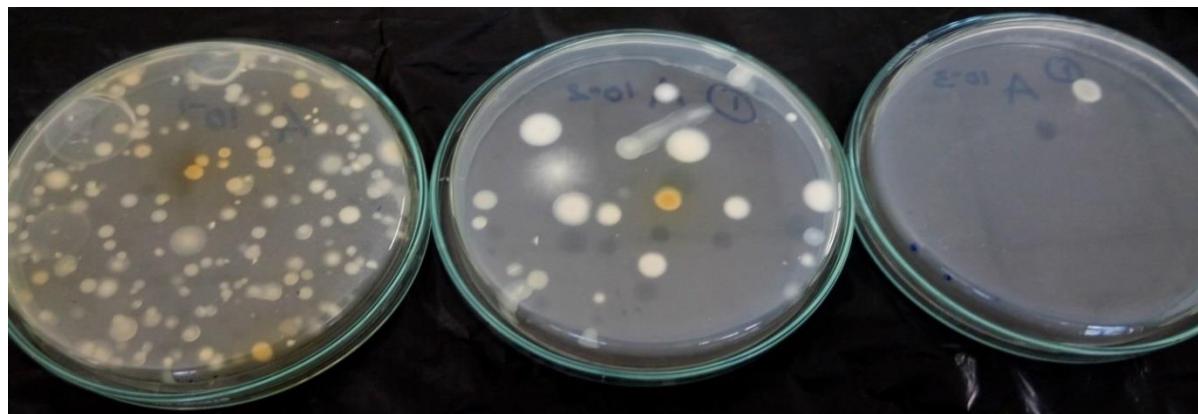
Gambar 13. Media PDA Miring



Gambar 14. Pengenceran Sampel 10^{-1}



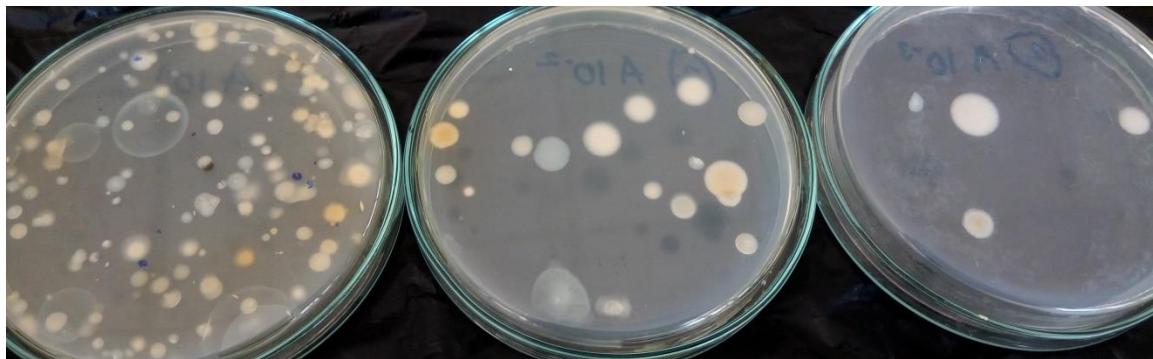
Gambar 15. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel A tampak depan



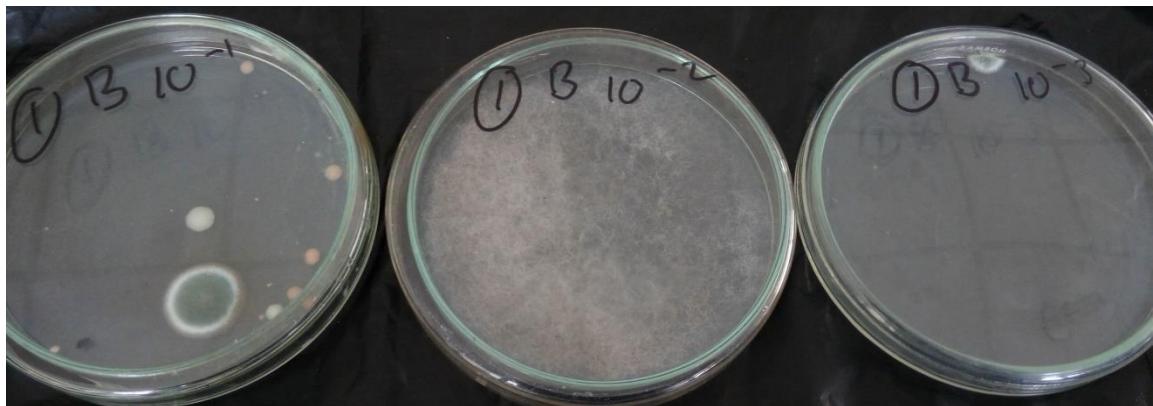
Gambar 16. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel A tampak belakang



Gambar 17. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel A tampak depan



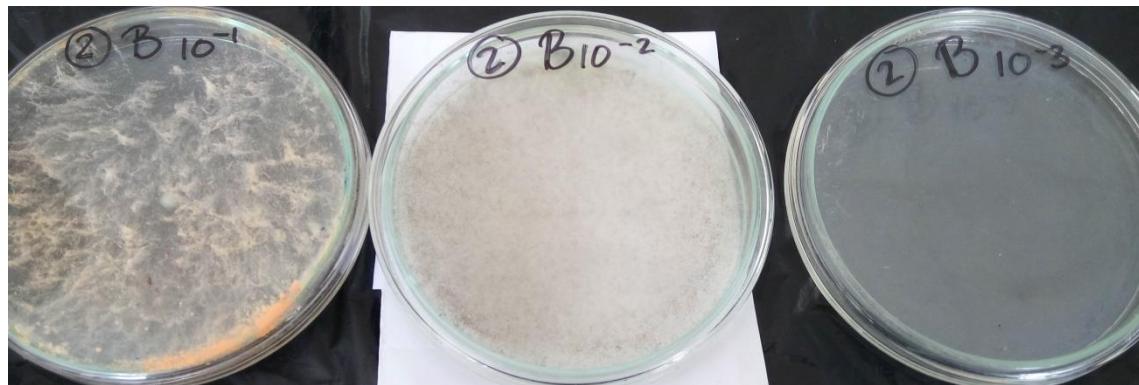
Gambar 18. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel A tampak belakang



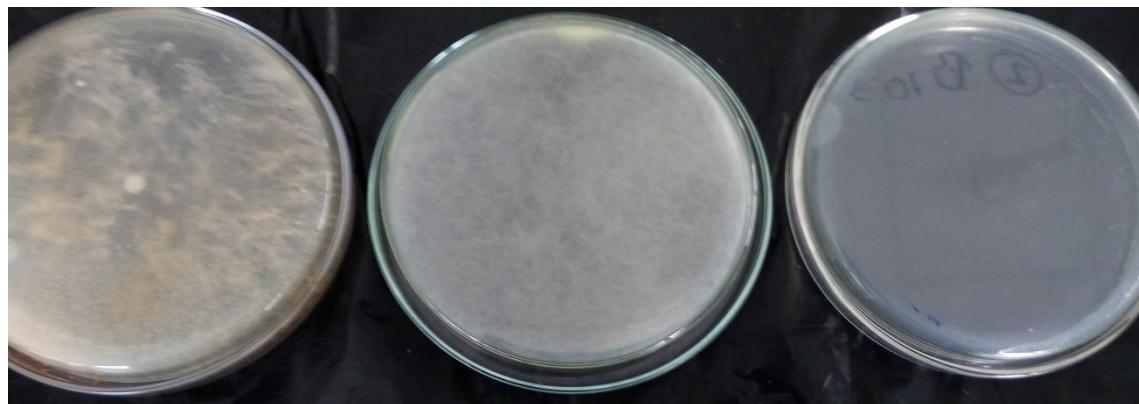
Gambar 19. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel B tampak depan



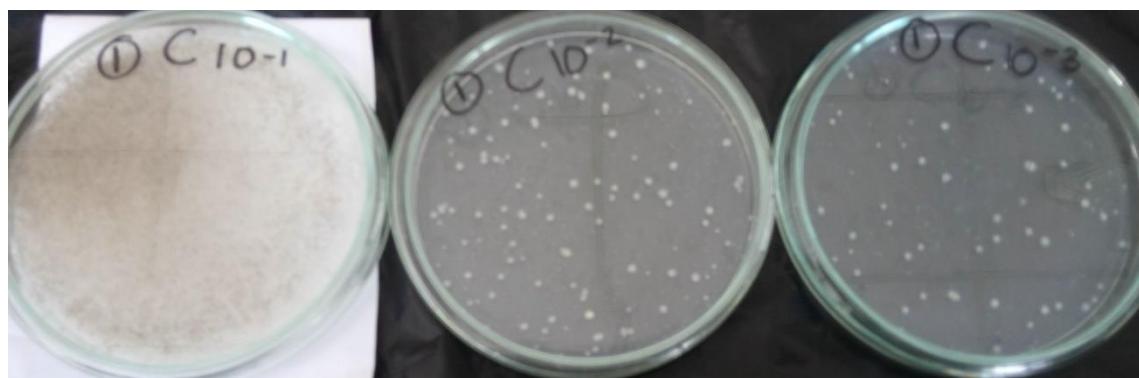
Gambar 20. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel B tampak belakang



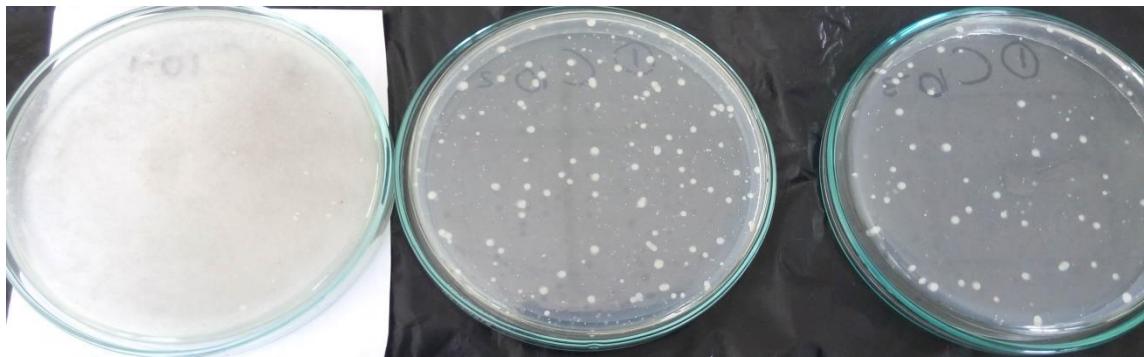
Gambar 21. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} sampel B tampak depan



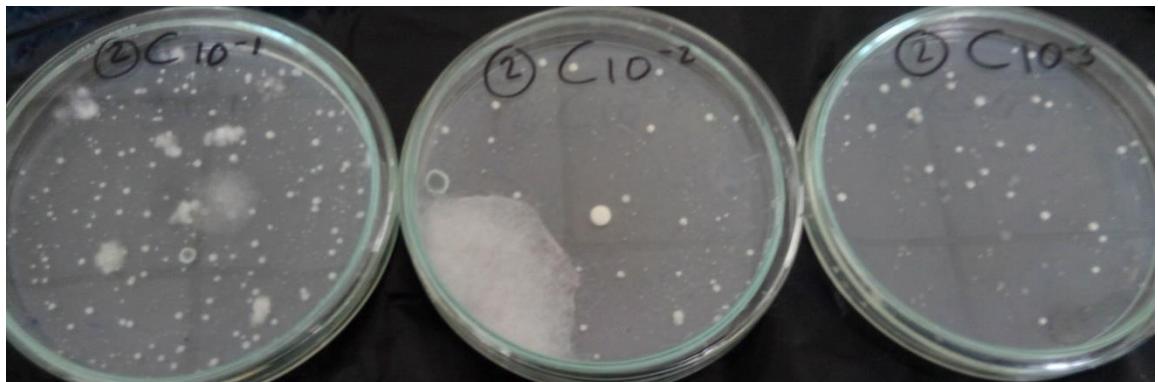
Gambar 22. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} sampel B tampak belakang



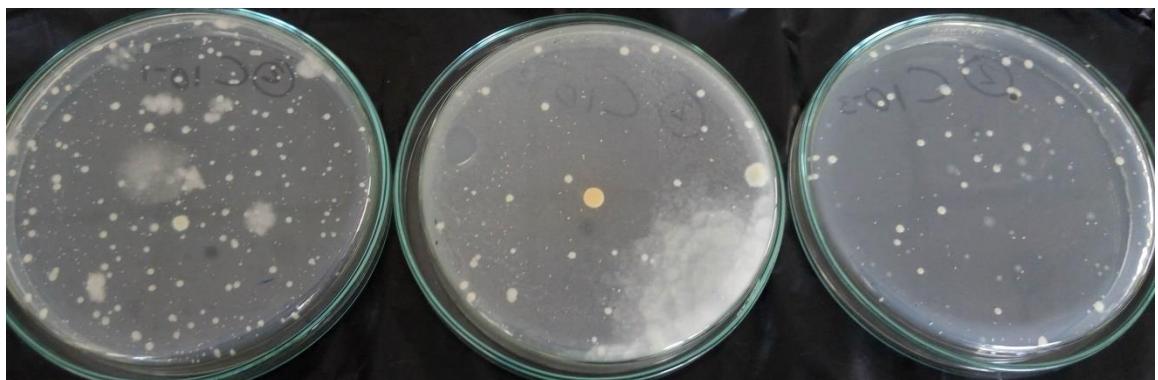
Gambar 23. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} sampel C tampak depan



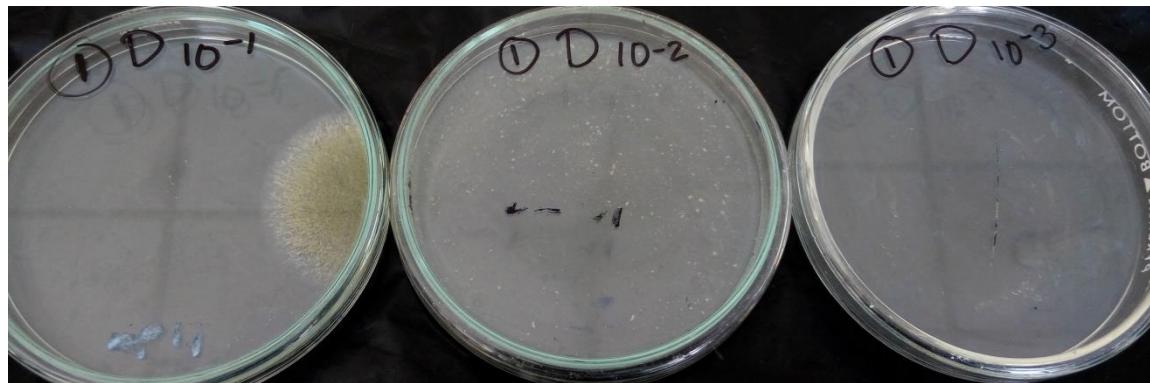
Gambar 24. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel C tampak belakang



Gambar 25. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel C tampak depan



Gambar 26. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel C tampak belakang



Gambar 27. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel D tampak depan



Gambar 28. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel D tampak belakang



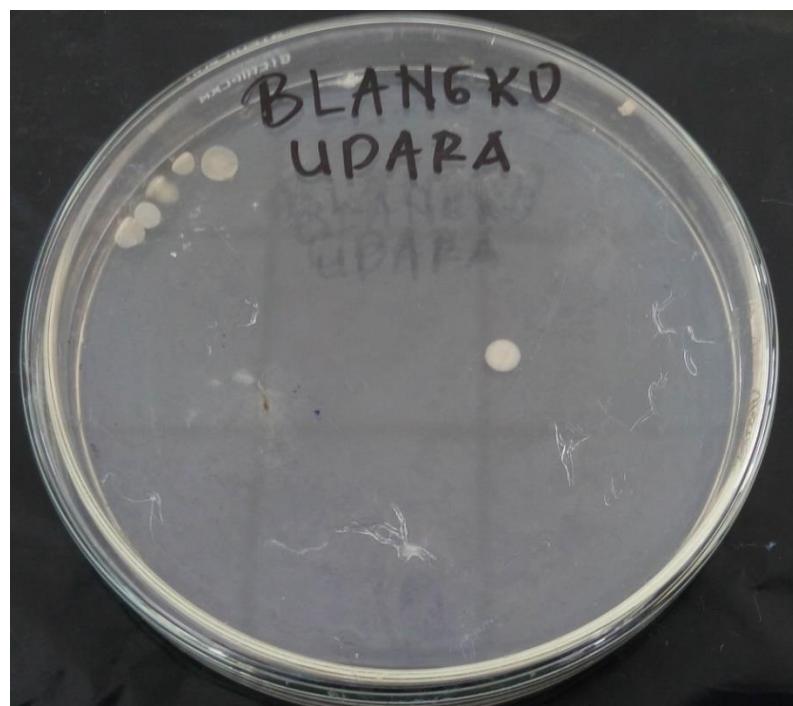
Gambar 29. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} sampel D tampak depan



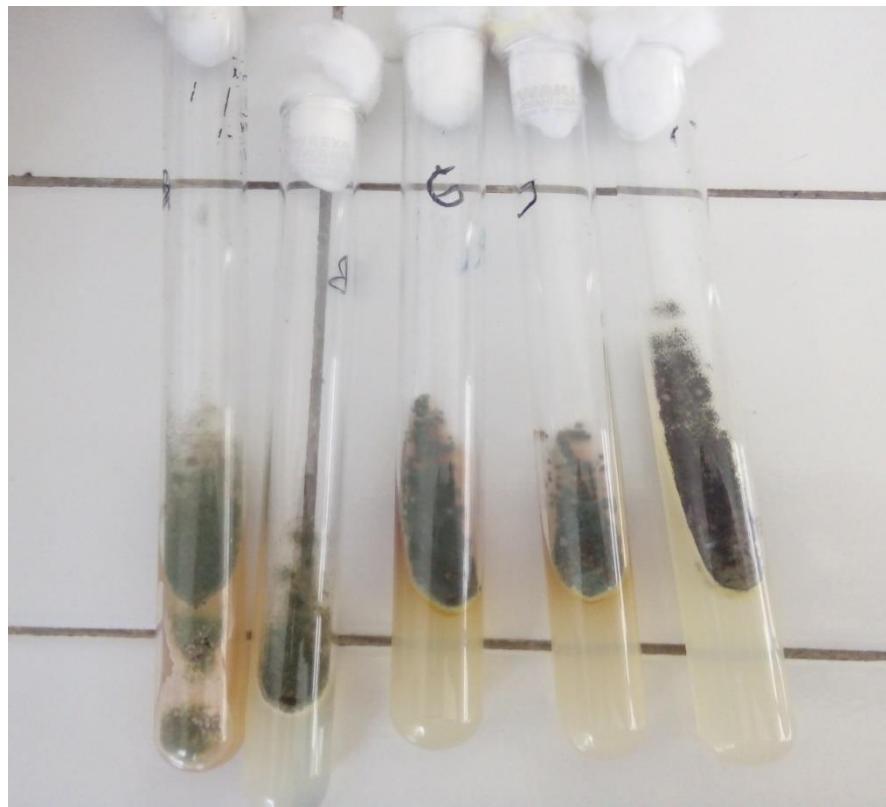
Gambar 30. Pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} sampel D tampak belakang



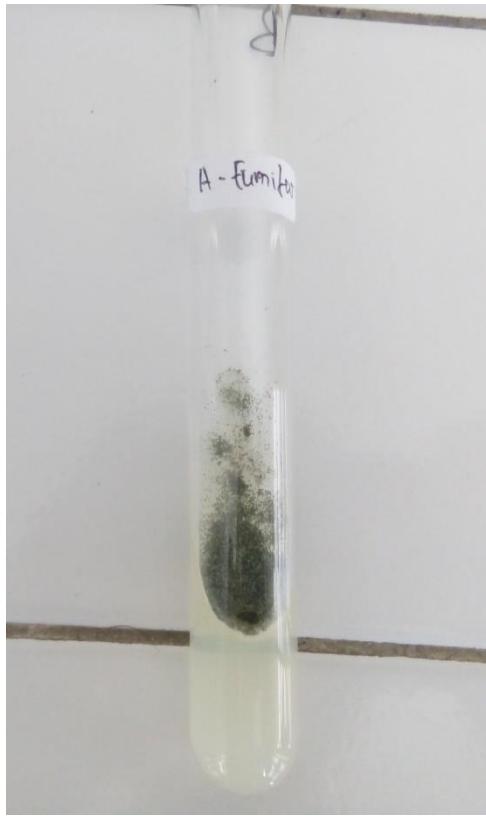
Gambar 31. Blanko pengencer



Gambar 32. Blanko udara



Gambar 33. koloni *Aspergillus fumigatus*
dan *Aspergillus niger* pada media PDA miring



Gambar 34. koloni *Aspergillus fumigatus*
pada media PDA miring



Gambar 35. koloni *Aspergillus niger*
pada media PDA miring

KEY TO THE SPECIES TREATED

1a. Colonies white, yellow, brown or black	2
1b. Colonies in some shade of green	6
2a. Conidial heads white, often wet	<i>A. candidus</i>
2b. Conidial heads yellow, brown or black	3
3a. Conidial heads dark brown to black	<i>A. niger</i>
3b. Conidial heads yellow to brown	4
4a. Conidial heads columnar, often cinnamon-brown to pinkish-brown	<i>A. terreus</i>
4b. Conidial heads not columnar, colour yellow or brown	5
5a. Conidial heads yellow, conidia smooth to finely roughened	<i>A. ochraceus</i>
5b. Conidial heads brown, conidia conspicuously ornamented	<i>A. tamarii</i>
6a. Conidiophores brown, Hülle cells present (see also p. 30)	<i>A. nidulans</i>
6b. Conidiophores not brown	7
7a. Colonies on Czapek or MEA restricted (diam usually less than 1 cm within one week)	8
7b. Colonies growing fast	10
8a. Colonies variably coloured, conidial head biseriate	<i>A. versicolor</i>
8b. Colonies grayish-green, conidial heads uniseriate, conidia often ornamented	9
9a. Conidial heads columnar, <i>Eurotium</i> teleomorph absent on media + additional sugar or salt	<i>A. penicilloides</i>
9b. Conidial heads not columnar, <i>Eurotium</i> teleomorph produced in old cultures or on media + sugar or salt	<i>A. glaucus</i>
10a. Conidial heads yellow-green	11
10b. Conidial heads blue to dark green	13
11a. Conidial heads strictly uniseriate	<i>A. parasiticus</i>
11b. Conidial heads uni- and biseriate	12
12a. Conidia definitely echinulate	<i>A. flavus</i>
12b. Conidia irregularly roughened or smooth	<i>A. oryzae</i>
13a. Conidial heads columnar, vesicles broadly clavate, conidia rough to echinulate	<i>A. fumigatus</i>
13b. Conidial heads not columnar, vesicles narrowly clavate, conidia smooth-walled	<i>A. clavatus</i>

Gambar 36. Kunci Determinasi *Aspergillus* sp (Samson et al., 1984)

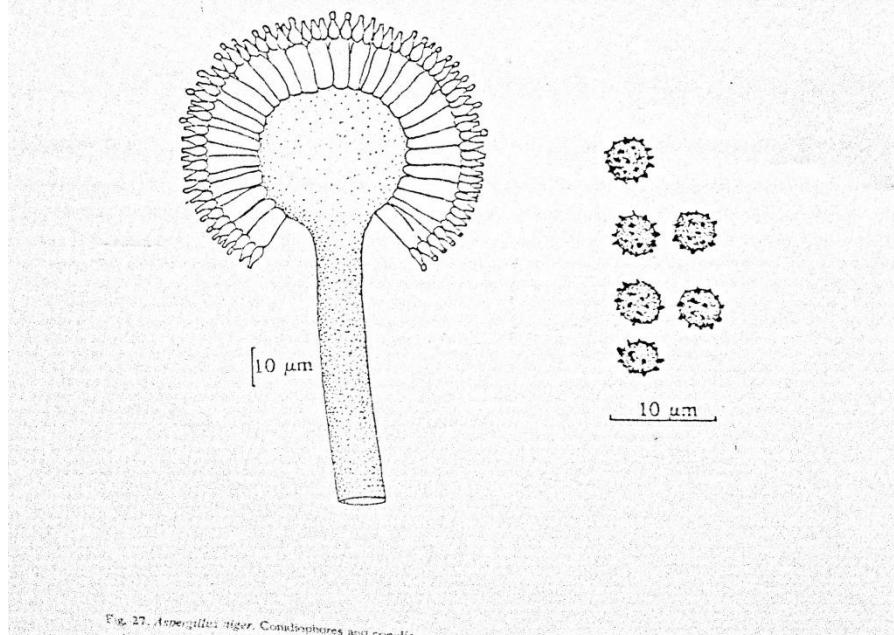
Aspergillus niger van Tieghem

Colonies on Czapek agar at 25° C attaining a diameter of 4-5 cm within 7 days, consisting of a compact white or yellow basal felt with a dense layer of dark brown to black conidiophores. Conidial heads, radiate, tending to give into loose columns with age. Conidiophore stipes smooth-walled, hyaline but often in brown colours. Vesicle globose to subglobose, 50-100 μm in diam. Phialides borne on metulae, 7.0-9.5 x 3-4 μm . Metulae hyaline brown, often septate, 15-25 x 4.5-6.0 μm . Conidia globose to subglobose, 3.5-5 μm in diam, brown, ornamented with irregular warts, spines and ridges.

Colonies on MEA thinner but sporulating densely.

NOTE

This species is a common contaminant on various substrates. Distinction from species such as *A. phoenicis* and *A. awamori* is difficult and based on conidial characters. *A. phoenicis* often grows on food-stuffs with a low water activity and can be distinguished by the flattened conidia with longitudinal striations.



Gambar 37. Kunci Identifikasi *Aspergillus niger* (Samson et al., 1984)

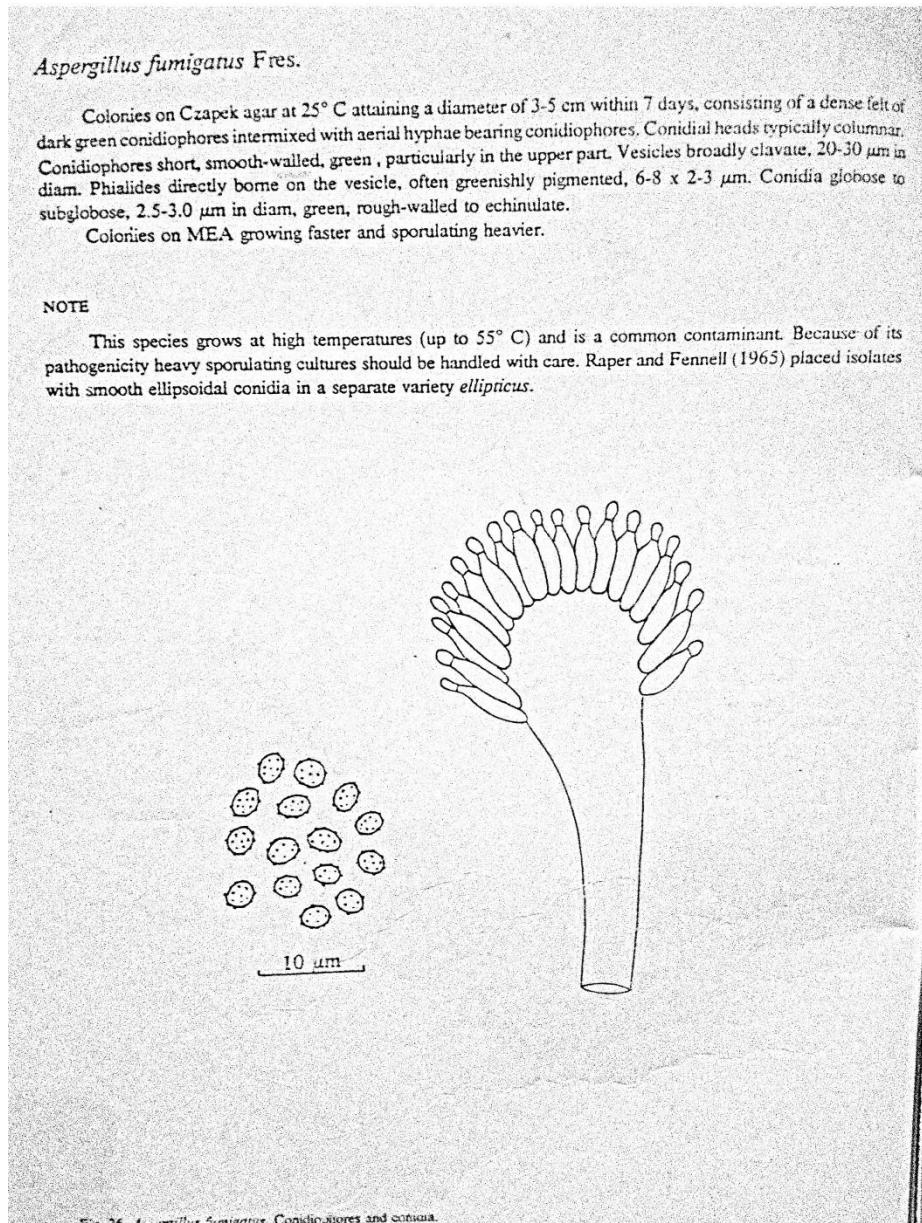
Aspergillus fumigatus Fres.

Colonies on Czapek agar at 25° C attaining a diameter of 3-5 cm within 7 days, consisting of a dense felt of dark green conidiophores intermixed with aerial hyphae bearing conidiophores. Conidial heads typically columnar. Conidiophores short, smooth-walled, green, particularly in the upper part. Vesicles broadly clavate, 20-30 μ m in diam. Phialides directly borne on the vesicle, often greenish pigmented, 6-8 x 2-3 μ m. Conidia globose to subglobose, 2.5-3.0 μ m in diam, green, rough-walled to echinulate.

Colonies on MEA growing faster and sporulating heavier.

NOTE

This species grows at high temperatures (up to 55° C) and is a common contaminant. Because of its pathogenicity heavy sporulating cultures should be handled with care. Raper and Fennell (1965) placed isolates with smooth ellipsoidal conidia in a separate variety *ellipticus*.



Gambar 38. Kunci Identifikasi *Aspergillus fumigatus* (Samson et al., 1984)