

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SERBUK JAHE
(*Zingiber officinale*) TIDAK BERMERK DIPASAR
NUSUKAN, SURAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh:

**DWI WAHYUNI
32142717J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SERBUK JAHE
(*Zingiber officinale*) TIDAK BERMERK DI PASAR
NUSUKAN, SURAKARTA**

Oleh :

**DWI WAHYUNI
32142717J**

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 SERBUK JAHE (*Zingiber officinale*) TIDAK BERMERK DI PASAR NUSUKAN, SURAKARTA

Oleh :

DWI WAHYUNI

32142717J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 2 Juni 2017

Nama :

Penguji I : Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.

Penguji II : Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc.

Penguji III : Guruh Sri Pamungkas, S.Pt., M.Si

Tanda Tangan :



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi



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

Ketua Program Studi

D- III Analisis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS 01.98.037

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Tulis ini ku persembahkan untuk:

Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan, karunia serta kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan Nabi besar Muhammad SAW.

Emak, Bapak, Ayah (Eko Nurdianto) dan Mama (Sawitri Handayani) tercinta yang tak pernah lupa dan tak pernah berhenti untuk memberikan doa, dukungan, motivasi, dan semangat untukku, Kepnakan ku tersayang Luqman Al-Kahfi dan tak lupa juga Keluarga besar ku yang selalu memberi semangat dan dukungan.

Sahabat terbaik ku Arum Kartika Maharani, Mika dan Diah yang selalu menemani ku dan selalu ada dalam suasana apapun.

Teman kost srikandi dan teman seperjuangan ku D-III Analisis Kesehatan Teori 1 yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan dukungan, juga untuk Agama, almamater, bangsa, dan negaraku tercinta.

MOTTO

Untuk meraih sebuah kesuksesan itu tidak melihat dari mana seseorang berasal tetapi kesuksesan dapat diraih dan dilihat dari seberapa besar usaha, kerja keras dan doa yang dilakukan untuk berjuang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia -Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ **IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SERBUK JAHE (*Zingiber officinale*) TIDAK BERMERK DIPASAR NUSUKAN, SURAKARTA**”. Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis mendapat banyak bantuan, dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis sampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof.dr. Marsetyawan HNES, M. Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Guruh Sri Pamungkas, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing yang selalu memberikan nasehat dan dengan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan karya tulis dengan baik.
4. Dra. Nur Hidayati, M.Pd selaku ketua Progam Studi DIII Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Bapak dan Ibu Dosen beserta staf, karyawan, karyawan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
6. Bapak dan Ibu Asisten Dosen Laboratorium Bakteriologi Universitas Setia Budi yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan praktek Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
7. Emak, Bapak, Ayah (Eko Nurdianto), Mama (Sawitri Handayani) yang tak lupa dan berhenti memberikan doa, semangat, dukungan, motivasi serta

kasih sayang yang selalu mengiringi langkahku sampai saat ini, dan keponakan ku tersayang Luqman Al-Kahfi Farzana Nurdianto dan tak lupa keluarga besar ku yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan kuliah.

8. Kakak sepupuku (Mbak Novia Wijayanti) yang selalu memberi semangat dan dukungan untukku.
9. Sahabat – sahabat ku (Arum, Mika, Fauziany, Wulan, Cita, Devi, Diah, Mbak Viqi) yang selalu memberi bantuan, semangat dan dukungan untuk menyelesaikan Karangan Tulis Ilmiah ini.
10. Teman-teman DIII Analis Kesehatan Angkatan 2014 terutama Teori 1 atas kebersamaan dan kekompakkannya selama ini dalam berjuang menuntut ilmu di Universitas Setia Budi Surakarta.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, masyarakat dan bagi siapapun.

Surakarta, Mei 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Simplisia	4
2.2 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	4
2.2.1. Pengertian Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	4
2.2.2. Morfologi Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	5
2.2.3. Klasifikasi Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	5
2.2.4. Macam – Macam Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	6
2.2.5. Khasiat jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	6

2.3 Jamur	7
2.3.1 Pengertian Jamur	7
2.4 Kapang	9
2.4.1. Pengertian Kapang	9
2.5 <i>Aspergillus</i> sp.	9
2.5.1. Pengertian <i>Aspergillus</i>	9
2.5.2. Klasifikasi <i>Aspergillus</i> sp.	10
2.5.3. Morfologi <i>Aspergillus</i> sp.	11
2.5.4. Macam – macam <i>Aspergillus</i>	11
2.5.5. Mikotoksin Yang Dihasilkan <i>Aspergillus</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Obyek Penelitian	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.4 Prosedur	19
3.4.1 Prosedur Pembuatan Media PDA	19
3.4.2 Prosedur Kerja Sampel	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Pengujian	22
4.1.1. Hasil Identifikasi <i>Aspergillus</i> sp. pada Serbuk Jahe	22
4.1.2. Hasil Pengamatan Mikroskopis <i>Aspergillus</i>	23
4.1.3. Pembahasan	26
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA..... P-1

LAMPIRAN L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Identifikasi <i>Aspergillus sp.</i> pada Serbuk Jahe	22
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hasil Isolasi <i>Aspergillus niger</i> pada Sampel A.....	23
Gambar 2. Hasil Isolasi <i>Aspergillus niger</i> pada Sampel C	24
Gambar 3. Hasil Isolasi <i>Aspergillus versicolor</i> pada Sampel D	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sampel Serbuk Jahe.....	L-1
Lampiran 2. Sampel Pengenceran Serbuk Jahe.....	L-3
Lampiran 3. Koloni Permukaan Atas dan Bawah Sampel	L-4
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan	L-10
Lampiran 5. Kunci Determinasi	L-14

INTISARI

Wahyuni, D. 2017. Identifikasi Jamur *Aspergillus sp* Pada Serbuk Jahe (*Zingiber officinale*) Tidak Bermerk Di Pasar Nusukan, Surakarta. Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Jahe merupakan tanaman yang kaya manfaat, dapat digunakan dalam bentuk segar maupun sudah diolah dalam bentuk serbuk. Serbuk jahe merupakan serbuk murni kering jahe yang dihaluskan ditujukan untuk pemakaian oral atau untuk pemakaian luar. Serbuk jahe dalam penyimpanannya pada kondisi yang tidak terkontrol dengan baik akan menyebabkan hadirnya berbagai jenis mikroorganisme, terutama kapang dari kelompok *Aspergillus sp*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya kontaminasi *Aspergillus sp* dalam serbuk jahe (*Zingiber officinale*). Metode yang digunakan adalah metode observasi dan melakukan determinasi spesies *Aspergillus*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sejumlah 4 serbuk jahe (*Zingiber officinale*) yang beredar di Pasar Nusukan, Surakarta.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa presentase sampel yang positif terkontaminasi *Aspergillus sp* sebesar 75 % dan 25 % sampel yang negatif terkontaminasi *Aspergillus sp*. Dari 75 % tersebut terdapat *Aspergillus niger* dan *Aspergillus versicolor*.

Kata kunci: serbuk jahe (*Zingiber officinale*), *Aspergillus sp*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alam, termasuk tanaman. Berbagai macam spesies tanaman yang tersebar di Indonesia memiliki khasiat sebagai obat tetapi masih sedikit orang yang mengetahui manfaat dan khasiatnya. Penggunaan tanaman yang berkhasiat sebagai obat atau lebih dikenal dengan jamu sudah lama dikenal oleh banyak orang karena dengan meminum jamu atau obat yang berasal dari tanaman yang bebas dari bahan kimia mereka merasa badan lebih sehat, segar, dan bugar (Shofiah, 2011).

Tanaman jahe *Zingiber officinale* adalah sejenis tanaman anggota familia Zingiberaceae yang banyak tumbuh diberbagai daerah di Indonesia dan telah banyak yang memanfaatkannya secara tradisional sebagai obat herbal maupun sebagai bumbu masakan/minuman. Bagian yang dipakai sebagai bahan obat yaitu bagian akar tinggalnya, yaitu lebih dikenal dengan (*Radix Zingiberaceae*) (Tjitrosoepomo, 2003) Jahe merupakan tanaman yang kaya manfaat, dapat digunakan dalam bentuk segar maupun sudah diolah dalam bentuk serbuk. Serbuk jahe merupakan campuran kering jahe yang dihaluskan ditujukan untuk pemakaian oral atau untuk pemakaian luar.

Aspergillus adalah mikroorganisme eukariotik, saat ini diakui sebagai salah satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta berlimpah di alam. Kapang ini merupakan kontaminan umum pada berbagai substrat di daerah tropis maupun sub

tropis. Ada beberapa macam *Aspergillus* diantaranya yaitu *Aspergillus wentii*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, dan *Aspergillus tamarii*. Penggolongan *Aspergillus* dapat dilihat dari bentuk koloni atau bentuk kapangnya pada medium PDA miring. Penyebaran jamur ini bisa melalui udara dan debu pada proses pemanenan, pengolahan, dan penyimpanan. Dalam penyimpanannya sebuk jahe pada kondisi yang tidak terkontrol dengan baik dan kemungkinan dari kondisi pabrik serbuk jahe yang kurang menjaga kebersihan baik alat, wadah yang digunakan akan menyebabkan hadirnya berbagai jenis mikroorganisme, terutama kapang dari kelompok *Aspergillus sp.* (Rukmi, 2009). *Aspergillus* yang masuk dalam tubuh akan menghasilkan senyawa racun yang disebut aflatoksin.

Dengan latar belakang diatas, penulis ingin mengetahui apakah serbuk jahe (*Zingiber officinale*) tidak bermerk di pasar Nusukan, Surakartaterkontaminasi jamur *Aspergillus sp*

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah serbuk jahe tidak bermerek yang dijual di Pasar Nusukan, Surakarta terkontaminasi *Aspergillus sp*?
- b. Apa saja spesies dari genus *Aspergillus sp* yang terdapat pada serbuk jahe tidak merek yang dijual di Pasar Nusukan, Surakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui apakah serbuk jahe yang dijual di Pasar Nusukan, Surakarta terkontaminasi *Aspergillus sp*.

- b. Untuk mengetahui jenis / genus *Aspergillus sp* yang terdapat pada serbuk jahe yang di jual di Pasar Nusukan, Surakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi apakah serbuk jahe terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus*.
- b. Memberikan informasi atau pengetahuan kepada masyarakat agar lebih hati-hati dalam memilih produk serbuk jahe yang akan dikonsumsi dengan cara memerhatikan produk serbuk jahe baik dari kemasan, tempat penyimpanannya karena jamur *Aspergillus sp*. dapat membahayakan kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Simplisia

2.1.1 Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat tradisional yang belum mengalami proses pengolahan apapun kecuali dengan cara dikeringkan. Simplisia dapat digunakan untuk pembuatan jamu serbuk, jamu gendong atau jamu ramuan pribadi yang dikonsumsi dengan cara diseduh atau direbus. Penyimpanan simplisia pada kondisi yang tidak terkontrol dengan baik akan menyebabkan hadirnya berbagai jenis mikroorganisme, terutama kapang. Beberapa jenis kapang telah ditemukan pada berbagai jenis simplisia, terutama dari kelompok *Aspergillus* (Rukmi., 2009).

2.2 Jahe (*Zingiber officinale*)

2.2.1. Pengertian Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe merupakan tanaman yang tersebar di berbagai wilayah dari India sampai Cina. Tanaman jahe saat ini dibudidayakan diberbagai daerah di Indonesia, antara lain Sumatra Utara, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Jahe merupakan komoditas pertanian yang memiliki peluang dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia. Jahe tidak hanya digunakan sebagai bahan rempah dan obat, tetapi juga sebagai bahan makanan, minuman, dan juga kosmetik. Bahan aktif pada jahe terutama minyak atsiri, gingerol, shogal dan

zingeron, dapat dimanfaatkan sebagai herbal atau obat (Aryanti *et al.*, 2015).

2.2.2. Morfologi Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe merupakan tanaman tahunan, mempunyai batang semu dengan tinggi antara 30-75 cm. Daunnya sempit memanjang meyerupai pita, dengan panjang 15-23 cm, lebar kurang lebih 2,5 cm, tersusun dua baris berseling. Tanaman jahe hidup merumpun, beranak-pinak, menghasilkan rimpang, dan bunga. Bunga berbentuk seperti tongkat atau bulat telur, dengan panjang kurang lebih 25 cm. Terdapat tiga jenis jahe berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna rimpang, yaitu jahe gajah (*Zingiber officinale*, Roscoe) atau jahe putih, jahe putih kecil (*Zingiber officinale*, Amarum) atau jahe emprit dan jahe merah (*Zingiber officinale*, Rubrum) atau jahe sunti (Masruroh dan Wulan, 2016).

2.2.3. Klasifikasi Jahe (*Zingiber officinale*)

Sistematika tanaman jahe sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Family : Zingiberaceae
Subfamili : Zingiberoidae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale*, Roxb.

(Masruroh dan Wulan, 2016).

2.2.4. Macam – Macam Jahe

a. Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale*, Roscoe)

Jahe putih besar memiliki rasa tidak terlalu pedas, umumnya digunakan sebagai bahan makanan seperti manisan, dan juga untuk minuman segar (Anada *et al.*, 2013).

b. Jahe Merah (*Zingiber officinale*, Rubrum)

Jahe merah memiliki rimpang kecil berwarna merah sampai jingga muda dan berserat kasar, aromanya tajam dan rasanya sangat pedas. Kandungan minyak atsirinya lebih tinggi dibandingkan dengan kedua klon jahe lainnya, yaitu 2,58% -2,72% dihitung atas dasar berat kering (Masruroh dan Wulan, 2016).

c. Jahe Putih Kecil (*Zingiber officinale*, Amarum)

Jahe putih kecil atau jahe emprit mempunyai rasa lebih pedas dari jahe putih besar, umumnya digunakan untuk bumbu masak, sumber minyak atsiri dan bubuknya banyak dimanfaatkan dalam ramuan obat tradisional atau jamu (Anada *et al.*, 2013).

2.2.5. Khasiat jahe

Jahe mempunyai khasiat:

- a. Jahe berkhasiat menstimulasi motilitas traktus gastrointestinal yang sebelumnya diturunkan oleh hormon progesteron, dan menstimulasi disekresikannya saliva, empedu serta produk sekresi lambung yang lain.
- b. Jahe dapat menghambat aktivasi ondansetron yang menyebabkan perut berkontraksi sehingga timbul perasaan mual dan muntah.

- c. Jahe mengendurkan dan melemahkan otot – otot saluran pencernaan sehingga mual muntah dapat berkurang.
- d. Jahe menghambat efek karminatif, sehingga mencegah pengeluaran gas lambung.
- e. Jahe memiliki efek seperti dimenhydrinate. Dimenhydrinate merupakan antagonis histamin (H1) dan juga dapat menghambat stimulasi vestibular yang bekerja pada sistem otolit dan pada dosis besar (Masruroh dan Wulan, 2016).

2.3 Jamur

2.3.1 Pengertian Jamur

Fungi atau jamur merupakan mikroorganisme eukariotik heterotrof yang secara enzimatik dapat memetabolisme substrat-substrat organik yang sangat beragam. Jamur dapat menguntungkan atau merugikan manusia. Jamur yang hidup didalam tanah memiliki peran yang sangat penting untuk menguraikan jaringan-jaringan hewan dan tumbuhan yang telah mati sehingga mempertahankan kesuburan tanah. Jamur fermentatif di gunakan untuk produksi bir dan anggur, produk-produk roti, keju, dan pembuatan antibiotik.

Aktivitas merugikan beberapa fungi meliputi kerusakan makanan karena jamur rot, jamur mildew, dan jamur karat yang ditemukan pada buah-buahan, sayuran, dan tanaman padi. Beberapa spesies dapat menghasilkan toksin (aflatoxin) dan halusinogen. Sejumlah spesies fungi berperan penting dalam dunia medis karena dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Sebagian besar fungi patogenik merupakan

Deuteromycetes dan dapat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan lokasi infeksi.

Fungi sejati dibedakan menjadi empat kelas berdasarkan reproduksi seksualnya:

- a. Zygomycetes: memiliki hifa yang tidak bersekat dan memiliki banyak inti yang disebut hifa senositik. Kebanyakan kelompok ini saprofit. Berkembang biak secara aseksual dengan spora, secara seksual dengan zigospora. Ketika sporangium pecah sporangiospora tersebar dan jika jatuh pada medium yang cocok akan tumbuh menjadi individu baru hifa yang senositik akan berkonjugasi dengan hifa lain membentuk zigospora. Kapang ini bisa ditemukan pada air dan roti.
- b. Ascomycetes: jamur ini memiliki ciri dengan spora yang terdapat didalam kantung yang disebut askus. Askus adalah sel yang membesar yang didalamnya terdapat spora yang disebut askospora. Setiap askus biasanya memiliki 2-8 askospora. Kelompok ini memiliki 2 stadium perkembang biakan yaitu stadium konidium atau stadium seksual dan stadium askus atau stadium aseksual.
- c. Basidiomycetes: basidiomycetes memiliki spora yang disebut basidiospora, kebanyakan anggota basidiomycetes adalah cendawan, jamur payung dan cendawan berbentuk bola yang disebut juga jamur berdaging. Basidiospora yang lepas dari cendawan yang menyebar dan berkecambah menjadi hifa vegetatif yang haploid disebut meselium perifer. Contoh: jamur

payung (toadstool), jamur paku (mushrom), dan jamur gelembung (puffball).

- d. Deuteromycetes: jamur yang hifanya bersekat menghasilkan konidia namun jamur ini tidak atau belum diketahui cara pembiakan generatifnya. Deuteromycetes disebut juga fungi Imperfectif (jamur tidak sempurna) (Cappuccino, 2014).

2.4 Kapang

2.4.1. Pengertian Kapang

Kapang merupakan fungi multiseluler yang berfilamen atau memiliki miselium, dan pertumbuhannya dalam bahan - bahan makanan mudah sekali dilihat, yakni seperti kapas. Pertumbuhan fungi mula – mula berwarna putih, tetapi bila telah memproduksi spora akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang. Sifat – sifat kapang baik penampakan mikroskopik ataupun makroskopik digunakan untuk identifikasi kapang (Waluyo, 2004).

2.5 *Aspergillus sp.*

2.5.1. Pengertian *Aspergillus*

Aspergillus merupakan mikroorganisme eukariotik, saat ini diakui sebagai salah satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta melimpah di alam, selain itu jenis kapang ini juga merupakan kontaminan umum pada berbagai substrat di daerah tropis maupun subtropis.

Aspergillus sp. akan terlihat dengan warna hijau, kuning orange, hitam, atau coklat. Yang disebabkan warna dari konidianya.

Aspergillus 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, sehingga dimasukkan dalam kelompok kelas Ascomycetes. Kebanyakan spesies *Aspergillus sp.* masih belum ditemukan askus yang tumbuh buahnya dengan jelas sehingga dimasukkan dalam kelas Deuteromycetes.

Untuk membedakan spesies dapat dilihat dari warna konidianya. Pembeda lainnya didasarkan pada sifat kepala "head" yang beraneka ragam, apakah itu menghasilkan metula dan phialidia atau hanya phialidia dan warna konidia. Pada spesies yang tidak mempunyai teleomorf, warna koloninya didominasi oleh warna konidia.

Sebagian besar *Aspergillus* dapat hidup pada serbuk jahe. Jamur *Aspergillus sp* dapat menghasilkan beberapa mikotoksin. Antara lain aflatoksin. Aflatoksin merupakan senyawa metabolik yang bersifat racun dan diproduksi oleh strain jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus* (Mizana et al., 2016).

2.5.2. Klasifikasi *Aspergillus sp*

Divisio	: Eumycetes
Class	: Deuteromycetes
Ordo	: Moniliase
Family	: Moniliaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>Aspergillus</i>

2.5.3. Morfologi *Aspergillus sp*

Ciri-ciri spesifik *Aspergillus sp*:

- a. Bersifat saprofit berbentuk bludru
- b. Berukuran 3-30 μm .
- c. Tumbuh pada kondisi asam dengan pH 4-5.
- d. Hifa bersekat dengan inti yang banyak
- e. Koloni kompak, pertumbuhan jamur yang ada di dalam plate koloni berwarna sama sesuai dengan ciri dari masing-masing jamur *Aspergillus sp*.
- f. Konidiofora septat atau non septat
- g. Sterigmata berwarna atau tidak berwarna.
- h. Beberapa spesies tumbuh baik pada suhu kamar.

2.5.4. Macam – macam *Aspergillus*

Aspergillus sp. dikelompokkan dalam beberapa macam jenis sebagai berikut:

- a) Golongan *Aspergillus candidus*. Kepala konidia putih, kemudian menjadi krem, dan agak basah pada koloni yang masih segar. Konidiofor berwarna transparan hingga agak kuning, dan berdinding halus. Kepala konidia sering kali ada yang kecil. Vesikula berbentuk bulat hingga semi bulat, berdiameter 10-50 μm . Fialid kadang-kadang terbentuk langsung pada vesikula akan tetapi umumnya terbentuk pada metula dan berukuran (5-8)x(2,5-3,5) μm . Metula berukuran (5-8)x(2-3) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 2,3-4,0 μm , berwarna hialin dan berdinding

tipis dan halus. Sklerotia kadang – kadang ada dan berwarna merah keunguan hingga hitam.

- b) Golongan *Aspergillus versicolor*. Mempunyai konidia atas yang agak bulat sampai globas, biasanya berwarna hijau atau hijau biru. Konidiofor halus, tak berwarna. Mempunyai vesikula globosa atau elip. Konidia globosa atau agak membulat.
- c) Golongan *Aspergillus fumigatus*. Kepala konidia khas berbentuk kolumnar. Konidiofor pendek, berdinding halus, dan berwarna hijau (khusus pada bagian atas). Vesikula berbentuk gada yang lebat, dan berdiameter 20-30 μm . Fialid terbentuk langsung pada vesikula sering kali berwarna hijau dan berukuran (6-8)x(2-3) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 2,5-3,0 μm , berwarna hijau dan berdinding kasar hingga berduri. Habitat spesies ini bersifat tropik – termotoleran dan banyak ditemukan pada serealia bersuhu tinggi serta telah diisolasi dari debu rumah, kompos, tanah, serasah rhizosfer tanaman kopi, kacang tanah, bawang serta jagung. Spesies ini dapat tumbuh pada suhu cukup tinggi yaitu 55⁰C dan pada tekanan oksigen yang rendah.
- d) Golongan *Aspergillus flavus*. 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 (ada yang sampai 2,5 mm). Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat, dan berdiameter 25-45 μm . Fialid terbentuk langsung pada vesikula atau pada metula dan berukuran (6-10)x(4,0-5,5) μm . Metula berukuran (6,5-

10)x(3-5) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat berdiameter 3,6 μm , hijau pucat dan berduri. Sklerotia seringkali dibentuk pada koloni yang baru bervariasi dalam ukuran dan dimensi dan berwarna coklat hingga hitam. Habitat spesies ini ditemukan pada kacang-kacangan (khususnya kacang tanah), rempah-rempah, biji yang mengandung minyak, sereal dan kadang – kadang pada buah-buahan yang dikeringkan.

- e) Golongan *Aspergillus oryzae*. Kepala konidia berbentuk bulat, berwarna hijau pucat agak kekuningan dan bila tua menjadi coklat redup. Konidiofor berwarna hialin dengan panjang 4-5 mm, dan umumnya berdinding kasar. Vesikula berbentuk semibulat dan berdiameter 40-80 μm . Fialid terbentuk langsung pada vesikula atau pada metula dan berukuran (10-15)x(3-5) μm . Metula berukuran (8-12)x(4-5) μm . Konidia berbentuk elips bila muda kemudian menjadi bulat hingga semibulat bila berumur tua, berdiameter 4,5-8,0 μm , berwarna hijau, dan berdinding halus atau sedikit kasar.

Habitat spesies ini kosmopolit, dan dapat ditemukan pada aneka substrat, terutama pada makanan termentasi dikawasan Asia, serta pada lingkungan industri.

- f) Golongan *Aspergillus niger*. Vesikula berwarna hitam, berbentuk bulat dan cenderung merekah menjadi kolom – kolom pada koloni berumur tua. Konidiofor berdinding halus, berwarna hialin tetapi dapat juga berwarna kecoklatan. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat, dan berdiameter 50-100 μm . Fialid terbentuk pada metula, dan berukuran (7,0-9,5) x (3-4) μm . Metula berwarna hialin

hingga coklat seringkali bersepta dan berukuran (15-25)x(4,5-6,0) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berukuran 3,5-5,3 μm , berwarna coklat, memiliki ornamentasi berupa tonjolan dan duri-duri yang tidak beraturan.

Habitat *Aspergillus niger* kosmopolit di daerah tropis dan subtropis dan mudah diisolasi dari tanah, udara, air, rempah-rempah, kapas buah-buahan, gandum, beras, jagung, tebu, ketimun, kopi, teh, coklat, serta serasah dedaunan. Spesies ini sulit dibedakan dari *Aspergillus phoenicis* dan *Aspergillus awamori* biasanya dibedakan dari ciri konidianya dengan menggunakan teknik biologi molekular.

- g) Golongan *Aspergillus ochraceus*. Vesikula berwarna kuning, bila masih muda berbentuk bulat kemudian mekah menjadi beberapa koloni yang kompak. Konidiofor mencapai 1,5cm, berwarna kuning hingga coklat pucat dan berdinding kasar. Vesikel berbentuk bulat berwarna hialin dan berdiameter 35-50 μm . Fialid terbentuk pada metula dan berukuran (7-11)x(2,0-3,5) μm . Metula berukuran (15,0-20,0)x(5,0-6,0) μm . Konidiofor berbentuk bulat hingga semibulat berdiameter 2,7-3,0 μm , berwarna hialin dan berdinding sedikit kasar sampai halus. Umumnya sklerotia dan semula berwarna putih kemudian menjadi ungu muda hingga merah kecoklatan, serta mempunyai bentuk tidak teratur. Pertumbuhan koloni pada medium MEA lebih cepat tetapi konidiofor tidak lebat serta pembentukan sklerotia tidak banyak. Habitat spesies ini umum ditemukan pada

biji-biji kopi, rempah-rempah dan serealia kering yang disimpan digudang.

- h) Golongan *Aspergillus tamarii*. Tangkai konidiofor berwarna hialin, umumnya berdinding kasar dan mencolok. Kepala konidia berbentuk bulat kemudian mekah menjadi kolom-kolom yang terpisah. Vesikula berbentuk bulat hingga semibulat dan berdiameter 25-50 μm . Fialid terbentuk langsung pada vesikula atau pada kepala konidi yang besar, dan berukuran (10-15)x(4-8) μm . Metula berukuran (7-10)x(4-6) μm . Konidia berbentuk bulat hingga semibulat berdiameter (5-6,5) μm , berwarna kuning kecoklatan, berornamentasi mencolok berupa tonjolan serta dinding konidia bagian luar dan bagian dalam dapat terlihat jelas. Habitat spesies ini merupakan kapang tropis yang sangat umum dan banyak ditemukan pada rempah – rempah, jagung, serealia, tanah, udara, serta serasah.
- i) Golongan *Aspergillus terreus*. konidiofor berwarna coklat kekuningan yang makin gelap dengan bertambahnya umur koloni. Kepala konidia berwarna coklat kekuningan, tampak kompak, berbentuk kolumnar dan berukuran (150 – 500)x(30 – 50) μm . Konidiofor berwarna hialin dan berdinding halus. Vesikula berbentuk semibulat dan berdiameter 10 – 20 μm . Fialid terbentuk pada metula dan berukuran (5 -7)x(1,5 – 2,0) μm . Metula berukuran (5-7)x(2,0-2,5) μm . Konidia berbentuk bulat hingga elips, berdiameter 1,5-2,5 μm , berwarna hialin hingga kuning muda dan berdinding halus.

- j) Golongan *Aspergillus clavatus*. Kepala konidia berbentuk gada yang kemudian mekah menjadi koloni yang divergen. Panjang konidiofor 1,5 – 3,0 mm, berwarna hialin dan berdinding halus. Vesikula berbentuk khas seperti gada dan berdiameter 40 – 60 μm . Fialid terbentuk langsung pada vesikula dan berukuran (2,5)7 – (3,5)8x(2-3) μm . Konidia berbentuk elips, berukuran (3,0 – 4,5)x(2,5 – 4,5) μm berwarna hijau dan berdinding tipis.

Habitat spesies ini banyak ditemukan pada kompos, tempat pembuatan bir, udara, tanah perkebunan kapas, tanah gurun, tebu, kacang – kacang, rhizosfer pisang, kacang tanah, padi, aneka bahan pangan yang disimpan (gandum, beras, buah – buahan yang dikeringkan), insekta, bulu dan kotoran burung (Gandjaret *al.*, 2000).

2.5.5. Mikotoksin Yang Dihasilkan *Aspergillus*

Jamur dapat menimbulkan penyakit yang dibedakan menjadi dua golongan, yaitu: (1). Mikosis adalah infeksi jamur yang disebabkan oleh kolonisasi spora jamur diorgan atau bagian tertentu pada tubuh seperti kulit, rambut dan kuku, (2) Mikotoksikosis yaitu suatu gejala keracunan yang disebabkan tertelan nya suatu hasil metabolisme beracun dari kapang atau jamur. Penyebarannya bisa melalui makanan (Waluyo., 2004).

Okratoksin adalah mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus ochraceus* dan *Aspergillus niger*. Saat ini diketahui sedikitnya

ada 3 macam Okratoksin, yaitu Okratoksin A (OA), Okratoksin(OB), dan Okratoksin C (OC). Okratoksin A adalah mikotoksik yang paling toksik dan paling banyak ditemukan di alam. Okratoksin A dapat tumbuh pada kisaran suhu 8-37⁰C (pertumbuhan optimum pada 25- 31⁰C) serta pembentukan ochratoxin A pada kisaran suhu 15-37⁰C (pembentukan optimum pada suhu 25-28⁰C) (Widiastuti., 2006).Okratoksin A dapat ditemukan pada komoditas pertanian seperti gandum, kopi, biji-bijian, kacang-kacangan baik sebelum panen atau pada saat panen, pengangkutan (transportasi) maupun penyimpanan hasil pertanian. Bahaya dari Okratoksin A yaitu dapat menyebabkan nefrotoksik yaitu penyebab kerusakan pada fungsi ginjal (Yani., 2006).

Sterigmatocystin adalah suatu mitotoksin yang yang biasa ditemukan pada *Aspergillus versicolor*. . Sterigmatocystin bersifat karsinogenik atau pemicu kanker, mutagenik, tumorigenik. Sterigmatocystin dapat tumbuh baik pada suhu 20⁰C – 32⁰C dengan suhu optimum 29⁰C (Namirah *et al.*, 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada serbuk jahe tidak bermerk di Pasar Nusukan, Surakarta dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Universitas Setia Budi Surakarta pada bulan Januari 2017.

3.2 Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah 4 sampel serbuk jahe tidak bermerk dipasar Nusukan, Surakarta.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat:

1. Tabung reaksi
2. Sduit injeksi 1 ml
3. Cawan petri steril
4. Erlenmeyer 250 ml
5. Rak tabung steril
6. Kapas
7. Inkas
8. Lampu spirtus
9. Mikroskop
10. Jarum ose

11. Obyek glass
12. Dek glass
13. Kertas koran
14. Karet gelang

Bahan:

1. Medium Potato Dextrosa Agar (PDA)
2. Cat Lactofenol Cotton Blue
3. Aquades steril
4. Jamu serbuk jahe
5. NaCl fisiologis
6. Klorampenikol
7. Alkohol 75%

3.4 Prosedur

3.4.1 Prosedur Pembuatan Media PDA

1. Media Potato Dextrosa Agar ditimbang sebanyak 23,4 gr kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Aquadest dituang 600 ml ke dalam erlenmeyer kemudian diaduk hingga rata.
3. Media Potato Dextrosa Agar yang telah di tambahkan aquadest 600 ml di panaskan diatas kompor gas sampai mendidih dan diamkan hingga dingin lalu tutup dengan kapas, setelah mendidih kemudian di tambahkan kloramfenikol (100 ppm).

4. Media Potato Dextrosa Agar dimasukkan ke dalam autoclave selama 15 menit untuk disterilkan.
5. Media Potato Dextrosa Agar diambil, lalu biarkan dingin dan dituang ke dalam masing-masing petridisk steril.

3.4.2 Prosedur Kerja Sampel

1. Ditimbang sampel serbuk jahe sebanyak 10 gr, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer steril yang berisi 90 ml larutan NaCl fisiologis 0,85% kemudian dikocok hingga homogen (pengenceran 10^{-1}).
2. Diencerkan sampel serbuk jahe dengan pengenceran 10^{-1} diambil sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis 0,85% (pengenceran 10^{-2}), kemudian diambil 1 ml dan masukkan ke dalam pengenceran 10^{-3} .
3. Dipipet 1 ml dari pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} kemudian dimasukkan dalam cawan petri steril sesuai dengan kode pengencerannya.
4. Dituang Medium Potato Dextrosa Agar yang telah diberi kloramfenikol (100 ppm) sebanyak 10 ml ke dalam setiap cawan petri yang telah berisi sampel.
5. Dihomogenkan Medium Potato Dextrosa Agar dan sampel dengan cara cawan petri diputar secara perlahan dan setelah padat, diinkubasi pada suhu kamar selama kurang lebih 5-7 hari.
6. Diinokulasikan koloni jamur *Aspergillus* sp. yang tumbuh pada medium Potato Dextrosa Agar miring kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari.
7. Dibuat koloni tumbuh kemudian sediaan dengan cara sebagai berikut:

- a. Disiapkan obyek glass yang bersih dan bebas dari lemakkemudian ditetesi dengan 1 tetes Lactofenol Cotton Blue.
- b. Diambil koloni yang tumbuh pada media Potato Dextrosa Agar dengan menggunakan jarum ose.
- c. Diperiksa koloni diperika dibawah mikroskop pada perbesaran 10x10 dan 10x40.

3.4.3 Pembutan Blanko

- a. Blanko Media
 1. Medium Potato Dextroxa Agar dituang dalam cawan petri steril.
 2. Medium Potato Dextrosa Agar di homogenkan dengan cara diputar dan blanko diinkubasi pada suhu kamar 5-7 hari.
- b. Blanko Udara
 1. Medium Potato Dextrosa Agar dituang pada cawan petri steril dan biarkan mengental.
 2. Cawan petri tersebut dibiarkan terbuka dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5-7 hari.
- c. Blanko Pengencer
 1. Dipipet 1 ml pengencer kemudian dimasukkan dalam cawan petri steril.
 2. Dituang Medium Potato Dextrosa Agar kedalam cawan petri tersebut.
 3. Dihomogenkan cawan petri tersebut dengan cara diputar dan diinkubasi pada suhu kamar 5-7 hari.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

Hasil pengujian *Aspergillus sp.* pada serbuk jahe yang dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Universitas Setia Budi, Surakarta adalah sebagai berikut:

4.1.1. Hasil Identifikasi *Aspergillus sp.* pada Serbuk Jahe

Setelah dilakukan pengujian dan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis pada sampel serbuk jahe yang dijual di Pasar Nusukan Surakarta dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Identifikasi *Aspergillus sp.* pada Serbuk Jahe

Sampel	Pengamatan secara mikroskopis	Hasil
Sampel A	Ditemukan spesies <i>Aspergillus sp.</i>	Positif (<i>Aspergillus niger</i>)
Sampel B	Tidak ditemukan <i>Aspergillus sp.</i>	Negatif (-)
Sampel C	Ditemukan spesies <i>Aspergillus sp.</i>	Positif (<i>Aspergillus niger</i>)
Sampel D	Ditemukan spesies <i>Aspergillus sp.</i>	Positif (<i>Aspergillus versicolor</i>)

Berdasarkan hasil identifikasi diatas maka bisa disimpulkan persentase(%) serbuk jahe yang terkontaminasi jamur *Aspergillus sp.* sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} \text{ yang positif} = \frac{\text{jumlah sampel positif terkontaminasi}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{Persentase (\%)} \text{ yang negatif} = \frac{\text{jumlah sampel negatif terkontaminasi}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

4.1.2. Hasil Pengamatan Mikroskopis *Aspergillus*

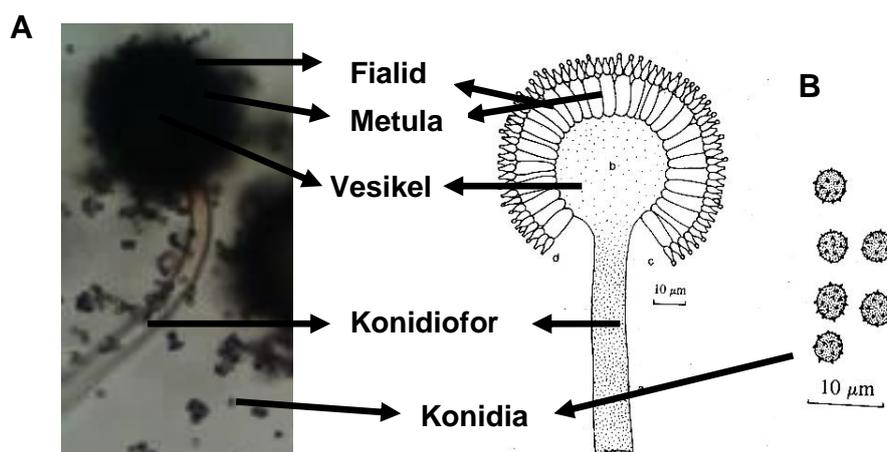
a. Sampel A

Gambar mikroskopis hasil identifikasi pada sampel A ditemukan jamur *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus niger*.



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 1. *Aspergillus niger* hasil isolasi dari serbuk jahe pada sampel A dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

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

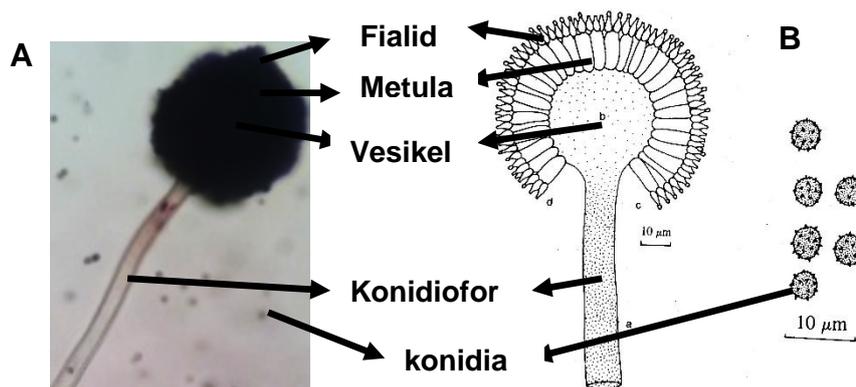
b. Sampel C

Gambar mikroskopis hasil identifikasi pada sampel C ditemukan jamur *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus niger*.



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*).

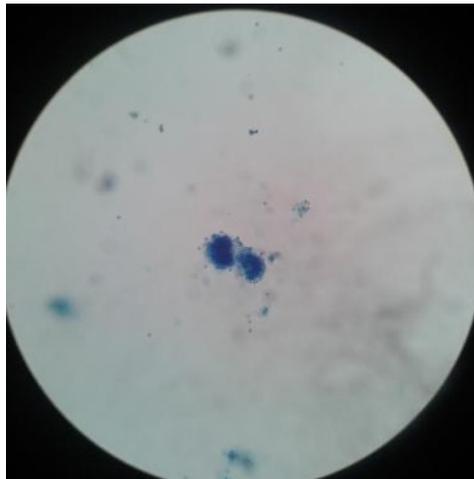


Gambar 2. *Aspergillus niger* hasil isolasi dari serbuk jahe pada sampel C dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

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

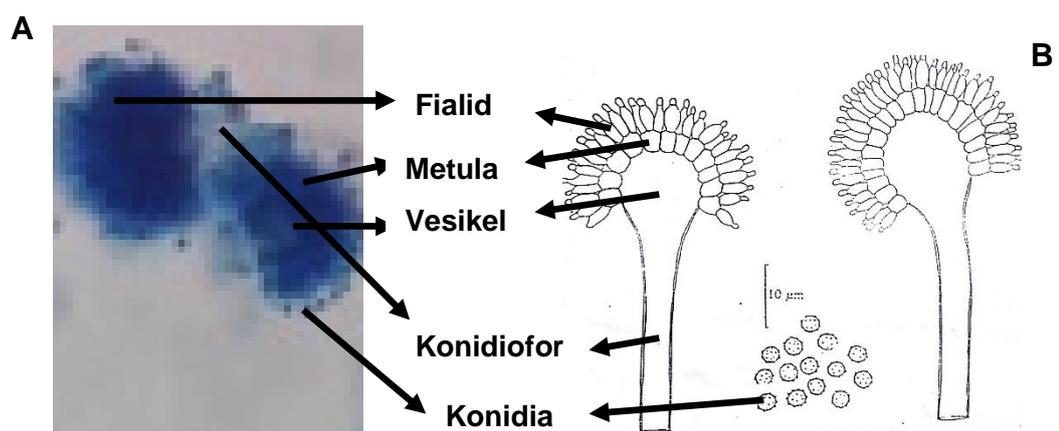
c. Sampel D

Gambar mikroskopis hasil identifikasi pada sampel D ditemukan jamur *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus versicolor*.



Aspergillus versicolor memiliki ciri – ciri koloni berwarna hijau keabu-abuan.

- Determinasi berdasarkan buku Introduction to Food-Borne Fungi (Samson *et al.*, 1984) : 8a-8b (*A. versicolor*).



Gambar 3. *Aspergillus versicolor* hasil isolasi dari serbuk jahe pada sampel D dengan perbesaran 40 x 10 (gambar A)

Sumber : Samson *et al.*, 1984

4.1.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa dari 4 sampelserbuk jahe yang dijual di Pasar Nusukan Surakarta, 3 diantaranya (sampel A,C,D) positif terkontaminasi jamur *Aspergillus sp.* dengan persentase 75%. Produsen serbuk jahe perlu memperhatikan kualitas dari serbuk jahe yang dijualnya agar terbebas dari kontaminasi jamur *Aspergillus sp.*, baik dari proses pembuatan atau pengolahan, pengemasan dan penyimpanan. Kemungkinan dalam proses pengolahan sampai penyimpanan atau tempat pembuatan serbuk jahe yang rata - rata kurang higienis sehingga menimbulkan kontaminasi dari udara, seperti jamur dan bakteri yang mudah masuk ke dalam serbuk jahe.

Sampel A, C, positif terkontaminasi jamur *Aspergillus sp* dengan spesies *Aspergillus niger* yang dapat dilihat dari ciri – cirinya yaitu vesikula berwarna hitam, berbentuk bulat dan cenderung merekah menjadi kolom – kolom pada koloni berumur tua, konidiofor berdinding halus, berwarna transparan tetapi dapat juga berwarna kecoklatan. Fialid terbentuk pada metula. Metula berwarna transparan hingga coklat seringkali berseptum. Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berwarna coklat. Koloni lebih tipis tetapi bersporulasi lebat (Gandjar *et al.*, 2000).

Aspergillus niger menghasilkan mikotoksin yang disebut ochratoxin A. Ochratoxin A adalah mikotoksin yang dihasilkan terutama oleh *Aspergillus ochraceus* dan *Aspergillus niger* yang tumbuh pada kisaran suhu 8-37⁰C (pertumbuhan optimum pada 25- 31⁰C) serta pembentukan ochratoxin A pada kisaran suhu 15-37⁰C (pembentukan

optimum pada suhu 25-28⁰C) (Widiastuti., 2006). Bahaya dari Ochratoxin A yaitu dapat menyebabkan nefrotoksik yaitu penyebab kerusakan pada fungsi ginjal (Yani., 2006).

Sampel D positif terkontaminasi jamur *Aspergillus versicolor* yang dapat dilihat dari ciri -cirinya yaitu: koloni berwarna hijau keabu-abuan, mempunyai konidia atas yang agak bulat sampai globas, biasanya berwarna hijau atau hijau biru. Konidiofor halus, tak berwarna. Mempunyai vesikula globosa atau elip. Konidia globosa atau agak membulat(Gandjar *et al.*, 2000).

Aspergillus versicolor menghasilkan mikotoksin yang disebut Sterigmatocystin. Sterigmatocystin adalah suatu mitotoksin yang yang biasa ditemukan pada *Aspergillus versicolor*. Sterigmatocystin bersifat karsinogenik atau pemicu kanker, mutagenik, tumorigenik. Sterigmatocystin dapat tumbuh baik pada suhu 20⁰C – 32⁰C dengan suhu optimum 29⁰C (Namirah *et al.*, 2016).

Jahe merupakan tanaman yang mengandung karbohidrat dan protein. Sumber – sumber karbohidrat pada serealialia cenderung mudah dicemari oleh berbagai jenis jamur atau kapang, karena jamur atau kapang membutuhkan karbohidrat dan protein sebagai bahan makanan untuk pertumbuhan jamur atau kapang. Kapang yang dapat mencemari jahe adalah *Aspergillus*. Jamur *Aspergillus sp.* dapat menghasilkan beberapa mikotoksin. Salah satunya adalah aflatoksin yang paling sering dijumpai pada hasil pangan atau minuman dapat mengancam kesehatan manusia. Aflatoksin itu sendiri adalah jenis toksin yang

bersifat karsinogenik dan hepatotoksik. Oleh karena itu untuk memusnahkan *Aspergillus sp.* memerlukan suhu yang tinggi karena kapang ini memiliki sifat yang tahan terhadap suhu panas. Manusia dapat terpapar oleh aflatoxin dengan mengkonsumsi produk makanan atau produk minuman yang terkontaminasi oleh toksin hasil dari pertumbuhan jamur ini. Kadang paparan jamur ini sulit dihindari karena pertumbuhan jamur di dalam produk makanan atau produk minuman yang sulit untuk dicegah (Mizana *et al.*, 2016).

Blanko udara terdapat pertumbuhan jamur yang dapat dilihat dari pertumbuhan koloni pada cawan petri yang berisi media PDA, yang kemungkinan berasal dari kontaminasi lingkungan tempat kerja atau kurang bersih tempat kerja. Pada blanko pengenceran terdapat pertumbuhan jamur tetapi jamur yang tumbuh bukan termasuk *Aspergillus sp.* kemungkinan pertumbuhan jamur itu berasal dari kontaminasi udara atau bisa jadi dari produk jamu itu sendiri.

Tumbuhnya jamur *Aspergillus* pada simplisia dapat disebabkan oleh lingkungan penyimpanan atau kemasan yang kurang memenuhi persyaratan, sehingga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air dan kelembaban udara (Rukmi., 2009).

Jamur *Aspergillus sp.* bisa berasal dari dari serbuk jahe itu sendiri atau dari proses pengolahan, pengemasan dan penyimpanan yang kurang bersih. Untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus sp.* medium atau media yang digunakan adalah PDA (Potato Dextrosa Agar) yang

dicampur dengan klorampenikol yang digunakan untuk pengamatan mikroskopis.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis pada 4 sampel serbuk jahe yang di jual di Pasar Nusukan, Surakarta ditemukan jamur *Aspergillus sp.* pada 3 sampel yaitu sampel A,C,D dan sampel B tidak ditemukan adanya jamur *Aspergillus sp.*
- b. Dari hasil pengamatan didapatkan ada 2 spesies jamur pada sampel A, C, dan D yaitu: jamur *Aspergillus niger* dan *Aspergillus versicolor*.

5.2 Saran

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

- a. Bagi produsen serbuk jahe harus selalu memperhatikan kebersihan lingkungan atau dalam proses pengolahan, pengemasan, dan penyimpanan agar tidak terkontaminasi jamur *Aspergillus sp* lagi.
- b. Bagi konsumen agar lebih berhati – hati memilih produk yang aman untuk dikonsumsi, dan harus memperhatikan juga higienis produk serbuk jahe, baik dari kemasan, tempat penyimpanan, dan kualitas serbuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N. 2013. "Identifikasi Jamur *Aspergillus flavus* Pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) yang Dijual Di Pasar Kodim". *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains*, Vol. 1, No. 1 Juni 2013: 1-10.
- Anada, P., Muhartini, S., dan Waluyo, S. 2013. "Pengaruh Kadar Atonik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Jenis Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)" *Jurnal Pertanian Gajah Mada*,(2013) : 1-12.
- Aryanti, I., Bayu, E. S., dan Kardhinata, E. H. 2015. "Identifikasi Karakteristik Morfologis dan Hubungan Kekebalan pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Desa Dolok Saribu Kabupaten Simalungun". *Jurnal Online Agroteknologi*, (2015) : 963-975.
- Brooks, G. F., Janet S. Butel, dan Stephen A. Morse. 2005. "Mikrobiologi Kedokteran". Jakarta: Salemba Medika.
- Cappuccino, J. G., 2013. "Manual Laboratorium Mikrobiologi". Jakarta: EGC.
- Dirgantara, V. S., Zulfikar, dan Andarini, N. 2014. "Identifikasi Kualitatif Bahan Analgesik pada Jamu Menggunakan Prototype Tes Strip" *Jurnal Kesehatan*, Vol .II, (1): 42-48.
- Edyansyah, E. 2013. "Keberadaan Jamur Kontaminan Penyebab Mikotoksikosis pada Selai Kacang yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Palembang Tahun 2013" *Jurnal Analisis Kesehatan*,(2013) :1-8
- Gandjar, I., & Rifai, M. A. 1999. "*Pengenalan Kapang Tropik Umum*". Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Masruroh, S., dan Wulan, A. J. 2016. "Khasiat Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Anti Mual dan Muntah pada Wanita Hamil". 107-111.
- 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*. (2016) : 355-360
- Namirah, I., Cahyana, H. A., Nursid, M., dan Fajarningsih, D. N. 2016. "Screening Senyawa Metabolit Sekunder pada Fungi Laut *Emericella Nidulans*". *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, Vol. 1, No. 1 Januari 2016.
- Rukmi, I. 2009. "Keanekaragaman *Aspergillus* pada Berbagai Simplisia Jamu Tradisional". *Jurnal Sains dan Matematika (JSM)*, (2009) : 82-89.
- Safriansyah. 2002. "Analisis Faktor Risiko Pencemaran Mikroba Pada Produk Obat Tradisional". Tesis. Semarang: Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro Semarang.

- Samson, R. A., Hoekstra, E. S., Van Oorschot, C. A. N. 1984. "Introduction To Food-Borne Fungi". Institute Of The Royal Netherlands Academy Of Arts And Sciences.
- Shofiah, M.A.2011. "Proses Pembuatan Jamu Serbuk dari Rimpang Jahe di PJ. Bisma Sehat". KTI. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. "*Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*". Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas.
- Waluyo, L. 2004. "Mikrobiologi Umum", UMM, Malang.
- Widiastutik, N., & Alami, N. H. 2014. "Isolasi dan Identifikasi Yeast dari Rhizosfer *Rhizophora mucronata* Wonorejo". *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol 3, No. 1, (2014) : 2337 - 3520.
- Widiastuti, R.2006. Mikotoksin: Pengaruh Terhadap Kesehatan Ternak dan Residunya Dalam Produk Ternak Serta Pengendaliannya. *Wartazoa*, Vol. 16, No. 3 Th.2006.
- Wulandari, R. A., & Azrianingsih, R. 2014. "Etnobotani Jamu Gendong Berdasarkan Persepsi Produsen Jamu Gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika*, Vol 2 No.4 (2014) 198-202.
- Yani, A. 2008. "Infeksi Cendawan pada Biji Kopi Selama Proses Pengolahan Primer". Vol: 11. No. 1 (2008) : 87-95

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Sampel Serbuk Jahe



Gambar Sampel Serbuk Jahe (A)



Gambar Sampel Serbuk Jahe (B)



Gambar Sampel Serbuk Jahe (C)



Gambar Sampel Serbuk Jahe (D)

Lampiran 2. Sampel Pengenceran Serbuk Jahe



Gambar Sampel Pengenceran 10^{-1}

Lampiran 3. Koloni Permukaan Atas dan Bawah Sampel



Gambar Koloni permukaan atas sampel A



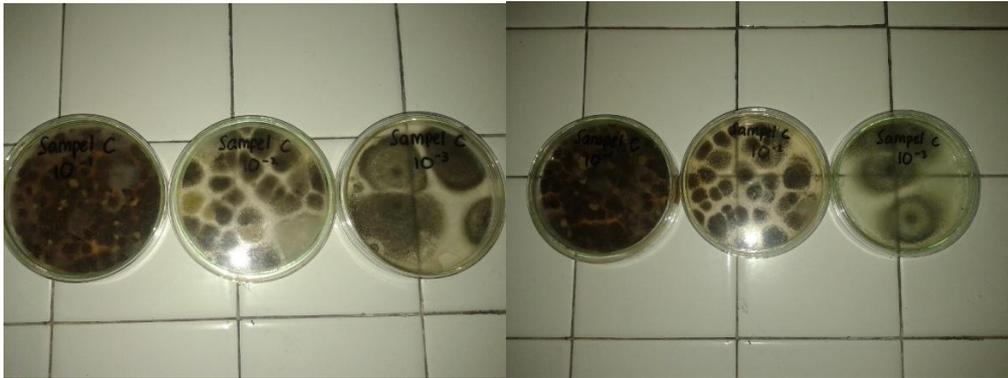
Gambar Koloni permukaan bawah sampel A



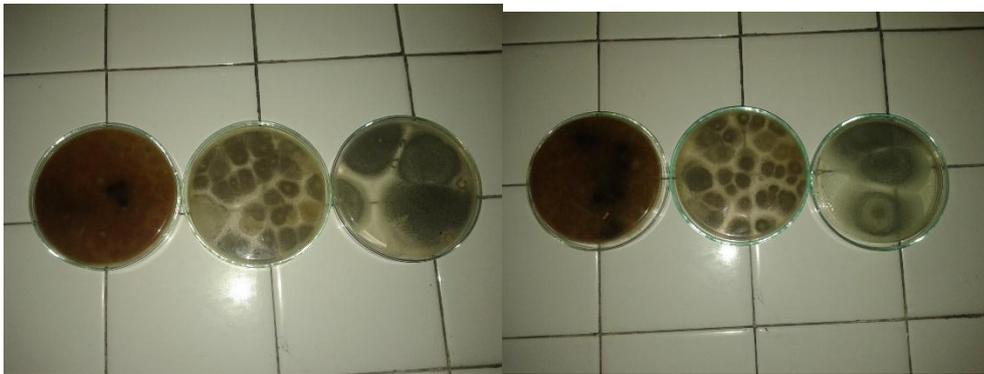
Gambar Koloni permukaan atas sampel B



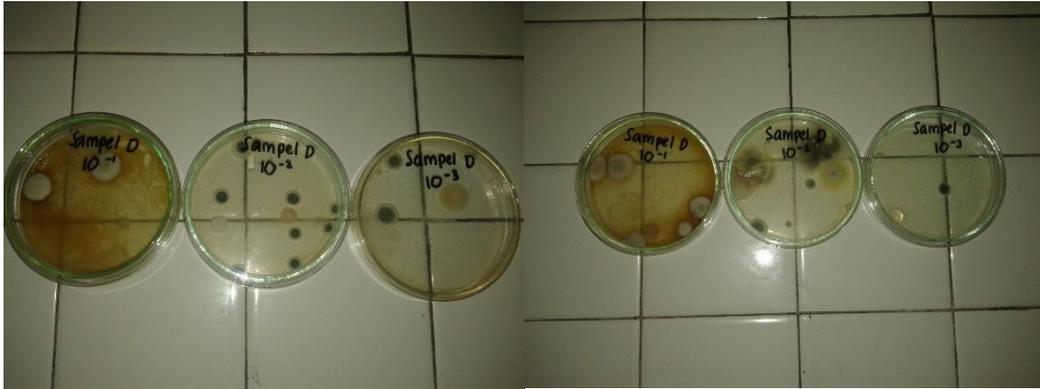
Gambar Koloni permukaan bawah sampel B



Gambar Koloni permukaan atas sampel C



Gambar Koloni permukaan bawah sampel C



Gambar Koloni permukaan atas pada sampel D



Gambar Koloni permukaan bawah sampel D



Gambar Koloni permukaan atas blanko udara



Gambar Koloni permukaan bawah blanko udara



Gambar Koloni permukaan atas blanko pengencer



Gambar Koloni permukaan bawah blanko pengencer

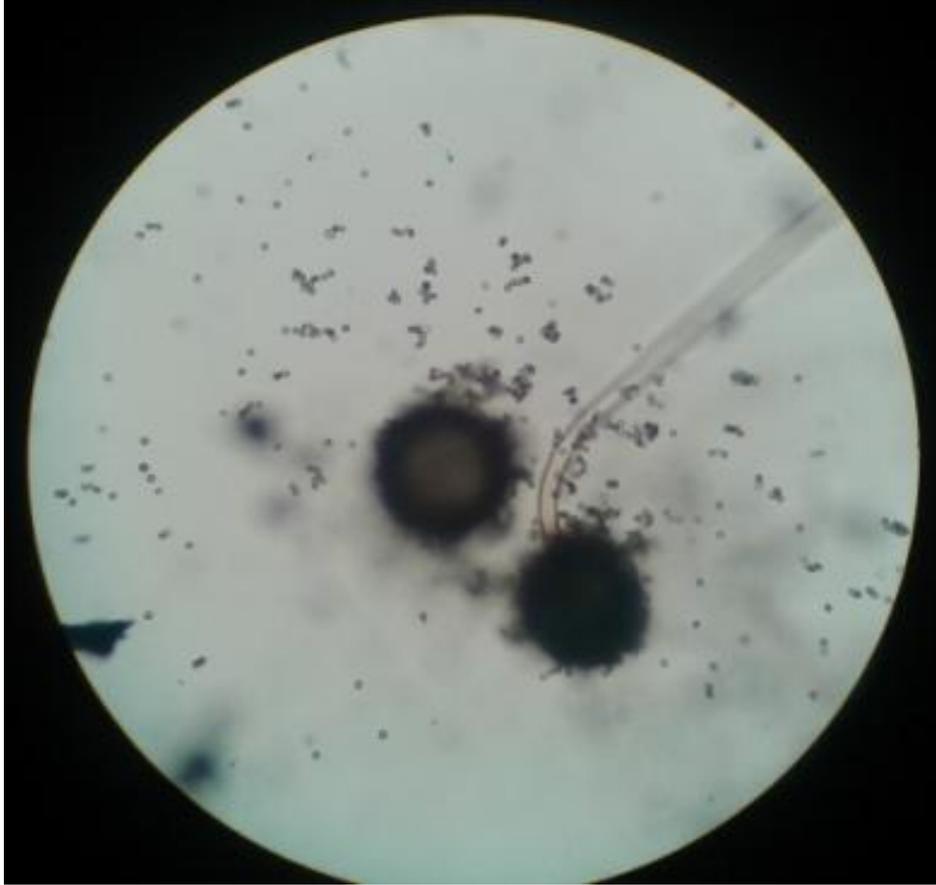
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan



Gambar Hasil inokulasi koloni yang dicurigai sebagai *Aspergillus sp* pada media PDA



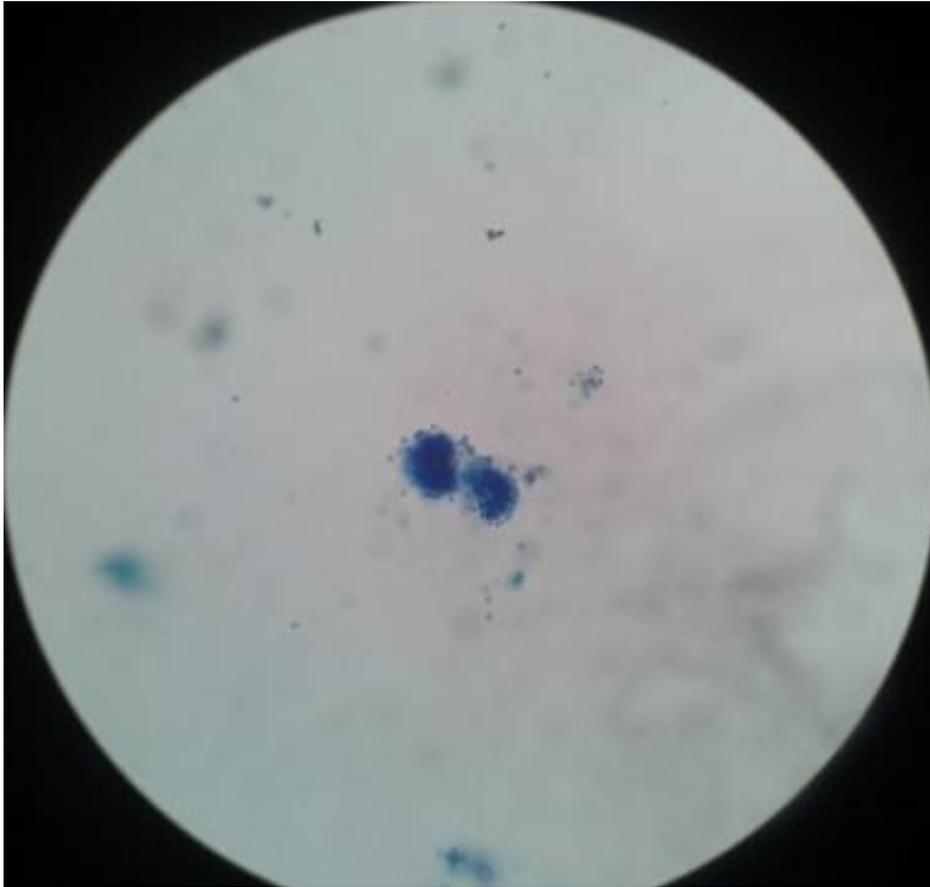
Gambar Koloni *Aspergillus sp.* Pada medium PDA



Gambar hasil Sampel A



Gambar hasil Sampel C



Gambar hasil Sampel D

Lampiran 5. Kunci Determinasi Menurut Samson *et al.*, 1984

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. tamaritii</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 biserial	<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 biserial	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>

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 split 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 high water activity and can be distinguished by the flattened conidia with longitudinal striations.

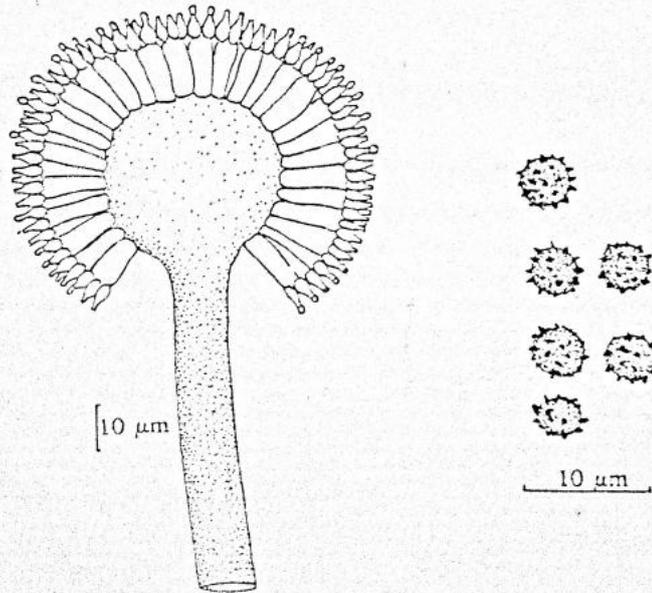


Fig. 27. *Aspergillus niger*. Conidiophores and conidia.

Aspergillus versicolor (Vuill.) Tiraboschi

Colonies on Czapek agar at 25° C attaining a diameter of 1.0-1.5 cm within 7 days, often poorly sporulating after one week but richer at 14 days, either consisting of a dense felt of conidiophores or of aerial and closely interwoven mycelium bearing the conidiophores. Colour at first white, then changing to yellow, orange-yellow to yellow-green, often intermixed with flesh to pink colours. Conidiophores hyaline or slightly pigmented, smooth-walled. Vesicles subglobose to ellipsoidal, 12-16 μm in diam. Phialides borne on metulae, 5.5-8.0 x 2.5-3.0 μm . Metulae 5.0-7.5 x 2.0-2.5 μm . Conidia globose, 2-3.5 μm in diam, echinulate.

Colonies on MEA growing faster and with less aerial mycelium. Colour mostly in darker green shades.

