

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus flavus* PADA BIJI
KACANG TANAH MENGGUNAKAN VARIASI
KONSENTRASI KALIUM HIDROKSIDA (KOH)**
(Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)

KARYA TULIS ILMIAH



ULFA MUFIDATUL KHILMI CHANAFIYAH
13.131.0074

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus flavus* PADA BIJI
KACANG TANAH MENGGUNAKAN VARIASI
KONSENTRASI KALIUM HIDROKSIDA (KOH)**
(Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)

Karya Tulis Ilmiah
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
Ahli Madya Analisis Kesehatan

ULFA MUFIDATUL KHILMI CHANAFIYAH
13.131.0074

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

IDENTIFICATION OF *Aspergillus flavus* FUNGUS TO THE PEANUTS SEEDS USING POTASSIUM HYDROXIDE CONCENTRATION VARIETY

(Research case in Pasar Pahing, Palang Tuban)

ABSTRACT

By

Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah*
Begum Fauziyah**
Sri Lestari

One of the *Aspergillus* species that much infected in the peanut in the storage is *Aspergillus flavus* fungus. It can produce aflatoxin. The economic loss caused by mycotoxin contamination especially aflatoxin in Asia has achieved 400 million dollars each year. The purposes of this research is to know: are the peanut seeds contaminated by *Aspergillus flavus*, how much is the minimum concentration of the potassium hydroxide to identify *Aspergillus flavus* and how much is the precentage of the seller selling peanut seeds in Pasar Pahing, Palang Tuban that is contaminated by *Aspergillus flavus*.

The research is using experimental laboratory design. The population is all sellers of peanut seeds in Pasar Pahing Palang Tuban, that are 17. The sampling technique used total sampling and the sample is 17. The instrument observation is using microscope.

The result showed that all samples are positively being contaminated *Aspergillus flavus*, by using microscopis observation with potassium hydroxide concentrations 5%, 10%, ang 20%.

The conclution stated that the peanut seeds sold in the Pasar Pahing Palang Tuban is claimed positively contaminated by *Aspergillus flavus*. Minimum concentration of potassium hydroxide to identify *Aspergillus flavus* is 5%. And the precentage of the seller selling peanut seeds contaminated by *Aspergillus flavus* fungus is 100%. So, it is suggested for the next researcher to use potassium hydroxide concentration 5%. And people should choose hygienic food.

Keywords: *Aspergillus flavus*, peanut seed, potassium hydroxide.

IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus flavus* PADA BIJI KACANG TANAH MENGUNAKAN VARIASI KONSENTRASI KALIUM HIDROKSIDA (KOH)

(Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)

ABSTRAK

Oleh
Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah* Begum Fauziah** Sri Lestari***

Salah satu spesies dari jamur *Aspergillus sp.* yang banyak menginfeksi biji kacang tanah pada penyimpanan adalah *Aspergillus flavus*. *Aspergillus flavus* dapat menghasilkan aflatoksin. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh cemaran mikotoksin terutama aflatoksin di Asia mencapai 400 juta dollar per tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah biji kacang tanah terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus flavus*, mengetahui konsentrasi minimum KOH untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* dan mengetahui presentase penjual yang menjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*.

Penelitian yang dilakukan menggunakan desain penelitian *Experimental laboratory*. Populasi penelitian yaitu seluruh penjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban yang berjumlah 17, teknik *sampling* menggunakan *Total sampling* dan sampel berjumlah 17. Instrumen penelitian diamati secara mikroskopis menggunakan mikroskop.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*, dengan pengamatan secara mikroskopis menggunakan KOH dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban dinyatakan positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*. Konsentrasi minimum KOH untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* adalah KOH konsentrasi 5% dan presentase penjual biji kacang tanah yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* sebanyak 100%. Sehingga, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan KOH konsentrasi 5%. Dan bagi masyarakat untuk memilih bahan makanan yang higienis.

Kata kunci: *Aspergillus flavus*, biji kacang tanah, KOH

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) (Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)

Nama Mahasiswa : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

Nomor Pokok : 13.131.0074

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Begum Fauziah, S.Si., M.Farm
Pembimbing Utama

Sri Lestari, S.KM
Pembimbing Anggota

Mengetahui,

Bambang Tutuko, SH., S.Kep., Ns., M.H
Ketua STIKes ICMe

Erni Setiyorini, S.KM., M.M
Ketua program studi

PENGESAHAN PENGUJI

IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus flavus* PADA BIJI KACANG TANAH MENGGUNAKAN VARIASI KONSENTRASI KALIUM HIDROKSIDA (KOH)

(Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)

Disusun oleh

ULFA MUFIDATUL KHILMI CHANAFIYAH

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 5 Agustus 2016

Komisi Penguji,

Penguji Utama

dr. Heri Wibowo, M.Kes

.....

Penguji Anggota

1. Begum Fauziyah, S.Si.,M.Farm

.....

2. Sri Lestari, S.KM

.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

NIM : 13.131.0074

Tempat, tanggal lahir : Tuban, 28 September 1994

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) (Studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)” adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 5 Agustus 2016
Yang menyatakan

Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tuban, 28 September 1994 dari pasangan ibu Siti Makhmudah dan bapak Ridhwan Mufid. Penulis merupakan putri kedua dari tiga bersaudara.

Tahun 2006 penulis lulus dari MI Al-Hidayah Gesikharjo, tahun 2009 penulis lulus dari MTs. Manbail Futuh Jenu, dan tahun 2013 penulis lulus dari MA. Manbail Futuh Jenu. Pada tahun 2013 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur PMDK. Penulis memilih Program Studi D-III Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 5 Agustus 2016

Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

MOTTO

- ❖ Berfikir kemudian bertindak, belum lengkap tanpa akhlaqul karimah.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh,

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul "Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) (studi di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban)" dengan tepat waktu. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka Karya Tulis Ilmiah ini tidak bisa terwujud. Untuk itu, dengan rasa bangga perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bambang Tutuko, SH., S.Kep., Ns., M.H selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Begum Fauziah, S.Si., M.Farm selaku pembimbing utama dan Sri Lestari, S.KM. selaku pembimbing anggota Karya Tulis Ilmiah, Ibu dan Bapak tercinta, yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa dengan segala keterbatasan yang dimiliki Karya Tulis Ilmiah ini yang peneliti susun masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik, saran serta nasihat sangat diharapkan oleh peneliti demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata, semoga Karya Tulis Ilmiah yang sederhana ini dapat memberikan manfaat terutama bagi peneliti dan kita semua.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Jombang, 5 Agustus 2016

Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN JUDUL DALAM..... | ii |
| ABSTRACT | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH | v |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI | vi |
| SURAT PERNYATAAN | vii |
| RIWAYAT HIDUP | viii |
| MOTTO | ix |
| KATA PENGANTAR..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | xiv |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Kacang tanah (<i>Arachis hypogaea</i>) | 7 |
| 2.2 Mikroorganisme kapang | 9 |
| 2.3 <i>Aspergillus flavus</i> | 10 |
| 2.4 Bahaya aflatoksin..... | 15 |
| 2.5 Patologi dan gejala klinis..... | 17 |
| 2.6 Identifikasi jamur <i>Aspergillus flavus</i> | 18 |
| 2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi..... | 24 |
| 2.8 Epidemiologi..... | 26 |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL | |
| 3.1 Kerangka Konseptual | 28 |
| 3.2 Hipotesis | 29 |

| | |
|--|----|
| BAB IV METODE PENELITIAN | |
| 4.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 30 |
| 4.2 Rancangan Penelitian..... | 30 |
| 4.3 Kerangka kerja..... | 30 |
| 4.4 Populasi, <i>Sampling</i> , dan sampel..... | 31 |
| 4.5 Definisi operasional variabel..... | 32 |
| 4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian | 32 |
| 4.7 Teknik Pengumpulan data | 36 |
| 4.8 Penyajian data..... | 36 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 5.1 Hasil | 37 |
| 5.2 Pembahasan | 41 |
| BAB VI PENUTUP | |
| 6.1 Kesimpulan..... | 45 |
| 6.2 Saran..... | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan diri ini kenikmatan yang tak terhingga. Yang meberikan kekuatan serta kesabaran yang tak terbatas.

Karya ini kupersembahkan untuk:

“Bapak dan Ibu”

Sosok yang menjadi inspirasiku tuk lebih kuat lagi. Orang tua yang tak pernah memiliki rasa lelah tuk mendo'akan putra putrinya. Yang tak menginginkan hal lebih selain kebaikan untuk putra putrinya. Bapak ibuku yang selalu menyayangi dengan ketulusan yang begitu besar. Hingga sebesar apapun beban yang berada di pundaknya, tetap berusaha meringankan bebanku. Yang tak pernah menginginkan air mata menetes di pipiku. Bapak ibuku, anugrah terbaik yang ku miliki di kehidupanku

“Dosen dan dosen pembimbingku”

Dosen-dosenku yang telah menjadi orang tua kedua ku:

Erni Setyorini, SKM.,MM., Begum Fauziah, S.Si.,M.Farm.,Sri Lestari, SKM., Soffa Marwa Lesmana, Amd Ak., yang selalu memberikan dukungan untukku, selalu peduli dan perhatian padaku, kuucapkan terima kasih yang tak terhingga atas ilmu yang telah kalian berikan padaku, semoga semua yang kalian berikan tetap bermanfaat sampai hari esok. Sampai kelak waktu berhenti.

“Teman-temanku”

Untuk teman-temanku yang selalu membantuku di setiap kesulitanku, yang selalu menemani di setiap hari-hariku. Yang menjadi teman seperjuanganku untuk menuntut ilmu. Semoga kebaikan selalu mengiringi langkah kaki kalian.

DAFTAR TABEL

| | | Halama n |
|-------|---|-------------|
| Tab | Definisi operasional variabel penelitian identifikasi | |
| I 4.1 | jamur <i>Aspergillus flavus</i> pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)..... | 33 |
| | .. | |
| Tab | Dokumentasi salah satu sampel biji kacang tanah yang | |
| I 5.1 | diidentifikasi pada pengamatan secara makroskopis..... | 40 |
| Tab | Dokumentasi hasil identifikasi jamur <i>Aspergillus flavus</i> | 40 |
| I 5.2 | menggunakan kalium hidroksida (KOH) all variant..... | |
| Tab | Hasil penelitian identifikasi jamur <i>Aspergillus flavus</i> | 41 |
| I 5.3 | pada biji kacang tanah menggunakan konsentrasi kalium hidroksida (KOH)..... | |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------|---|----|
| Gambar | Gambar biji kacang tanah..... | 8 |
| 2.1 | Gambar jamur <i>Aspergillus flavus</i> secara mikroskopis | |
| Gambar | perbesaran | 12 |
| 2.2 | 40x..... | |
| Gambar | Gambar koloni jamur <i>Aspergillus flavus</i> pada media | 12 |
| 2.3 | PDA..... | |
| Gambar | Kerangka konseptual identifikasi jamur <i>Aspergillus</i> | |
| 3.1 | <i>flavus</i> pada biji kacang tanah menggunakan variasi | |
| Gambar | konsentrasi kalium hidroksida (KOH) (Studi di Pasar | 29 |
| 3.1 | Pahing Kecamatan Palang Tuban | |
| | | |
| Gambar | Skema kerja identifikasi jamur <i>Aspergillus flavus</i> pada | |
| 4.1 | biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi | |
| | kalium hidroksida (KOH) (Studi di Pasar Pahing | |
| | Kecamatan Palang | 31 |
| | Tuban..... | |
| Gambar | Gambar Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban | 37 |
| 5.1 | kondisi pasca | |
| | hujan..... | 38 |
| Gambar | Gambar salah satu cara penjualan biji kacang tanah di | |
| 5.2 | Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban..... | 39 |
| Gambar | Gambar sampel biji kacang tanah yang akan | |
| 5.3 | diidentifikasi | |
| | | |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi penelitian

Lampiran 2 Dokumentasi hasil pengamatan secara makroskopis

Lampiran 3 Hasil identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah
secara mikroskopis

Lampiran 4 Dokumentasi hasil pengamatan secara mikroskopis

Lampiran 5 Lembar Konsultasi

Lampiran 6 Berita Acara

Lampiran 7 Jadwal penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kerusakan aneka bahan alam maupun material seperti: beras, jagung, kacang tanah, dan kacang hijau yang disebabkan oleh jamur sudah lama mendapat perhatian dari para ilmuwan. Kerusakan tersebut menyebabkan perubahan secara fisik pada substrat, terutama pada tekstur, sehingga mengurangi nilai ekonomi. Penyebab utama kerusakan bahan pangan yang ditimbun di gudang dalam jumlah besar sebagai persediaan, seperti: beras, jagung, kacang tanah, kacang hijau, adalah jamur (*fungi*) (Indarwati dkk, 2006 dalam Vetia, 2014).

Jumlah spesies *fungi* yang telah teridentifikasi hingga tahun 1994 mencapai 70.000 spesies, dengan perkiraan penambahan 600 spesies setiap tahun. Sebagian besar spesies *fungi* terdapat di daerah tropis disebabkan karena, kondisi iklim daerah tropis yang hangat dan lembab yang mendukung pertumbuhan *fungi*. Dari jumlah tersebut, sekitar 10.000 spesies merupakan kapang. Kapang merupakan mikroorganisme anggota kingdom *fungi* yang membentuk hifa. Kapang bukan merupakan kelompok taksonomi yang resmi, sehingga anggota-anggota dari kapang tersebar kedalam filum *Glomeromycota*, *Ascomycota*, dan *Basidiomycota*. Dan jamur *Aspergillus flavus* yang termasuk golongan dari kapang filum *Ascomycota*. Habitat kapang sangat beragam, namun pada umumnya kapang dapat tumbuh pada

substrat yang mengandung sumber karbon organik (Milmi, 2008 *dalam* Vetia, 2014).

Sumber karbon organik yang banyak dirusak oleh fungi adalah bahan pangan seperti, kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Kacang tanah merupakan salah satu tanaman palawija yang memiliki ekonomi cukup tinggi. Biji kacang tanah banyak digunakan sebagai bahan makanan dan bahan baku industri. Hal ini karena, biji kacang tanah banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin, kalsium, fosfor dan zat besi (DPTP Jabar, 2013).

Salah satu permasalahan pada produksi kacang tanah di Indonesia adalah rusaknya biji kacang tanah akibat infeksi jamur dari jenis kapang yaitu, *Aspergillus sp.* yang merupakan penyebab kebusukan utama pada biji kacang tanah (Agrios, 1998 *dalam* DPTP Jabar, 2013). Salah satu spesies dari jamur *Aspergillus sp.* yang banyak menginfeksi biji kacang tanah pada penyimpanan adalah *Aspergillus flavus* (Paramawati, 2006 *dalam* DPTP Jabar, 2013). *Aspergillus flavus* merupakan kapang saprofit di tanah yang umumnya memainkan peranan penting sebagai pendaur ulang nutrisi yang terdapat dalam sisa-sisa tumbuhan maupun binatang. Jamur tersebut juga ditemukan pada biji-bijian yang mengalami deteriorasi mikrobiologis selain menyerang segala jenis substrat organik dimana saja dan kapan saja kondisi untuk pertumbuhan *Aspergillus flavus* terpenuhi. Kondisi ideal tersebut mencakup kelembaban udara yang tinggi dan suhu yang tinggi (Miskiyah, 2003). Selain sering ditemukan

menginfeksi biji pada penyimpanan, *Aspergillus flavus* juga banyak menginfeksi biji tanaman di lapangan (Ganjar *et al.*, 1999 *dalam* DPTP Jabar, 2013).

Aflatoksin merupakan mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Jamur tersebut banyak ditemukan pada bahan pangan dan pakan di Indonesia yang berasal dari produk pertanian yang digunakan sebagai bahan baku pangan/pakan. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh cemaran mikotoksin terutama aflatoksin di Asia mencapai 400 juta dollar per tahun. Dampak aflatoksin terhadap kesehatan manusia dan hewan telah banyak dilaporkan (Eni, 2009 *dalam* Vetia, 2014). Aflatoksin sangat berbahaya bagi kesehatan karena menunjukkan efek karsinogenik pada hewan dan toksik akut bagi komponen yang paling berpotensi sebagai hepatokarsinogen. Konsumsi aflatoksin secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan penyakit hepatitis yang berubah menjadi kanker hati (sirosis) dan berakibat kematian (Williams, 2004 *dalam* Rubak, 2011). Aflatoksin juga dilaporkan dapat bertindak sebagai inisiator terjadinya tumor pada kulit apabila kulit mengalami kontak langsung dengan aflatoksin (Rastogi *et al.*, 2005 *dalam* Rubak, 2011). Bahaya lain dari aflatoksin dapat menyebabkan kerusakan genetik pada janin, terhambatnya pertumbuhan anak-anak yang ditandai dengan hilangnya nafsu makan tumbuh, sehingga dapat menghambat kecerdasan anak pada masa pertumbuhan (Choc, 2001 *dalam* Rubak, 2011). Dan masalah

keamanan pangan semakin menjadi perhatian negara-negara di dunia (Eni, 2009 dalam Vetia, 2014).

Kalium hidroksida (KOH) adalah basa kuat yang terbentuk dari oksida basa yang dilarutkan dalam air. Kalium hidroksida membentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan dalam air (Williams dan Schmitt, 2011). Seperti halnya spesimen kulit dan rambut, *fungi* dapat diidentifikasi menggunakan larutan penjernih. Kulit, rambut dan kuku adalah spesimen yang mengandung keratin. Keratin ini gelap dan menyelubungi *fungi*. Akan tetapi, dengan larutan penjernih (KOH) dengan konsentrasi 20-30% dapat melarutkan keratin dan memudahkan pengamatan hifa pada jamur (Leong.,dkk, 1999).

Vetia dkk., (2014) telah mengidentifikasi jamur *Aspergillus sp.* pada biji kacang tanah busuk atau keriput yang dijual di pasar seputaran wilayah Kesiman Kecamatan Denpasar Timur. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode biakan agar dan pemeriksaan secara langsung menggunakan kalium hidroksida (KOH) dengan konsentrasi 10%. Dari hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat 11 sampel biji kacang tanah yang positif terinfeksi jamur *Aspergillus flavus*, dan 19 sampel lainnya hasilnya positif mengandung jamur lain yaitu *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*.

Amalia (2013) telah mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada kacang tanah yang dijual di pasar Kodim. Metode yang digunakan adalah deskriptif laboratory *in vitro*, pemeriksaan langsung

yang dilakukan menggunakan kalium hidroksida dengan konsentrasi 10%. Dari hasil penelitian yang dilakukan Amalia menunjukkan bahwa hasil dari 5 sampel yang diidentifikasi telah terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*.

Kartana dkk. (2011) telah mengisolasi dan mengidentifikasi kapang pada kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang dijual di beberapa pasar tradisional di provinsi Bali. Metode yang digunakan adalah metode isolasi tuang, pemurnian dan pengamatan secara mikroskopis dengan menggunakan KOH 10%. Hasil penelitian yang dilakukan Kartana dkk. menunjukkan hasil sebanyak 80,56% sampel kacang tanah varietas kelinci terkontaminasi kapang sedangkan kacang tanah varietas lokal terkontaminasi kapang sebesar 66,67%.

Dari latar belakang tersebut, penulis mengambil penelitian tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang dijual di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang ada atau tidaknya jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) pada pemeriksaan secara langsung.

1.2 Rumusan masalah

1. Apakah biji kacang tanah yang dijual di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus flavus*?

2. Berapa konsentrasi minimum KOH yang diperlukan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus*?
3. Berapa presentase penjual yang menjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*?

1.3 Tujuan penelitian

1. Mengetahui apakah biji kacang tanah yang dijual di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus flavus*
2. Mengetahui konsentrasi minimum KOH yang diperlukan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus*.
3. Mengetahui presentase penjual yang menjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi perkembangan ilmu kesehatan mikrobiologi khususnya di bidang Mikologi

1.4.2 Manfaat praktis

1. Bagi peneliti

Mampu melakukan penelitian tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* dan mengetahui konsentrasi minimum kalium hidroksida (KOH) yang diperlukan untuk

mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* serta mengetahui presentase penjual biji kacang tanah yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* dan dapat menjadi acuan peneliti selanjutnya dan menambah pengetahuan tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah serta konsentrasi minimum kalium hidroksida (KOH) yang diperlukan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus*.

2. Bagi instansi pendidikan kesehatan

Sebagai masukan data dan dapat digunakan sebagai tambahan kepastakaan serta dapat sebagai acuan dalam melakukan penelitian lanjutan. Sehingga, bagi instansi harus menjaga data tersebut sebagai data tambahan kepastakaan.

3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi sekitar masyarakat pasar Pahing tentang adanya jamur *Aspergillus flavus* yang mengontaminasi biji kacang tanah dan dampak apabila masih mengkonsumsinya. Sehingga, pedagang harus lebih berhati-hati untuk menjual kacang tanah yang dipasarkannya, membeli bahan pangan yang akan dijual dalam jumlah yang semestinya/tidak berlebihan. Agar bahan pangan yang akan dijual tidak perlu ditimbun dalam kurun waktu yang lama. Dan bagi masyarakat, seharusnya lebih berhati-hati dalam memilih bahan pangan yang akan dikonsumsi serta memilihnya secara teliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*)

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) awalnya didomestikasi di wilayah timur pegunungan Andes di barat daya Brazil, Bolivia, Paraguay, atau Argentina utara (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998 *dalam* Ratnapuri, 2008). Kacang tanah mulai dibudidayakan di Indonesia pada sekitar abad ke-17.

Masuknya kacang tanah ke Indonesia pada abad ke-17 diperkirakan karena dibawa oleh pedagang-pedagang Spanyol, Cina, atau Portugis sewaktu melakukan pelayarannya dari Meksiko ke Maluku setelah tahun 1597. Pada tahun 1864 Scheffer memasukkan pula kacang tanah dari Mesir, Republik Rakyat Cina, dan India yang disebut sebagai negara penghasil kacang tanah terbesar di dunia (Mulyadi dkk., 2011)

Taksonomi tanaman kacang tanah dapat dilihat sebagai berikut: kingdom: *Plantae*, divisi: *Spermatophyta*, subdivisi: *Agiospermae*, kelas: *Dicotyledoneae*, ordo: *Leguminales*, famili: *Papilionaceae*, genus: *Arachis*, spesies: *Arachis hypogaea L.* (Askari, 2010 *dalam* Mulyadi, 2011)



(gambar 2.1. Biji Kacang Tanah. Sumber: <http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIMED-Undergraduate-22818-5.%20BAB%20II.pdf>)

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas penting petani 7 Kacang tanah dapat diolah menjadi berbagai produk, diantaranya selai kacang, kacang asin, permen kacang, minyak kacang, aneka makanan (roti kacang, *cookies*, cake dan brownies, donat, minuman sari kacang, yogurt, bumbu dan sayur, produk-produk snack kacang), protein kacang dan sebagainya (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI tahun 2004).

Kacang tanah memiliki peranan besar dalam mencukupi kebutuhan bahan pangan jenis kacang-kacangan Indonesia. Kacang tanah merupakan bahan pangan yang sehat karena mengandung protein, niacin, magnesium, vitamin C, mangan, krom, kolesterol yang rendah nilainya, asam lemak tidak jenuh hingga 80%, dan juga mengandung asam linoleat sebanyak 40-45% (Kasno, 2005 *dalam* Ratnapuri, 2008). Tanaman ini memiliki potensi besar untuk menjadi salah satu primadona diantara tanaman pangan lainnya. Selain untuk memenuhi kebutuhan pangan, tanaman ini banyak pula digunakan untuk pakan dan bahan baku industri.

Kacang tanah mengandung lemak (40-50%), protein 27%, karbohidrat, *lesitin*, *kolin*, serta vitamin (A,B,C,D,E dan K) juga

mengandung mineral antara lain *Calcium, Chlorida, Ferro, Magnesium, Phospor, Kalium, dan Shulphur*. Protein yang terkandung dalam kacang tanah jauh lebih tinggi daripada yang terkandung di dalam daging, telur, dan kacang soya (kacang kedelai). Kacang tanah juga mengandung asam amino yang tinggi. Minyak dari kacang tanah adalah sumber terbaik pencuci perut (Mulyadi, 2011).

Penyebaran tanaman kacang tanah di seluruh dunia meliputi wilayah berlintang 40⁰LU-40⁰LS yang diyakini sebagai wilayah tropik, subtropik, atau suhu hangat. Wilayah ini memiliki tanah yang ringan, netral atau alkalin, dan curah hujannya atau pengairan menyediakan paling sedikit 450 mm air per musim tumbuh (Goldsworthy and Fisher, 1983 *dalam* Ratnapuri, 2008). Secara spesifik, tanaman ini sangat cocok ditanam pada jenis tanah lempung berpasir, liat berpasir, atau lempung liat.

2.2 Mikroorganisme kapang

Mikroorganisme merupakan penyebab berbagai macam penyakit yang telah melanda peradaban manusia selama berabad-abad (Pelczar dan Chan, 2007). Mikroorganisme berkembang biak dalam tubuh manusia, sehingga menyebabkan penyakit (Achmadi, 2006 *dalam* Pelczar dan Chan, 2007).

Jamur atau *fungi* merupakan mikroorganisme heterofik yang bila mereka hidup dari benda organik mati yang terlarut, mereka disebut saprofit dan dapat juga menyerbu inang yang hidup lalu tumbuh dengan subur pada tubuh inang sebagai parasit. Sebagai parasit,

mereka menimbulkan penyakit pada tumbuhan dan hewan, termasuk manusia. Kematian karena infeksi oleh jamur sangat tinggi. Hal ini boleh jadi disebabkan oleh diagnosis yang terlambat atau karena tidak tersedianya antibiotik-antibiotik yang secara medis tepat guna (Pelczar dan Chan, 2007)

Kapang merupakan mikroorganisme utama yang menyerang kacang tanah. Serangan kapang pada kacang tanah dapat menyebabkan penurunan kualitas fisik biji, perubahan warna, penurunan kandungan nutrisi, dan kontaminasi mikotoksin (Sauer *et al.*, 1992 *dalam* Kartana, 2011). Sartini (2008 *dalam* Kartana, 2011) menyatakan bahwa, terdapat tujuh jenis kapang yang merusak kacang tanah, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus parasiticus*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, dan *Mucor sp.*

2.3 *Aspergillus flavus*

Tahun 1840-an Bennet, Sluiter dan Rayer secara terpisah mempelajari kasus Aspergillosis. Virchow pada tahun 1856 merupakan orang pertama yang mengkaji kasus Aspergillosis disertai bukti klinis, autopsi dan gambaran mikroskopis *Aspergillus*. Selanjutnya tahun 1938, Deve melaporkan kasus Aspergilloma dan tahun 1952 Hinsoon dan Moon melaporkan kasus *allergic broncho pulmonary aspergillosis* (ABPA). Sejak itu banyak kasus dilaporkan dari banyak negara termasuk Indonesia (Sutanto dkk., 2008).

Kacang tanah sebagai bahan pangan dapat menjadi substrat yang baik bagi jamur toksigenik yang menghasilkan mikotoksin. Jamur toksigenik yang biasa menginfeksi kacang tanah adalah *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Toksin yang dihasilkan tersebut disebut aflatoksin. Di Indonesia, aflatoksin tergolong ke dalam mikotoksin utama yang banyak mengkontaminasi produk-produk pertanian seperti: jagung, kacang tanah, bahan pakan ternak dan produk ternak. Kacang tanah merupakan salah satu substrat yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan kapang (Kasno, 2004).

Aspergillus sp. adalah salah satu jenis mikroorganisme yang termasuk jamur dan termasuk dalam mikroorganisme eukariotik. *Aspergillus sp.* secara mikroskopis memiliki ciri-ciri: hifa bersepta dan bercabang, konidiofora muncul dari foot cell (miselium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa sterigmata dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat dan hitam. (Srikandi, 1992).

Aspergillus sp. secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul di permukaan dan hifa vegetatif terdapat di bagian bawah permukaan. Jamur membentuk koloni mold berserabut, smooth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora. misalnya, spora berwarna hijau, maka koloni hijau. Yang semula putih, tidak tampak lagi. (Srikandi, 1992). *Aspergillus sp.* memiliki beberapa jenis spesies, diantaranya: *Aspergillus, flavus, Aspergillus fumigatus,*

Aspergillus niger, *Aspergillus terreus*, dll. Dari spesies *Aspergillus flavus*, jamur ini sering menyebabkan kerusakan pada makanan. Konidia spesies ini berwarna kuning sampai hijau dan mungkin membentuk skerotia (Srikandi, 1992). Konidiofora tidak berwarna, kasar bagian atas agak bulat sampai kolumner, vesikel agak bulat, sampai berbentuk batang pada kepala yang kecil, sedangkan kepala yang besar bentuk globusa. Konidia kasar dengan bermacam-macam warna.



(Gambar 2.3. Gambar jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis perbesaran 40x.
Sumber:

<http://library.um.ac.id/images/stories/pidatogurubesar/gurubesar/okt2010/Prof%20Utami%20Sri%20Hastuti%201.pdf>



(Gambar 2.4. Gambar koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media PDA. Sumber: Mikologi Dasar dan Terapan)

Aspergillus flavus tumbuh di alam bebas dalam tanaman yang membusuk membentuk mold dengan hifa berseptum, bercabang dan konidia yang tersusun berderet radier. Suhu 37⁰ C: koloni berfilamen

(mold), datar, permukaan velvety atau powdery, warna koloni putih, hijau, hijau tua, coklat kuning dan hitam (tergantung spesiesnya) dengan aerial hifa mengandung konidiofor yang ujungnya berbentuk vesikel dan menghasilkan konidia dari phialid/sterigmata biseriate atau uniseriate (Irianto, 2014).

Semua organisme hidup, termasuk *fungi*, memerlukan nutrisi untuk mendukung pertumbuhannya, nutrisi berupa unsur-unsur, atau senyawa kimia, dari lingkungan digunakan sel sebagai konstituen kimia penyusun sel. Secara umum, nutrisi yang diperlukan dalam bentuk karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, kalium, magnesium, natrium, kalsium, nutrisi mikro (besi, mangan, zinc, kobalt, molibdenum) dan vitamin. Karbon menempati posisi yang unik karena semua organisme hidup memiliki karbon sebagai salah satu senyawa pembangun tubuh (Madigan et al., 2002, Dawes dan Sutherland, 1992 dalam Gandjar, 2006).

Pada umumnya, jamur yang sering mengkontaminasi makanan tidak patogen melainkan perusak. Beberapa jamur harus diwaspadai karena kemampuannya memproduksi racun atau toksin. Racun aflatoxin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus* sering mencemari kacang-kacangan. Menurut Bahri (2001) dalam Amalia (2013), kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu substrat yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan berbagai kapang atau jamur diantaranya yaitu *Aspergillus flavus*. Meskipun tergolong makanan yang sehat, kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*)

memiliki kelemahan sehingga manfaatnya menjadi kurang optimal jika tidak ditangani dengan baik. Salah satu kelemahan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) adalah mudah terinfeksi cendawan toksigenik yang kemudian berkembang memproduksi mikotoksin (Muhilal dan Karyadi, 1985 *dalam* Amalia, 2013). Muhilal dan Karyadi mengatakan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) dapat digunakan sebagai bahan pangan dan menjadi substrat yang baik bagi pertumbuhan jamur toksigenik dan jamur yang bisa tumbuh pada kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yaitu *Aspergillus flavus*.

Diantara spesies-spesies *Aspergillus sp.* dapat menghasilkan mikotoksin, yang disebut aflatoksin. Dalam pembentukan mikotoksin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu lingkungan (substrat, kelembapan, suhu, pH) dan lamanya kontak antara jamur dan dengan substrat (Djarir, 1989 *dalam* Gandjar, 2006). Mikotoksin diidentifikasi sebagai zat yang diproduksi oleh jamur dalam bahan makanan, dan bersifat tahan terhadap panas sehingga dengan pengolahan, pemasaran tidak menjamin berkurangnya aktifitas toksin tersebut (Srikandi, F., 1989 *dalam* Gandjar, 2006). Penyakit yang ditimbulkan karena memakan makanan yang terkontaminasi oleh racun *fungi* (Mikotoksin), karena banyak makanan yang terkontaminasi oleh *Aspergillus flavus*. (Volk dan Whesley, 1990 *dalam* Gandjar, 2006).

Panen, pengeringan, kondisi penyimpanan, dan lama penyimpanan berpengaruh langsung terhadap infeksi *Aspergillus flavus*. Infeksi jamur *Aspergillus flavus* dan kontaminasi aflatoksin

terjadi pada biji dari tanaman yang mengalami cekaman kekeringan pada fase generatif, terutama pada 3-6 minggu menjelang panen (Cole *et.al.*, 1995 *dalam* Kasno, 2004). Kapang akan berkembang biak pada biji kacang tanah bila senyawa antimikroba, (fitoaleksin) tidak terbentuk (Basha *et.al.*, 1994 *dalam* Kasno, 2004).

Menurut Kasno (2004) infeksi jamur *Aspergillus flavus* dan kontaminasi aflatoksin pada kacang tanah melibatkan tiga faktor. Ketiga faktor tersebut yaitu ketahanan varietas kacang tanah, keganasan jamur *Aspergillus flavus*, dan lingkungan yang mendukung. Ketahanan biji kacang tanah menjadi faktor penting dalam proses infeksi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan uji ketahanan biji kacang tanah agar dapat membantu mengendalikan infeksi jamur *Aspergillus flavus*.

Kacang tanah menempati posisi teratas sebagai sumber pendapatan petani kecil di Indonesia. Produksi kacang tanah tahun 1997 mencapai 685.043 ton dari luas panen 624.890 ha, dan tahun 2001 meningkat menjadi 709.770 ton dari luas panen 654.838 ha. Namun, kandungan aflatoksin pada kacang tanah dapat menjadi salah satu hambatan dalam pemasaran serta perlindungan konsumen terhadap kualitas biji kacang tanah (Kasno, 2004).

Kacang tanah sebagai bahan pangan dapat menjadi substrat yang baik bagi jamur toksigenik yang menghasilkan mikotoksin. Jamur toksigenik yang biasa menginfeksi kacang tanah adalah *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Toksin yang dihasilkan tersebut

disebut aflatoksin. Di Indonesia, aflatoksin tergolong ke dalam mikotoksin utama yang banyak mengkontaminasi produk-produk pertanian, seperti: jagung, kacang tanah, bahan pakan ternak dan produk ternak. Kacang tanah merupakan salah satu substrat yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan kapang (Kasno, 2004).

Menurut Kasno (2004) infeksi jamur *Aspergillus flavus* dan kontaminasi aflatoksin pada kacang tanah melibatkan tiga faktor. Ketiga faktor tersebut yaitu ketahanan varietas kacang tanah, keganasan jamur *Aspergillus flavus*, dan lingkungan yang mendukung. Ketahanan biji kacang tanah menjadi faktor penting dalam proses infeksi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah.

2.4 Bahaya aflatoksin

Banyak jamur yang menghasilkan substansi beracun yang disebut mikotoksin yang dapat menyebabkan intoksikasi kronis atau akut dan kerusakan. Mikotoksin adalah metabolit sekunder, dan efeknya tidak tergantung pada infeksi atau viabilitas jamur. Beragam mikotoksin dihasilkan oleh jamur (misalnya spesies amanita), dan memakannya bisa menimbulkan penyakit yang berkaitan dengan jumlah yang dimakan yang disebut mycetismus. Memasak dapat mengurangi toksisitasnya yang menyebabkan kerusakan parah atau fatal pada hati dan ginjal. Jamur lain menghasilkan komponen mutagen dan karsinogen yang dapat sangat toksik terhadap hewan percobaan. Satu dari yang paling poten adalah aflatoksin, yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* dan mold-mold yang terkait dan merupakan

kontaminan yang sering pada kacang, jagung, gandum, dan makanan lainnya (Jawet dkk., 2005).

Aspergillus flavus adalah jamur penghasil mikotoksin yang dikenal dengan aflatoksin. Jamur *Aspergillus flavus*, terutama strain B1, diketahui sangat toksik dan bersifat karsinogenik (pemicu kanker), hepatotoksik (racun hati), dan mutagenik (pemicu mutasi gen) bagi manusia, mamalia, dan unggas. Selain menginfeksi biji kacang tanah, jamur *Aspergillus flavus* juga menginfeksi jagung. Bungkil kacang tanah dan jagung biasa digunakan untuk ransum ternak. Kandungan aflatoksin B1 di Indonesia ditemukan mulai dari kacang segar, polong kering, biji, dan berbagai macam produk olahan dalam batas rata-rata atau membahayakan kesehatan manusia sebagaimana yang disyaratkan oleh FAO (Zahri *et al.*, 1991; Swindle, 1994 *dalam* Kasno, 2005).

Aflatoksin merupakan salah satu jenis mikotoksin sebagai produk metabolit sekunder yang dihasilkan oleh strain toksigenik *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* dan *Aspergillus nonius* (Syarif dkk., 2003 *dalam* Rubak, 2011). Aflatoksin sangat berbahaya bagi kesehatan karena menunjukkan efek karsinogenik pada hewan dan toksik akut bagi komponen yang paling berpotensi sebagai hepatokarsinogen. Konsumsi aflatoksin secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan penyakit hepatitis yang berubah menjadi kanker hati (sirosis) dan berakibat kematian (Williams, 2004 *dalam* Rubak, 2011). Aflatoksin juga dilaporkan dapat

bertindak sebagai inisiator terjadinya tumor pada kulit apabila kulit mengalami kontak langsung dengan aflatoksin (Rastogi *et al.*, 2005 *dalam* Rubak, 2011). Bahaya lain dari aflatoksin dapat menyebabkan kerusakan genetik pada janin, terhambatnya pertumbuhan anak-anak yang ditandai dengan hilangnya nafsu makan tumbuh, sehingga dapat menghambat kecerdasan anak pada masa pertumbuhan (Choc, 2001 *dalam* Rubak, 2011).

2.5 Patologi dan gejala klinis

Menurut Bahri dan Maryam (2003), aflatoksin berasal dari singkatan *Aspergillus flavus toxin*. Toksin ini pertama kali diketahui berasal dari kapang *Aspergillus flavus* diisolasi dari jagung. Kapang utama penghasil aflatoksin adalah *A.flavus* yang umumnya hanya memproduksi AFB (B1 dan B2). Aflatoksin merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh cendawan terutama oleh *Aspergillus flavus*. Aflatoksin B1 (AFB1) bersifat hepatokarsinogenik yang akan menghasilkan metabolit-metabolit, diantaranya M1 (AFM1) dan aflatoksikol (Ro) yang juga bersifat toksik, karsinogenik dan mutagenik. AFM1 merupakan metabolit utama dari AFB1 (TRUCKESS *et al.*, 1983 *dalam* Widiastuti, 2000). Aflatoksikosis memberi akibat dan gejala klinis yang berbeda-beda tergantung dari jenis aflatoksin dan derajat kontaminasinya.

Gejala yang ditimbulkan dapat akut atau menahun tergantung dari jenis dan jumlah mikotoksin yang ikut termakan. Pada misetismus gejala dapat akut dan dapat menyebabkan kematian. Mikotoksikosis

biasanya timbul secara menahun (misalnya oleh aflatoksin) tetapi dapat bersifat akut misalnya pada *alimentary toxic aleukia* yang disebabkan oleh karena makan makanan yang dibuat dari gandum yang telah dicemari oleh *Fusarium sporotrichiodes*.

Mikotoksin yang sering dihubungkan dengan timbulnya hepatoma ialah aflatoksin, terutama aflatoksin-B1. Kelainan yang ditimbulkan mula-mula mirip dengan kelainan pada *Turkey X disease* dengan gejala berat badan turun disusul dengan ataksia. Konvulsi dan kematian pada ayam kalkun dan sering menimbulkan gejala ikterus. Disamping aflatoksin B1, aflatoksin-M1 juga penting karena ditemukan dalam air susu. Pada pemeriksaan patologi anatomik ditemukan nekrosis hepar, fibrosis dan kelainan neoplastik (Sutanto dkk., 2008).

2.6 Identifikasi jamur *Apergillus flavus*

Dalam mikrobiologi definisi pertumbuhan adalah penambahan volume sel, karena adanya penambahan protoplasma dan senyawa asam nukleat yang melibatkan sintesis DNA dan pembelahan mitosis. Pertambahan volume sel tersebut adalah irreversibel, artinya tidak dapat kembali ke volume sebelumnya. Pada umumnya suatu koloni digunakan sebagai kriteria terjadinya pertumbuhan, karena massa sel tersebut berasal dari satu sel. Jadi, sesuatu yang semula tidak terlihat, yaitu suatu spora atau konidia fungi, menjadi miselium atau koloni yang dapat dilihat. Bila suatu konidia atau spora fungi ditanam di atas agar dalam cawan petri, maka setelah satu atau dua hari akan terlihat sesuatu pada permukaan agar yang dapat berupa tetesan kental

apabila suatu khamir atau berupa benang-benang bila bentuk tersebut sebuah kapang. Pemeriksaan mikroskopis akan membuktikan bahwa yang tumbuh itu benar-benar suatu koloni khamir atau suatu koloni kapang (Gandjar, 2006).

Metode pemeriksaan secara langsung, apabila terlihat hifa atau blastospora, maka sampel harus dibiakkan agar fungi patogen tersebut dapat tumbuh untuk selanjutnya diidentifikasi. Untuk mengisolasi kapang patogen dan pemeliharaannya, medium yang umum digunakan adalah Sabouraud Glukose Agar (SGA), atau Malt Extract Agar (MEA). Media lain yang juga dapat digunakan adalah Corn Meal Agar (CMA), Potato Dextrose Agar (PDA), dan Oat Meal Agar (OA) (Gandjar, 2006).

Media yang umum digunakan untuk menganalisis kapang produk makanan termasuk yang diacu dalam metode SNI 2332.7.2009 (BSN, 2009 dalam Indriati, 2009) adalah Potato Dextrose Agar (PDA). Masalah yang dihadapi dalam penggunaan PDA sebagai media untuk menghitung jumlah kapang adalah adanya pertumbuhan yang melebar pada jenis kapang tertentu hingga memenuhi cawan petri dan menghambat pertumbuhan kapang lain (Indriati dkk., 2009).

Perlakuan perendaman dengan asam sulfat dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan H_2SO_4 yang terserap kedalam benih. Semakin pekat asam sulfat yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Harjadi, 1979).

Menurut Harjadi (1979), perendaman benih dalam asam sulfat pekat selama 20 menit berpengaruh pada pelunakan kulit benih bagian luar (testa), sedangkan menurut Bewley dan Black (1978) asam sulfat dapat mempengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran asam sulfat tinggi, maka akan meningkatkan inhibisi asam sulfat ke dalam benih.

Potongan kecil sampel atau serpihan sampel diletakkan di atas permukaan medium kemudian diinkubasi selama 2-8 minggu pada suhu 24-28⁰ C. Apabila pertumbuhan miselium atau bahkan sporulasi telah terlihat, maka jarum tanam yang telah disterilkan dengan hati-hati disentuh pada bagian koloni yang bersporulasi dan dipindahkan ke medium yang baru. Koloni yang diambil hanya yang langsung tumbuh pada sampel. Pemindahan atau transfer dilakukan (dapat beberapa kali) sampai diperoleh koloni murni yang berasal dari satu spora atau konidia (Gandjar, 2006).

Karakter morfologi misalnya bentuk, ukuran, dan warna, serta struktur spora. pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat fungi dapat dilakukan dan perlu diketahui media yang digunakan untuk menumbuhkan fungi, umur isolat maupun suhu inkubasi. Pengamatan makroskopik koloni kapang meliputi: warna koloni, tekstur koloni, permukaan koloni, growing zone/zona pertumbuhan, zonasi, radial furrow (garis dari pusat koloni ke tepi koloni), exudate drops/tetes air

(merupakan hasil metabolisme fungi), warna sebalik koloni (reverse colony), dan sklerotia (massa hifa yang menebal) (Rakhmawati, 2012).

Pada pemeriksaan langsung menggunakan KOH atau calcoflour white atau irisan histologis, hifa spesies *Aspergillus* bersifat hyalin, bersepta, lebar seragam (sekitar 4 mikron), dan bercabang secara dichotom (Jawetz dkk., 2005).

Kalium hidroksida (KOH) adalah basa kuat yang terbentuk dari oksida basa kalium oksida yang dilarutkan dalam air. Kalium hidroksida membentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan dalam air. Kalium hidroksida sama seperti natrium hidroksida digunakan di dalam berbagai macam bidang industri. Kebanyakan digunakan sebagai basa dalam proses industri bubur kayu, kertas, tekstil, air minum, sabun, dan deterjen (Williams dan Schmitt, 2011). Kalium hidroksida berwujud kristal padat berwarna putih (Kirk dkk., 1952 *dalam* Williams dan Schmitt, 2011). Seperti halnya spesimen kulit dan rambut, *fungi* dapat diidentifikasi menggunakan larutan penjernih. Kulit, rambut dan kuku adalah spesimen yang mengandung keratin. Keratin ini gelap dan menyelubungi fungi. Akan tetapi, dengan larutan penjernih (KOH) 20% dapat melarutkan keratin dan memudahkan pengamatan hifa pada jamur (Leong., dkk, 1999).

Sebelum diperiksa di bawah mikroskop, spesimen dilunakkan dan dijernihkan dalam larutan KOH 20-30%. Larutan KOH diteteskan kemudian spesimen diletakkan di atasnya. Setelah ditutup dengan cover glass, dilewatkan diatas alat pembakar spiritus untuk

mempercepat proses penghancuran keratin sekaligus menghilangkan gelembung udara pada objek glass. Kemudian diamati di bawah mikroskop. Maka, akan terlihat elemen-elemen jamur seperti hifa dan spora (Handoyo, 2000)

Kemungkinan lain yang menjadi penghambat pertumbuhan kapang dalam pengkulturan adalah adanya persaingan dengan bakteri meski media yang selektif untuk kapang telah digunakan. Pada awalnya, media pertumbuhan untuk kapang yang umum digunakan adalah PDA yang diberi asam, akan tetapi dewasa ini dikembangkan media dengan penambahan antibiotik yang menyebabkan pHnya lebih tinggi sehingga memungkinkan lebih banyak jenis kapang yang tumbuh (King et al., 1979 *dalam* Indriati dkk., 2009).

Vetia dkk. (2014) tentang identifikasi jamur dari genus *Aspergillus* pada biji kacang tanah busuk atau keriput yang dijual di pasar seputaran wilayah Kasiman kecamatan Denpasar Timur. Dengan menggunakan metode pemeriksaan secara langsung dan metode biakan agar. Media agar yang digunakan untuk penanaman sampel biji kacang tanah adalah media SDA (*Sabroud Dextrose Agar*). Dari penelitian yang dilakukan, sampel diambil dari wilayah Kesiman sebanyak 30 sampel. Kemudian sampel biji kacang tanah diambil, dikumpulkan dan dipilah, serta dipilih biji kacang tanah yang busuk dan keriput yang dicurigai terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus flavus*. Pemeriksaan sampel pertama-tama dilakukan preparasi sampel yang mana dilakukan dengan cara mengiris bagian kacang

tanah yang busuk dan biji kacang tanah yang keriput menggunakan silet agar bagian yang diambil dapat diamati dengan sempurna di bawah mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 10x dan 40x. Setelah itu dilakukan penanaman pada media Sabroud Dextrose Agar (SDA), disiapkan media SDA, kemudian jamur yang telah diambil menggunakan silet langsung ditanam pada media SDA, diinkubasi selama kurang lebih 2-7 hari pada inkubator dengan suhu kamar. Koloni jamur yang telah tumbuh setelah ditanam pada media SDA dan kemudian dibuat preparatnya pada objek glass. Kemudian disiapkan objek glass yang bersih, kering dan tidak berlemak, diteteskan LCB pada objek glass sebanyak 1 tetes, diambil koloni jamur yang telah tumbuh pada media SDA dengan ose yang steril lalu dicampurkan dengan larutan LCB dan isolat yang lain ditambahkan KOH 10%. Kemudian diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 10x yang mana untuk mencari bagian yang akan diperiksa, kemudian dilakukan pada perbesaran lensa objektif 40x. Setelah dilakukan pemeriksaan pada sampel biji kacang tanah yang teridentifikasi jamur *Aspergillus flavus* kemudian dianalisa dalam bentuk diagram untuk mengetahui presentase dari jamur *Aspergillus flavus* yang terkontaminasi biji kacang tanah. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Vetia p., menunjukkan bahwa terdapat 11 sampel biji kacang tanah yang positif terinfeksi jamur *Aspergillus flavus*, dan 19 sampel lainnya positif mengandung jamur *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*.

Amalia (2013), penelitian yang dilakukan tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang dijual di pasar Kodim. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif laboratory secara *in vitro*, dimana metode ini dilakukan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran tentang objek yang diteliti dengan cara dilakukan dalam tabung reaksi, piring kultur sel atau di luar tubuh makhluk hidup. Pada penelitian ini, sampel biji kacang tanah diambil dari 5 tempat yang terdapat di pasar Kodim. Sampel biji kacang tanah diambil secara acak atau random. Sampel biji kacang tanah yang diambil, direndam dalam H₂SO₄ 10% selama 10 menit kemudian biji kacang tanah dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri yang telah berisi media PDA dengan cara ditekan. Media PDA yang telah dilakukan penanaman dibiarkan pada suhu kamar selama 5-7 hari dan diamati bila ada pertumbuhan koloni jamur. Kemudian biakan tersebut diperiksa untuk membuktikan apakah koloni tersebut mengandung *Aspergillus*. Pemeriksaan secara langsung menggunakan KOH 10% lalu dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 40x. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Amalia, menunjukkan bahwa dari 5 sampel yang diidentifikasi telah terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*.

Kartana dkk. (2011), penelitian yang dilakukan tentang isolasi dan identifikasi kapang pada kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang dijual di beberapa pasar tradisional provinsi Bali. Penelitian ini dilakukan dengan metode isolasi tuang dan pemurnian. Pengambilan

sampel dengan jumlah dan tempat pengambilan sampel sudah ditentukan dari awal penelitian. Dengan menggunakan kacang tanah varietas lokal dan kacang tanah varietas kelinci yang diambil di beberapa pasar tradisional terbesar di seluruh kabupaten di provinsi Bali berjumlah 72 sampel. Isolasi kapang dilakukan dengan cara kacang tanah dibersihkan terlebih dahulu dengan air steril, selanjutnya dihaluskan dengan blender. Sebanyak 10 gram sampel diambil dan dimasukkan ke dalam air steril 90 ml dalam wadah erlenmeyer. Selanjutnya sebanyak 1 ml diinokulasikan pada cawan petri yang telah diisi dengan media PDA. Kultur diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari kemudian dilakukan pengamatan dan identifikasi untuk selanjutnya dilakukan proses pemurnian. Pemurnian dilakukan sebanyak tiga kali pada media PDA (Potato Dextrose Agar) dan selanjutnya diinkubasi selama 5 hari pada suhu kamar. Isolasi dan pemurnian dilakukan hingga diperoleh isolat kapang dan warna koloni tunggal. Isolat kapang yang diperoleh disimpan pada media PDA miring dan tabung reaksi. Pengamatan dan identifikasi dilakukan menggunakan mikroskop menggunakan KOH 10% dan dengan melihat berdasar warna koloni kapang. Hasil penelitian yang dilakukan Kartana, dkk. menunjukkan hasil sebanyak 80,56% sampel kacang tanah varietas kelinci terkontaminasi kapang sedangkan kacang tanah varietas lokal terkontaminasi kapang sebesar 66,67%

2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi

Pada umumnya, pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh faktor substrat, kelembapan, suhu, derajat keasaman substrat (pH), dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya.

a. Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dimanfaatkan setelah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang sederhana. Misalnya, apabila substrat nasi, atau singkong, atau kentang, maka *fungi* tersebut harus mampu mengekskresikan enzim α -amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa. Senyawa glukosa tersebut yang kemudian diserap oleh *fungi*. Apabila substratnya daging, maka *fungi* tersebut harus mengeluarkan enzim proteolitik untuk dapat menyerap senyawa asam-asam amino hasil uraian protein. Contoh yang lain lagi misalnya, substratnya berkadar lemak tinggi, maka *fungi* tersebut harus mampu menghasilkan lipase agar senyawa asam lemak hasil uraian dapat diserap ke dalam tubuhnya. *Fungi* yang tidak mampu menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya, tidak dapat memanfaatkan nutrien-nutrien dalam substrat-substrat tersebut (Gandjar dkk., 2006)

b. Kelembapan

Faktor ini sangat penting bagi pertumbuhan *fungi*. Pada umumnya *fungi* tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor*

memerlukan kelembapan lingkungan dengan nisbi 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan banyak *hyphomycetes* yang lainnya dapat hidup dengan kelembapan nisbi yang rendah, yaitu 80%. Fungi yang tergolong xerofilik tahan hidup pada kelembapan 70% misalnya, *Wallemia sebi*, *Aspergillus glaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarisii* dan *A.flavus* (Santoso *et al.*, 1998). Dengan mengetahui sifat-sifat fungi ini penyimpanan bahan pangan dan materi lainnya dapat dicegah kerusakannya (Gandjar dkk., 2006)

c. Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil dan termofil. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi sangat penting, terutama bila isolat-isolat tertentu akan digunakan di industri. Misalnya fungi yang termofil atau fungi termotoleran (*Candida tropicalis*, *Paecilomyces varioti*, dan *Mucor miehei*), dapat memberikan produk yang optimal meskipun terjadi peningkatan suhu, karena metabolisme fungsinya, sehingga industri tidak memerlukan penambahan alat pendingin (Gandjar dkk., 2006)

d. Derajat keasaman lingkungan

pH substrat sangat tinggi untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu akan mengurai suatu substrat sesuai aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya fungi menyukai pH di bawah 7,0. Jenis-jenis khamir tertentu bahkan tumbuh pada pH

yang cukup rendah yaitu, 4,5-5,5. Mengetahui sifat tersebut adalah sangat penting bagi industri agar fungi yang ditumbuhkan menghasilkan produk yang optimal, misalnya pada produk asam sitrat, produksi kefir, produksi enzim protease-asam, produksi antibiotik, dan juga untuk mencegah pembusukan bahan pangan (Gandjar dkk., 2006)

e. Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Misalnya, natrium benzoat dimasukkan ke dalam bahan pangan sebagai pengawet karena senyawa tersebut tidak bersifat toksik untuk manusia. Senyawa formalin juga disemprotkan pada tekstil yang akan disimpan untuk waktu tertentu sebelum dijual. Hal ini terutama untuk mencegah pertumbuhan kapang yang bersifat selulolitik, seperti *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, dan *Cladosporium cladosporides* yang dapat merapuhkan tekstil, atau meninggalkan noda-noda hitam akibat sporulasi yang terjadi, sehingga menurunkan kualitas bahan tersebut. Selama pertumbuhannya fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan lagi dan dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman bagi dirinya terhadap serangan organisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme. Manusia memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut, yang kita kenal senyawa antibiotik, untuk mencegah

berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme (Gandjar dkk., 2006)

f. Komponen penghambat

Beberapa jamur mengeluarkan komponen yang dapat menghambat organisme lain. Komponen ini disebut antibiotik. Beberapa komponen lain bersifat mikostatik yaitu penghambat pertumbuhan jamur atau fungisidal yaitu membunuh jamur. Pertumbuhan jamur biasanya berjalan lambat bila dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri dan khamir. Jika kondisi pertumbuhan memungkinkan semua mikroorganisme untuk tumbuh, jamur biasanya kalah dalam kompetisi khamir dengan bakteri. Tetapi sekali jamur mulai tumbuh, pertumbuhan yang ditandai dengan pertumbuhan miselium dapat berlangsung dengan cepat (Srikandi, 1989 *dalam* Gandjar, 2006).

2.8 Epidemiologi

Aspergillus sp. adalah kapang saprofit yang hidup di tanah, air dan tumbuhan serta menggunakan tumbuhan yang membusuk sebagai sumber karbon dan nitrogen. Hampir semua bahan dapat ditumbuhi jamur tersebut, terutama di daerah tropik dengan kelembaban tinggi. Konidia *Aspergillus sp.* (2-3 mikron) akan terlepas, tersebar di udara dan merupakan bentuk infeksi yang mudah terhirup. Lingkungan merupakan sumber penularan penting karena terhirupnya spora *Aspergillus sp.* ke dalam saluran nafas merupakan hal yang sulit dihindari (Sutanto dkk., 2008).

BAB III

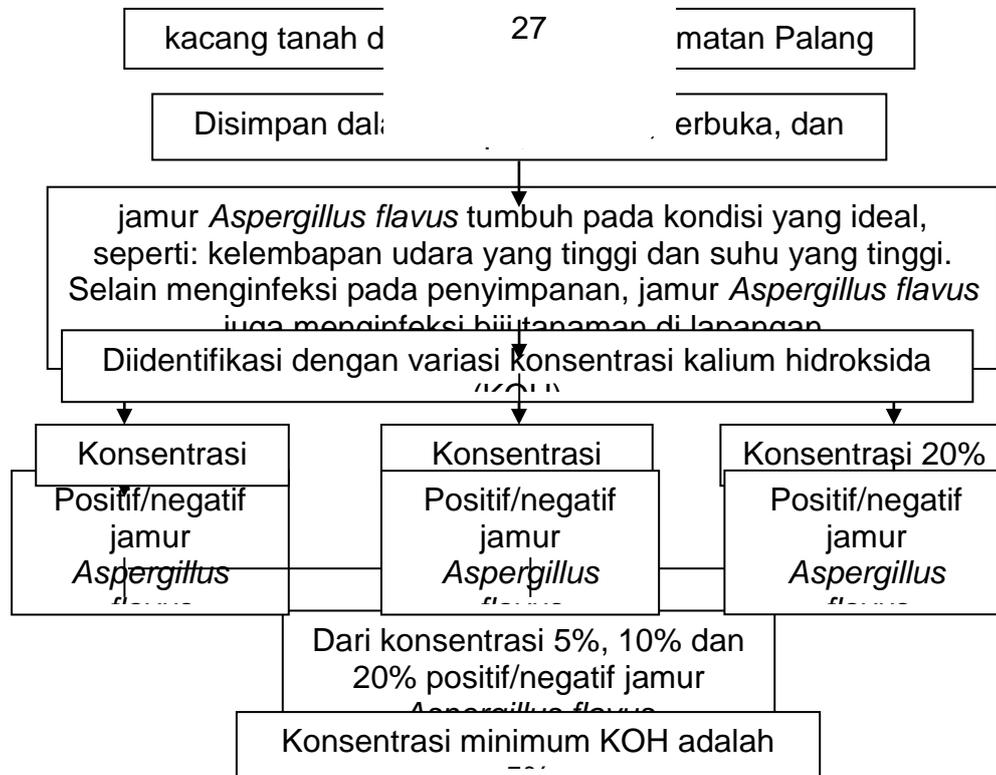
KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka konseptual

Menurut Paramawati (2006) dalam DPTP Jabar (2013) , salah satu spesies dari jamur *Aspergillus sp.* yang banyak menginfeksi biji kacang tanah pada penyimpanan adalah *Aspergillus flavus*. Dan berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan di Pasar Pahing Tuban mengenai penjualan biji kacang tanah diperoleh gambaran bahwa penjual cenderung sebagian besar meletakkan biji kacang tanah yang dijual, di area yang terbuka atau tidak tertutup. Selain itu, biji kacang tanah sebagian disimpan di tempat yang lembab. Kondisi tersebut memungkinkan tumbuhnya jamur pada biji kacang tanah.

Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* melalui metode pemeriksaan langsung dapat dilakukan dengan menggunakan KOH. Menurut Handoyo, 2000, konsentrasi KOH yang dapat dipakai dalam identifikasi jamur adalah 20-30%. Vetia dkk., (2014) dapat mengidentifikasi jamur dengan KOH 10%. Dengan mempertimbangkan bahwa identifikasi jamur *Aspergillus flavus* merupakan salah satu proses analisis kualitatif, maka dimungkinkan bahwa besarnya konsentrasi KOH yang digunakan untuk identifikasi tidak berpengaruh signifikan terhadap nampak/tidaknya jamur pada biji kacang tanah. Dengan demikian konsentrasi KOH yang digunakan untuk identifikasi dapat diminimumkan.

Kerangka konseptual penelitian ini ditampilkan pada bagan sebagai berikut:



Gambar 3.1: Kerangka konseptual identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)

3.2 Hipotesis

Hipotesa dalam penelitian ini adalah terdapat jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban. Jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah dapat diidentifikasi dengan KOH konsentrasi minimum. Dan menentukan besarnya presentase penjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan tempat penelitian

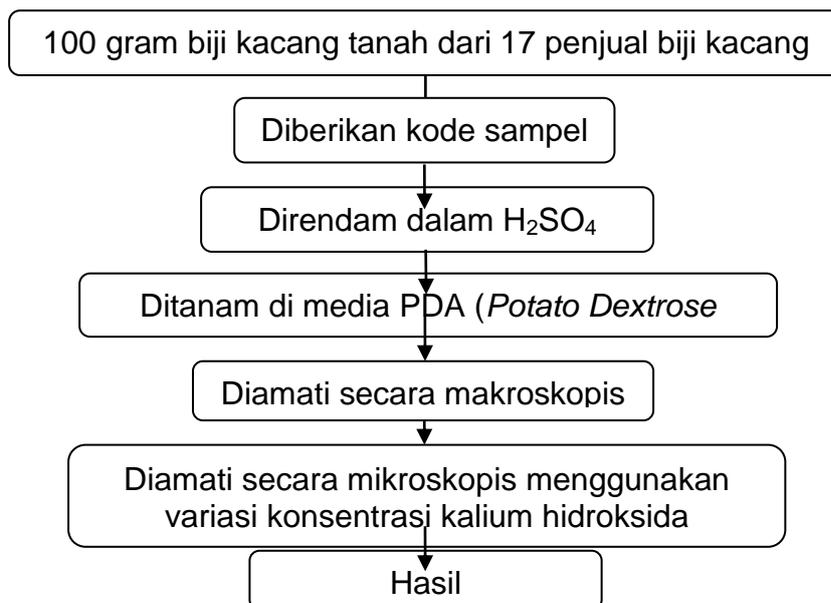
Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April sampai bulan Juni 2016. Dan penelitian ini akan dilaksanakan di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban.

4.2 Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Eksperimental Laboratory*. Dalam penelitian ini permasalahan yang bersifat kualitatif dan kuantitatif akan diuji. Permasalahan kualitatif dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui ada/tidaknya jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah yang dijual di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban. Sedangkan permasalahan kuantitatif adalah konsentrasi minimum kalium hidroksida (KOH) dalam identifikasi jamur.

4.3 Kerangka kerja

Kerangka kerja penelitian tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) sebagai berikut :



Gambar 4.1: Kerangka kerja tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)

4.4 Populasi penelitian, sampel dan sampling

4.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penjual biji kacang tanah di pasar Pahing kecamatan Palang Tuban, yang sebanyak 17 penjual biji kacang tanah.

4.4.2 Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biji kacang tanah yang diperoleh dari 17 penjual biji kacang tanah.

4.4.3 Sampling

Dalam penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah total sampling yaitu: teknik pengambilan sampel biji kacang tanah sebanyak 200 gr dari masing-masing 17 penjual biji kacang tanah kemudian sampel uji diberi kode A,B,C,D,E, dan seterusnya.

4.5 Identifikasi variabel

Variabel penelitian tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) adalah sebagai berikut:

a. Variabel independen/variabel bebas

Variabel independen/variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Biji kacang tanah
2. Kalium hidroksida (KOH) konsentrasi *all variant*

b. Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah: Positif/negatif jamur *Aspergillus flavus*.

4.6 Definisi operasional variabel

Definisi operasional variabel tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi kalium hidroksida (KOH) adalah sebagai berikut:

1. Kacang tanah sebagai bahan pangan dapat menjadi substrat yang baik bagi jamur toksigenik yang menghasilkan mikotoksin.
2. Kalium hidroksida berwujud kristal padat berwarna putih, kalium hidroksida dapat melarutkan keratin dan memudahkan pengamatan hifa pada jamur. KOH *all variant* dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20%.

3. pemeriksaan mikroskopis yang menggunakan konsentrasi KOH yang berbeda-beda. Positif: terdapat spora jamur *Aspergillus flavus*.
Negatif: tidak terdapat spora jamur *Aspergillus flavus*.

4.6 Instrumen penelitian dan cara penelitian

Penelitian tentang identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) menggunakan alat sebagai berikut: objek glass, cover glass, mikroskop, ose bulat, cawan petri, inkubator, beaker glass, hot plate, batang pengaduk, neraca analitik, autoclave, alat pembakar spiritus, gelas ukur, labu ukur, lemari pendingin, dan pipet tetes. Dan menggunakan bahan sebagai berikut: aquadest, sampel biji kacang tanah, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol 70%, koran, reagen KOH, larutan H₂SO₄ 10%.

Prosedur pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan cara: bubuk agar PDA ditimbang sebanyak 4,86 gr dan dilarutkan dalam aquadest sebanyak 120 ml, kemudian dihomogenkan. Kemudian, dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih sambil mengaduknya. Media PDA yang telah dibuat, dituangkan dalam masing-masing cawan petri yang telah disiapkan. Kemudian media tersebut dibiarkan sampai agar yang berada dalam cawan petri dingin dan memadat. Setelah media agar memadat, media yang berada dalam cawan petri dibungkus menggunakan koran, kemudian dilakukan sterilisasi dalam autoclave. Setelah media PDA disterilisasi

dalam autoclave, media dibiarkan sampai terasa dingin dan memadat. Kemudian, media PDA disimpan dalam lemari pendingin.

Prosedur Inokulasi jamur, dengan cara: alat dan bahan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu. Kemudian biji kacang tanah direndam dalam larutan H_2SO_4 10% selama 10 menit. Cawan petri yang berisi media PDA dibuka dan didekatkan pada alat pembakar spiritus. Lalu, sampel biji kacang tanah yang telah direndam dalam larutan H_2SO_4 10% diambil dan meletakkan biji kacang tanah pada cawan petri yang berisi media PDA dengan cara ditekan menggunakan pinset. Cawan petri yang telah diinokulasi dengan sampel biji kacang tanah, ditutup kembali dan disimpan dalam inkubator selama 7 hari. Kemudian dilakukan pemeriksaan secara langsung menggunakan KOH *all variant* (Amalia, 2013).

Prosedur pembuatan reagen KOH *all variant*. Kalium hidroksida dengan konsentrasi 5% dibuat dengan cara: reagen KOH ditimbang sebanyak 5 gr. Lalu, diletakkan dalam beaker glass. Kemudian dilarutkan menggunakan pelarut aquadest sebanyak 60 ml dan dituangkan di labu ukur 100 ml. Beaker glass yang telah dipakai untuk melarutkan KOH, dicuci menggunakan aquadest sebanyak 10 ml. Dan dituangkan dalam labu ukur. Kemudian dicuci kembali dengan pelarut sebanyak 10 ml dan dituangkan dalam labu ukur. Selanjutnya, menambahkan larutan pelarut ke dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Kemudian, labu ukur ditutup dan dihomogenkan.

Kalium hidroksida dengan konsentrasi 10% dibuat dengan cara: reagen KOH ditimbang sebanyak 10 gr. Lalu, diletakkan dalam beaker glass. Kemudian dilarutkan menggunakan pelarut aquadest sebanyak 60 ml dan dituangkan di labu ukur 100 ml. Beaker glass yang telah dipakai untuk melarutkan KOH, dicuci menggunakan aquadest sebanyak 10 ml. Dan dituangkan dalam labu ukur. Kemudian dicuci kembali dengan pelarut sebanyak 10 ml dan dituangkan dalam labu ukur. Selanjutnya, menambahkan larutan pelarut ke dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Kemudian, labu ukur ditutup dan dihomogenkan.

Dan untuk kalium hidroksida dengan konsentrasi 20% dibuat dengan cara: reagen KOH ditimbang sebanyak 20 gr. Lalu, di letakkan dalam beaker glass. Kemudian dilarutkan menggunakan pelarut aquadest sebanyak 60 ml dan dituangkan di labu ukur 100 ml. Beaker glass yang telah dipakai untuk melarutkan KOH, dicuci menggunakan aquadest sebanyak 10 ml. Dan dituangkan dalam labu ukur. Kemudian dicuci kembali dengan pelarut sebanyak 10 ml dan dituangkan dalam labu ukur. Selanjutnya, menambahkan larutan pelarut ke dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Kemudian, labu ukur ditutup dan dihomogenkan.

Prosedur pengamatan jamur secara langsung, dengan cara: alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu. Lalu, koloni dari jamur yang tumbuh pada biji kacang tanah diambil dan diletakkan pada objek glass. Dan ditetaskan dengan KOH pada objek

glass yang terdapat isolat (tiap sampel dengan konsentrasi KOH yang berbeda). Kemudian, ditutup dengan cover glass dan selanjutnya dilakukan pengamatan di bawah mikroskop. Dan mencatat hasil yang didapat (Amalia, 2013).

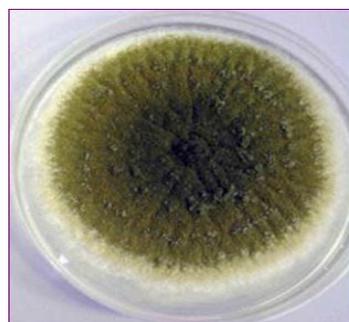
4.7 Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Media PDA diasumsikan ada dan tidaknya bila media PDA diamati sebagai berikut:



Sebelum dilakukan
Penanaman (tidak ada jamur)



Sesudah ada jamur

2. Hasil pengamatan secara langsung menggunakan KOH



Tidak ada jamur
Aspergillus flavus



ada jamur
Aspergillus flavus

| Sampel | Konsentrasi 5% | Konsentrasi 10% | Konsentrasi 20% |
|--------|----------------|-----------------|-----------------|
| A | - | - | - |
| B | - | - | - |
| C | - | - | - |
| D | - | - | - |
| E | - | - | - |
| F | - | - | - |
| G | - | - | - |
| H | - | - | - |
| I | - | - | - |
| J | - | - | - |
| K | - | - | - |
| L | - | - | - |
| M | - | - | - |
| N | - | - | - |
| O | - | - | - |
| P | - | - | - |
| Q | - | - | - |

4.8 Penyajian data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan hasil identifikasi jamur *Aspergillus flavus* menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil penelitian

5.1.1 Gambaran umum lokasi penelitian

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban, pasar ini merupakan salah satu pasar yang berada di Kecamatan Palang yang letaknya berdekatan dengan pesisir pantai. Rutinitas pasar Pahing ini buka setiap hari. Di Pasar Pahing sendiri, terdapat \pm 200 penjual dengan berbagai macam barang-barang yang diperjualkan. Dari sekitar 200 penjual tersebut terdapat 17 penjual biji kacang tanah.



Gambar 5.1 Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban kondisi pasca hujan

5.1.2 Data umum

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 17 penjual biji kacang tanah.

a) Karakteristik lokasi 36

Karakteristik lokasi berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban mengenai penjualan biji kacang tanah diperoleh gambaran bahwa penjual cenderung sebagian besar meletakkan biji kacang tanah yang dijual, di area yang terbuka atau tidak tertutup. Selain itu, biji kacang tanah sebagian disimpan di tempat yang lembab. Sehingga, kondisi tersebut memungkinkan tumbuhnya jamur pada biji kacang tanah

b) Karakteristik penjualan biji kacang tanah

Cara penjualan biji kacang tanah yang diperoleh dari tiap penjual biji kacang tanah memiliki perbedaan. Dari 17 penjual biji kacang tanah, terdapat beberapa penjual yang menyimpan biji kacang tanah dalam sebuah wadah yang tertutup rapat dengan udara yang cenderung lembab. Dan juga terdapat beberapa penjual yang meletakkan biji kacang tanah di tempat yang terbuka. Sehingga, memungkinkan biji kacang tanah terpapar dengan udara yang kotor. Terdapat pula penjual yang meletakkan biji kacang tanah ditempat terbuka dengan wadah plastik.



Gambar 5.2 Salah satu penjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban

c) Karakteristik sampel

Karakteristik sampel biji kacang tanah yang diidentifikasi, sampel biji kacang tanah terdapat beberapa biji kacang tanah yang memiliki tekstur yang bagus, ada juga biji kacang tanah yang memiliki tekstur sudah terbelah kecil-kecil dan ada pula yang terlihat seperti sudah berjamur.



Gambar 5.3 Sampel biji kacang tanah yang akan diidentifikasi

d) Karakteristik jamur *Aspergillus flavus*

Jamur *Aspergillus flavus* secara makroskopis memiliki ciri-ciri: hifa fertil yang muncul di permukaan dan hifa vegetatif

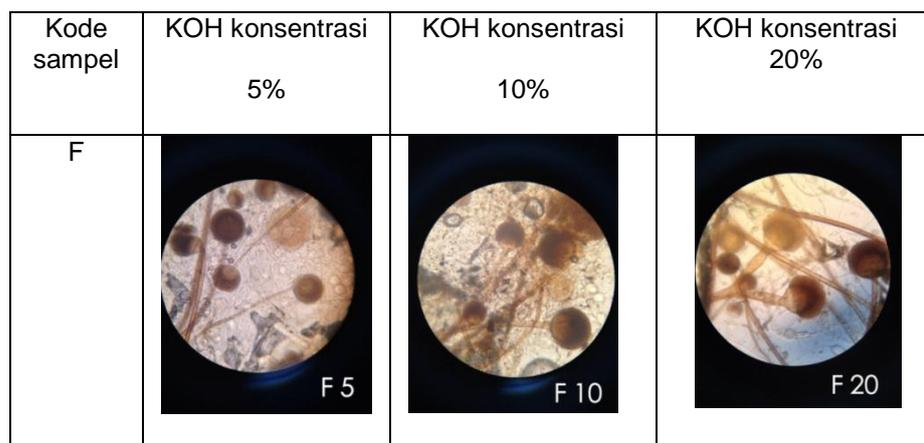
terdapat di bagian bawah permukaan. Jamur membentuk koloni mold berserabut, smooth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hijau, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora. misalnya, spora berwarna hijau, maka koloni hijau dan semula putih tidak tampak lagi.

| | |
|---|---|
|  | <p>Pengamatan sampel biji kacang tanah pada hari ke-7, yang negatif (jamur <i>Aspergillus flavus</i> tidak tumbuh) secara makroskopis. Sehingga, tidak dilakukan pengamatan secara mikroskopis/pengamatan lebih lanjut. (http://FS1.2013.187769chapter1.pdf)</p> |
|  | <p>Pengamatan hari ke-0, pengamatan dilakukan setelah melakukan penanaman sampel biji kacang tanah. dan belum tumbuh jamur <i>Aspergillus flavus</i>.</p> |
|  | <p>Pengamatan hari ke-7. Tumbuhnya jamur <i>Aspergillus flavus</i> setelah dilakukan pengamatan secara makroskopis. hifa fertil yang muncul di permukaan. Jamur membentuk koloni mold berserabut, smooth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu</p> |

Tabel 5.1 Gambar salah satu sampel biji kacang tanah yang diidentifikasi pada pengamatan secara makroskopis

Jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis memiliki ciri-ciri: hifa berseptata dan bercabang, konidiofora muncul dari foot

cell (miselium bengkak dan berdinding tebal) membawa sterigmata dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai warna hijau, coklat, hitam. Konidiofora tidak berwarna, kasar bagian atas agak bulat sampai berbentuk batang pada kepala kecil, sedangkan kepala yang besar bentuk globusa. Konidia kasar dengan bermacam-macam warna.



Tabel 5.2 Gambar identifikasi jamur *Aspergillus flavus* menggunakan kalium hidroksida all variant

5.1.3 Data khusus

Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* dibagi menjadi 2, yaitu: positif terdapat jamur *Aspergillus flavus* dan negatif jamur *Aspergillus flavus*.

Tabel 5.1 Hasil penelitian identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan konsentrasi kalium hidroksida (KOH)

| Konsentrasi kalium hidroksida | Presentase hasil jamur yang teridentifikasi |
|-------------------------------|---|
| KOH konsentrasi 5% | 100% |
| KOH konsentrasi 10% | 100% |
| KOH konsentrasi 20% | 100% |

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan seluruh biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*. Dan pada pengamatan secara mikroskopis menggunakan KOH konsentrasi minimum yaitu KOH konsentrasi 5%.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada 17 sampel biji kacang tanah yang diperoleh dari 17 penjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban, diperoleh kesimpulan bahwa sebanyak 17 sampel biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*. Dan dari konsentrasi kalium hidroksida yang digunakan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* kesemuanya dapat diperiksa/diamati. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa jamur *Aspergillus flavus* dapat diidentifikasi dengan KOH dengan konsentrasi minimum yaitu KOH konsentrasi 5%. Dan dari 17 penjual biji kacang tanah di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban, keseluruhan sampel biji kacang tanah positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa persentase penjual biji kacang tanah yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* sebanyak 100%.

Tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah dapat disebabkan karena polusi udara yang terlalu kotor, penyimpanan biji kacang tanah yang terlalu lembab dan dalam kurun waktu lama. Jamur *Aspergillus flavus* juga tumbuh pada daerah tropik dengan

kelembapan tinggi. Penanaman sampel biji kacang tanah pada media PDA ini dilakukan karena media PDA merupakan salah satu media yang sering dipakai untuk isolasi jamur jenis kapang. Pada pengamatan secara langsung menggunakan kalium hidroksida (KOH) dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20%. Pada hasil yang diperoleh, dengan masing-masing konsentrasi KOH yang tidak berpengaruh signifikan, karena KOH sendiri memiliki fungsi melarutkan keratin dan untuk melihat morfologi jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis.

Dalam penelitian yang telah dilakukan, sampel yang diidentifikasi adalah sampel biji kacang tanah. Hal ini dikarenakan banyaknya biji kacang tanah yang diperjualbelikan dalam kondisi rusak secara fisik. Tidak sedikit tekstur biji kacang tanah yang berubah. Sehingga, dapat mengurangi nilai ekonomi. Rusaknya tekstur biji kacang tanah cenderung dipicu oleh tumbuhnya kapang. Salah satunya adalah jamur genus *Aspergillus sp.* menurut Paramawati (2006) dalam DPTP Jabar (2013), salah satu spesies dari jamur *Aspergillus sp.* yang banyak menginfeksi biji kacang tanah pada penyimpanan adalah *Aspergillus flavus*. Biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing, terdapat bermacam-macam cara penyimpanan. Beberapa penjual menjualnya dengan kondisi yang tertutup, kotor, lembab, disimpan dalam kurun waktu yang lama. Dan beberapa penjual juga meletakkan di tempat terbuka, biji kacang tanah dengan sebagian diletakkan dalam wadah plastik dan ada juga yang langsung terpapar di tempat terbuka. Hal ini berdasarkan pernyataan Miskiyah (2003), kondisi ideal

tersebut mencakup kelembaban udara yang tinggi dan suhu yang tinggi. Selain sering ditemukan menginfeksi biji pada penyimpanan, *Aspergillus flavus* juga banyak menginfeksi biji tanaman di lapangan (Ganjar *et al.*, 1999 dalam DPTP Jabar, 2013). Setelah dilakukannya prosedur sampling, sampel biji kacang tanah yang didapatkan terdapat kondisi biji yang sudah berubah teksturnya, ada juga yang sudah terlihat seperti berjamur, dan ada beberapa kondisi biji kacang tanah yang masih baik. Kemudian, sampel yang telah diambil dilakukan preparasi sampel, tiap sampel yang didapat diberi kode huruf A,B,C,D,E, dan seterusnya. Setiap kode sampel berisi 100 gram biji kacang tanah. Setelah sampel diberi kode, biji sampel yang akan diidentifikasi direndam dalam larutan H_2SO_4 10%. Tujuan dari perendaman biji kacang tanah ini adalah melunakkan tekstur biji kacang tanah. Karena, kulit biji kacang tanah keras. Dan untuk mempercepat proses perkecambahan. Hal ini didasarkan oleh pendapat Harjadi (1979), perendaman benih dalam asam sulfat pekat selama 20 menit berpengaruh pada pelunakan kulit benih bagian luar (testa), sedangkan menurut Bewley dan black (1978) asam sulfat dapat mempengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Perendaman biji kacang tanah dalam larutan H_2SO_4 10% ini dilakukan selama 10%. Kemudian dilanjutkan dengan penanaman pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Media yang umum digunakan untuk menganalisis kapang produk makanan termasuk yang diacu dalam metode SNI 2332.7.2009 (BSN, 2009) adalah

Potato Dextrose Agar (PDA). Pada prosedur penanaman, biji kacang tanah yang telah direndam dengan larutan H_2SO_4 10%, biji kacang tanah di letakkan pada media menggunakan pinset yang telah disterilisasikan. Setelah dilakukan penanaman, media disimpan dalam inkubator selama 5-7 hari. Jika biji kacang tanah terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*, maka pada media PDA yang telah dilakukan penanaman akan tumbuh koloni yang berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hijau, hitam, putih. Selain warna tersebut, maka koloni yang tumbuh tidak dilakukan pengamatan lebih lanjut/pengamatan secara mikroskopis. Dan penelitian yang telah dilakukan, hasil secara makroskopis memiliki warna koloni yang berbeda-beda pada tiap sampel. Setelah tumbuh koloni jamur, masing-masing sampel dilakukan pengamatan secara mikroskopis. Pada pengamatan secara mikroskopis, menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida yaitu dengan konsentrasi: 5%, 10% dan 20%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Vetia dkk. (2014), pada pengamatan secara mikroskopis, menggunakan KOH dengan konsentrasi 10%. Sedangkan menurut Handoyo (2000), menggunakan KOH dengan konsentrasi 20-30%. Dengan mempertimbangkan besarnya konsentrasi kalium hidroksida yang digunakan untuk prosedur pengamatan secara mikroskopis tidak berpengaruh secara signifikan, maka besarnya konsentrasi KOH dapat diminimumkan. Sehingga, konsentrasi yang akan digunakan adalah KOH dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20%. Dan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh

hasil 17 sampel biji kacang tanah yang diidentifikasi terkontaminasi/positif jamur *Aspergillus flavus*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yang berjudul “Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)” maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Biji kacang tanah yang dijual di Pasar Pahing Kecamatan Palang Tuban dinyatakan positif terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus*
2. Konsentrasi minimum KOH yang diperlukan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* adalah KOH konsentrasi 5%
3. Presentase penjual yang menjual biji kacang tanah yang terkontaminasi jamur *Aspergillus flavus* sebanyak 100%

6.2 Saran

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat melakukan identifikasi jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis menggunakan KOH konsentrasi 5%.
2. Masyarakat perlu diberikan informasi untuk meningkatkan kewaspadaan dalam memilih bahan pangan/memilih bahan pangan yang lebih bersih (higienis)
3. Penjual perlu diberi informasi tentang cara penyimpanan biji kacang tanah yang tepat karena dapat mengendalikan pertumbuhan jamur dan kontaminasi aflatoksin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, 2013. *Identifikasi Jamur Aspergillus flavus pada Biji Kacang Tanah.pdf*. <http://IDENTIFIKASI-JAMUR-Aspergillus-flavus-IDENTIFIKASI-JAMUR-Aspergillus-flavus-PADA-KACANG-TANAH.pdf> (diakses 23 Februari 2016).
- BPOM RI, 2004. *S1-2013-187769-chapter1.pdf*. <http://repository.ugm.ac.id> (diakses 7 Maret 2016).
- DPTP Jabar, 2003. *Pendahuluan.pdf*. <http://digilib.unila.ac.id> (diakses 25 Februari 2016)
- Gandjar, 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia: Jakarta.
- Handoyo, 2000. *Chapter II.pdf*. <http://repository.usu.ac.id> (diakses 5 Maret 2016).
- Harjadi, 1979. *11733226.pdf*. <https://core.ac.uk> (diakses 5 Maret 2016).
- Indriati dkk., 2009. *4-Ninoek.pdf*. <https://sidik.litbang.kkp.go.id> (diakses 19 Maret 2016).
- Irianto, 2014. *Bakteriologi Medis, Mikologi Medis dan Virologi Medis*. ALFABETA, CV: Bandung.
- Jawetz dkk., 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit Salemba Medika: Jakarta.
- Kartana dkk., 2011. *8871-15947-1-SM.pdf*. <http://digilib.unud.ac.id> (diakses 5 Maret 2016)
- Kasno, 2004. *Kontaminasi.Salmonella.pdf*. <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id> (diakses 7 Maret 2016)
- Kasno, 2009. *Pencegahan Infeksi.pdf*. <http://pangan.Litbang.pertanian.go.id> (diakses 27 Februari 2016).
- Leong dkk, 1999. *Mikrobiologi Makmal*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia: Kuala Lumpur.
- Rubak, 2011. *Tingkat Cemaran.pdf*. <http://www.undana.ac.id> (diakses 23 Februari 2016).
- Miskiyah, 2003. *Status Kontaminasi Aflatoksin Pada Kacang Tanah dan Produk-Produk Olahannya.pdf*. <http://repository.ipb.ac.id>. (diakses 23 Februari 2016)

- Mulyadi, 2011. *Bab 2.pdf*. <http://digilib.unimed.ac.id> (diakses 25 Februari 2016).
- Pelczar dkk., 2007. *01.BAB_I.pdf*.
http://eprints.ums.ac.id/24655/2/01_BAB_I.pdf (diakses 19 Februari 2016).
- Rakhmawati, 2012. *Ppm-2012-Klasifikasi-Jamur.pdf*.
<http://staff.uny.ac.id>(diakses 7 Maret 2016).
- Ratnapuri, 2008. *Karakteristik Pertumbuhan.pdf*. <http://repository.ipb.ac.id>
(diakses 27 Februari 2016)
- Srikandi, 1992. *Bab 2 tinjauan pustaka.pdf*. <http://digilib.unimus.ac.id>
(diakses Februari 2016).
- Sutanto, 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta.
- Vetia dkk., 2014. *Identifikasi Jamur Aspergillus Flavus pada Biji Kacang Tanah Busuk atau Keriput yang Dijual.pdf*.<http://stikeswiramedika.ac.id>. (diakses 23 Februari 2016)
- Williams dan Schmitt, 2011. *1111205047-3-BAB II.pdf*.
<http://wisuda.unud.ac.id> (diakses 7 Maret 2016)

Lampiran 1

DOKUMENTASI PENELITIAN



Pelabelan seluruh sampel biji kacang tanah



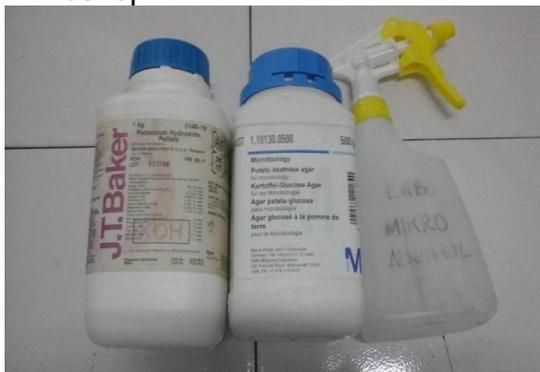
Peralatan praktikum identifikasi jamur: pH meter, beaker glass, cawan petri, pinset, pipet tetes, labu ukur, glass ukur



Mikroskop



Neraca analitik



Reagen: bubuk agar PDA, bubuk kalium hidroksida (KOH), alkohol 70%



Prosedur pembuatan media



Prosedur pengukuran pH media PDA



Prosedur penanaman biji kacang tanah pada media PDA



Prosedur pembuatan preparat



Pengamatan secara makroskopis

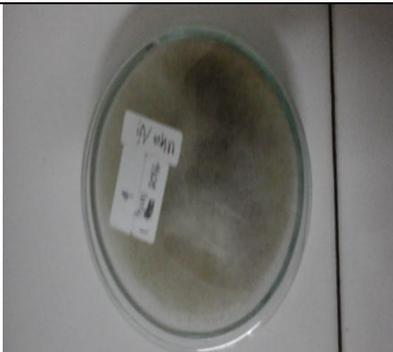


Prosedur pengamatan secara mikroskopis

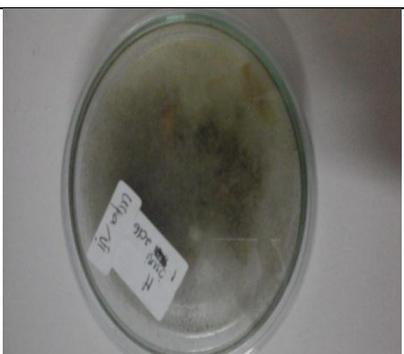
Lampiran 2

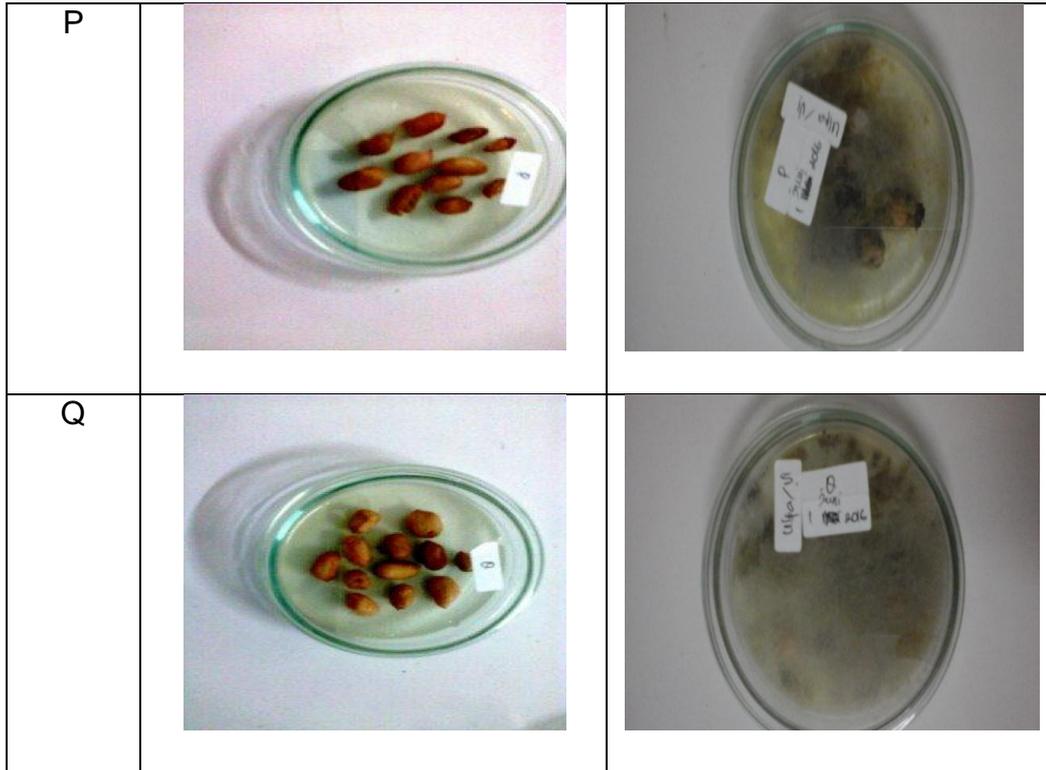
**DOKUMENTASI HASIL PENGAMATAN SECARA
MAKROSKOPIS**

| Kode sampel | Pengamatan hari ke-0 secara makroskopis | Pengamatan hari ke-7 secara makroskopis |
|-------------|---|--|
| A |  |  |
| B |  |  |
| C |  |  |

| | | |
|---|--|--|
| D |  A petri dish containing several almonds. A small white label with the letter 'D' is placed on the surface. |  A petri dish showing a dark, fuzzy mold growing on a surface. A small white label with the letter 'D' is visible. |
| E |  A petri dish containing several almonds. A small white label with the letter 'E' is placed on the surface. |  A petri dish showing a dark, fuzzy mold growing on a surface. A small white label with the letter 'E' is visible. |
| F |  A petri dish containing several almonds. A small white label with the letter 'F' is placed on the surface. |  A petri dish showing a dark, fuzzy mold growing on a surface. A small white label with the letter 'F' is visible. |
| G |  A petri dish containing several almonds. A small white label with the letter 'G' is placed on the surface. |  A petri dish showing a dark, fuzzy mold growing on a surface. A small white label with the letter 'G' is visible. |

| | | |
|---|---|--|
| H |  |  |
| I |  |  |
| J |  |  |
| K |  |  |

| | | |
|---|---|--|
| L |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A small white label with the number '1' is placed in the center of the dish. |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A white label with handwritten text '1', '10/10/10', and '10/10/10' is placed in the center of the dish. |
| M |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A small white label with the number '11' is placed in the center of the dish. |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A white label with handwritten text '11', '10/10/10', and '10/10/10' is placed in the center of the dish. |
| N |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A small white label with the number '12' is placed in the center of the dish. |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A white label with handwritten text '12', '10/10/10', and '10/10/10' is placed in the center of the dish. |
| O |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A small white label with the number '13' is placed in the center of the dish. |  A petri dish containing several brown, almond-like seeds. A white label with handwritten text '13', '10/10/10', and '10/10/10' is placed in the center of the dish. |



Keterangan: Gambar hasil pengamatan identifikasi jamur *Aspergillus flavus* hari ke-0 dan hri ke-7 secara makroskopis pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) setelah dilakukan penanaman.

Jombang, 8 Juni 2016
Pendamping laboratorium

Soffa Marwa Lesmana, Amd.AK

Lampiran 3
HASIL IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus flavus* PADA BIJI KACANG

TANAH SECARA MIKROSKOPIS

| Kode sampel biji kacang tanah | KOH konsentrasi 5% | KOH konsentrasi 10% | KOH konsentrasi 20% |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| A | + | + | + |
| B | + | + | + |
| C | + | + | + |
| D | + | + | + |
| E | + | + | + |
| F | + | + | + |
| G | + | + | + |
| H | + | + | + |
| I | + | + | + |
| J | + | + | + |
| K | + | + | + |
| L | + | + | + |
| M | + | + | + |
| N | + | + | + |
| O | + | + | + |
| P | + | + | + |
| Q | + | + | + |

Keterangan: (+) : Positif/nampak jamur *Aspergillus flavus*

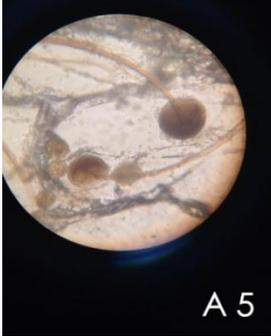
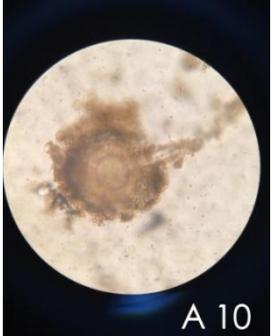
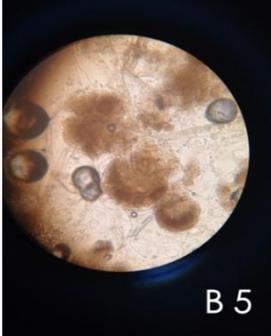
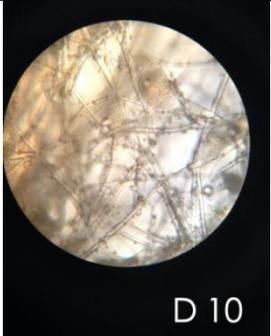
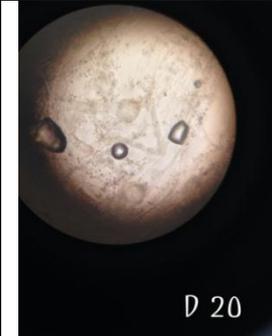
(-) : Negatif/tidak nampak jamur *Aspergillus flavus*

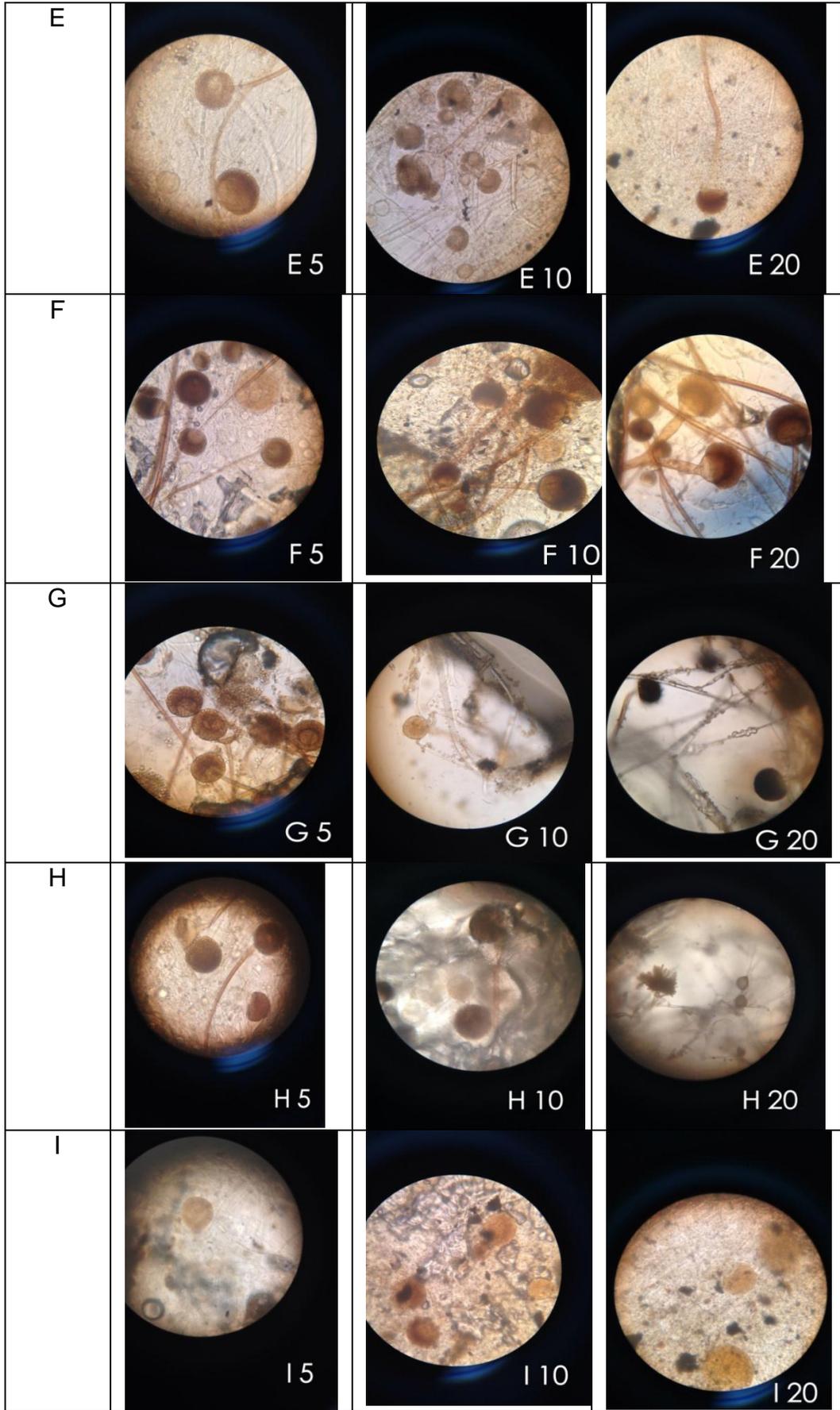
Jombang, 8 Juni 2016
 Pendamping laboratorium

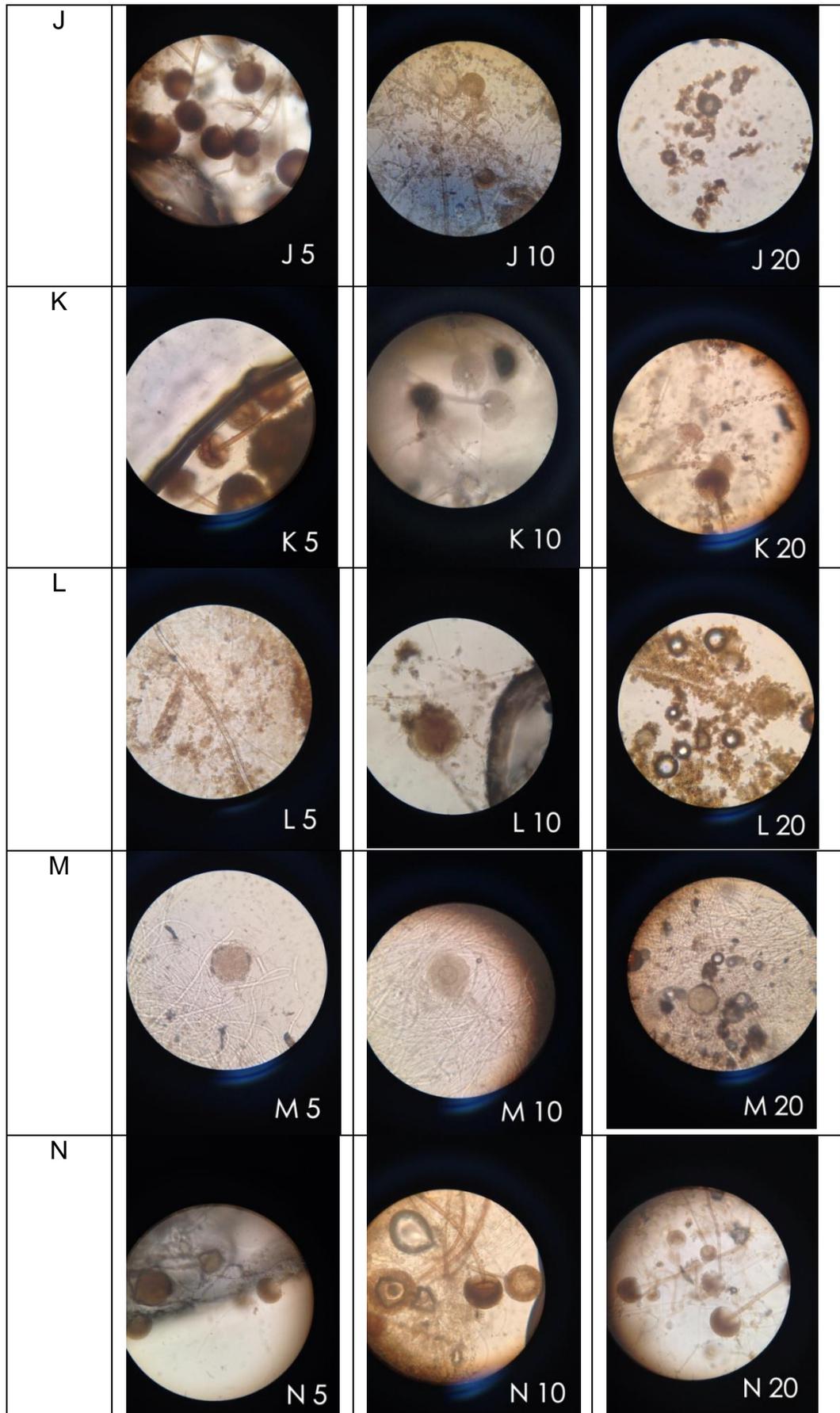
Soffa Marwa Lesmana, Amd.AK

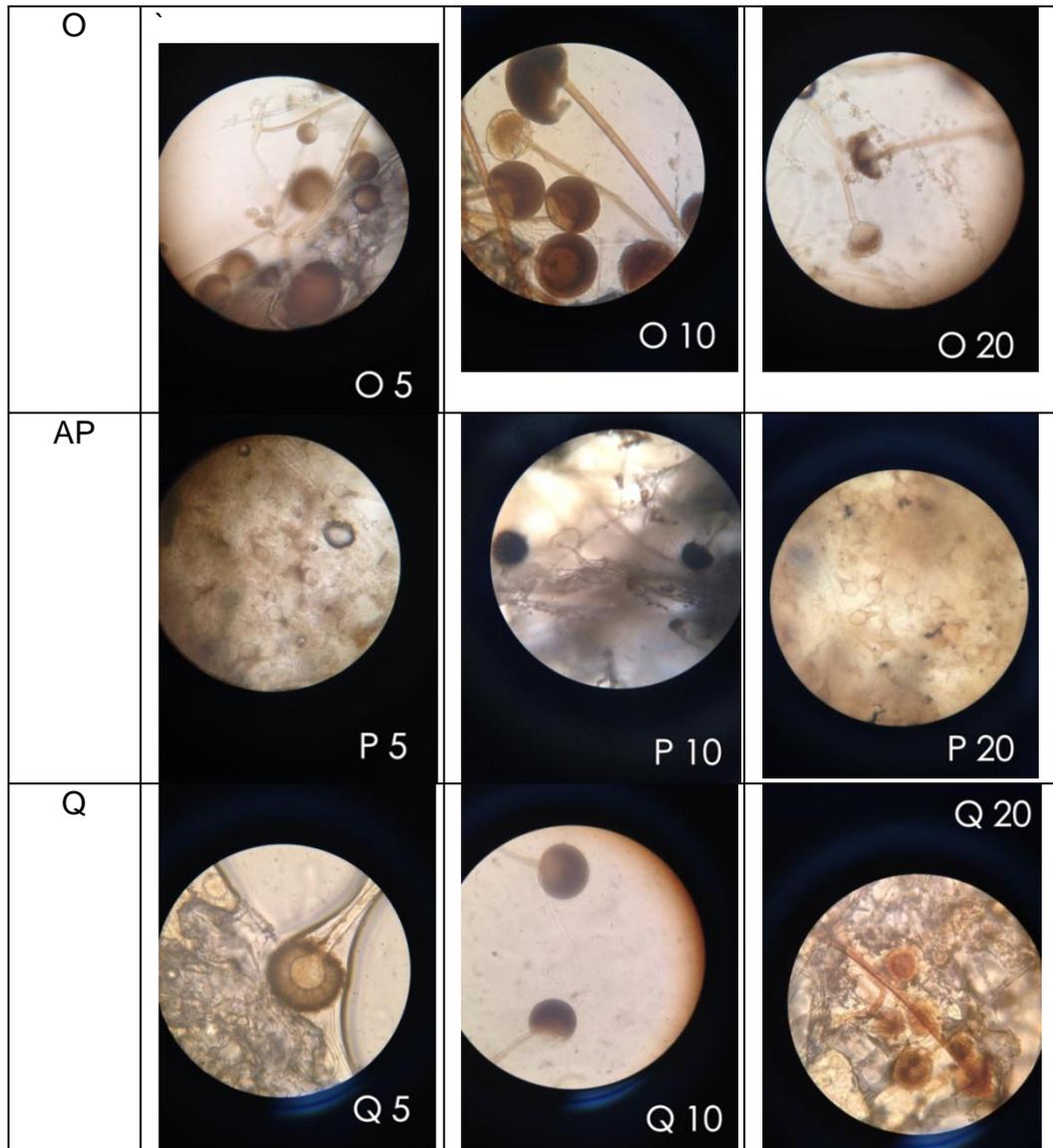
Lampiran 4

**DOKUMENTASI HASIL PENGAMATAN SECARA
MIKROSKOPIS**

| Kode sampel | KOH konsentrasi 5% | KOH konsentrasi 10% | KOH konsentrasi 20% |
|-------------|---|---|--|
| A |  <p style="text-align: right;">A 5</p> |  <p style="text-align: right;">A 10</p> |  <p style="text-align: right;">A 20</p> |
| B |  <p style="text-align: right;">B 5</p> |  <p style="text-align: right;">B 10</p> |  <p style="text-align: right;">B 20</p> |
| C |  <p style="text-align: right;">C 5</p> |  <p style="text-align: right;">C 10</p> |  <p style="text-align: right;">C 20</p> |
| D |  <p style="text-align: right;">D 5</p> |  <p style="text-align: right;">D 10</p> |  <p style="text-align: right;">D 20</p> |







Keterangan: Gambar hasil pengamatan identifikasi jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20%

Jombang, 8 Juni 2016
Pendamping laboratorium

Soffa Marwa Lesmana, Amd.AK

LAMPIRAN 5**BERITA ACARA
REVISI KARYA TULIS ILMIAH**

Nama Mahasiswa : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes
2. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm
3. Sri Lestari, S.KM

| No | Hasil Revisi |
|----|--------------|
| 1 | Abstrak |
| 2 | Saran |

Jombang, 05 Agustus 2016

Mengetahui,
Penguji Utama

(dr. Heri Wibowo, M.Kes)

BERITA ACARA
REVISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes
2. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm
3. Sri Lestari, S.KM

| No | Hasil Revisi |
|----|-----------------------|
| 1 | Abstrak |
| 2 | Manfaat penelitian |
| 3 | Hasil kontrol negatif |
| 4 | Saran |

Jombang, 05 Agustus 2016

Mengetahui,
Penguji anggota

(Begum Fauziah, S.Si., M.Farm)

BERITA ACARA
REVISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes

2. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm

3. Sri Lestari, S.KM

| No | Hasil Revisi |
|----|---------------------|
| 1 | Abstrak |
| 2 | Daftar Pustaka |
| 3 | Tata cara penulisan |

Jombang, 05 Juli 2016

Mengetahui,

Penguji anggota

(Sri Lestari, S.KM)

Lampiran 6

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah

NIM : 13.131.0074

Judul : Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)

Pembimbing : Begum Fauziah, S.Si.,M.Farm

| No | Tanggal | Hasil Konsultasi |
|----|------------------|------------------------|
| 1 | 12 Februari 2016 | Penetapan topik/judul |
| 2 | 26 Februari 2016 | Revisi bab 1 dan bab 2 |
| 3 | 5 Maret 2016 | Revisi bab 2 dan bab 3 |
| 4 | 18 Maret 2016 | Revisi bab 4 |
| 5 | 5 April 2016 | Acc bab 1, 2, 3 dan 4 |
| 6 | 22 Juli 2016 | Revisi bab 5 dan bab 6 |
| 7 | 23 Juli 2016 | Acc ujian |

Mengetahui,
Pembimbing IBegum Fauziah, S.Si.,M.Farm

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Ulfa Mufidatul Khilmi Chanafiyah
 NIM : 13.131.0074
 Judul : Identifikasi jamur *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah menggunakan variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH)
 Pembimbing : Sri Lestari, S.KM

| No | Tanggal | Hasil Konsultasi |
|----|------------------|-------------------------------------|
| 1 | 17 Februari 2016 | Acc judul |
| | | Siapkan bab 1 |
| 2 | 19 Februari 2016 | Perhatikan penulisan. Acc bab 1 |
| | | Lanjutkan bab 2 |
| 3 | 20 februari 2016 | Acc bab 1 |
| 4 | 1 Maret 2016 | Bab 2, perbaiki tata cara penulisan |
| | | Siapkan bab 3 dan bab 4 |
| 5 | 5 Maret 2016 | Acc bab 2 |
| 6 | 7 Maret 2016 | Acc bab 3 dan bab 4 |
| 7 | 22 Juli 2016 | Revisi bab 5 dan bab 6 |
| 8 | 23 Juli 2016 | Revisi bab 5 dan bab 5, Abstrak |
| 9 | 25 Juli 2016 | Acc sidang hasil |

Mengetahui
Pembimbing II

Sri Lestari, S.KM

