

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus niger* pada kemiri
(Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)**

KARYA TULIS ILMIAH



Disusunoleh:

**VIDIYAT IDA PUJAYANTI
13.131.0075**

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

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus niger* pada kemiri
(Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)**

Karya Tulis Ilmiah
Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Studi di Program Studi Diploma III
Analisis Kesehatan

Vidiyat Ida Pujayanti

13.131.0075

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

Identifikasi jamur *Aspergillus niger* pada kemiri (Study di Pasar Kanor Bojonegoro)

Vidiyat Ida Pujayanti*, Begum Fauziah*, Sri Lestari***

ABSTRAK

Bahan makanan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan padat menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan secara gizi, daya cerna ataupun daya simpannya. Beberapa makanan yang dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme antara lain, roti, buah, sayuran dan kemiri. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya jamur *Aspergillus niger* pada kemiri di pasar Kanor Bojonegoro.

Desain penelitian ini yang digunakan adalah *deskriptif*. Populasi dalam penelitian ini seluruh penjual kemiri di pasar Kanor Bojonegoro sebanyak 10 sampel kemiri. Variabel pada penelitian ini adalah *Aspergillus niger* pada kemiri. Analisa data yang digunakan yaitu coding dan tabulasi. Metode yang digunakan adalah metode secara langsung dengan menggunakan KOH 10%.

Hasil dari penelitian *Aspergillus niger* adalah ditemukan jamur *Aspergillus niger* sebanyak 50 % dinyatakan positif sedangkan 50% dinyatakan negative atau tidak ada jamur.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di simpulkan bahwa hasil yang di dapatkan sebanding 50% positif terdapat jamur *Aspergillus niger* dan 50% negatf atau tidak ada jamur *Aspergillus niger* hasil yang di dapat karena factor lingkungan sekitar, penjual, keadaan pasar yang tidak bagus.

Kata Kunci : Kemiri, KOH, *Aspergillus Niger*

Identification of the fungus *Aspergillusniger* on candlenut
(Study on the Market KanorBojonegoro)

Vidiyat Ida Pujayanti*, Begum Fauziah*, Sri Lestari***

ABSTRACT

*Foodstuffs other than a source of nutrition for humans, is also a food source for the microorganisms. The growth of microorganisms in food solid cause favorable changes such as improvement of foodstuffs nutritionally, the digestibility or shelf. Some foods that may be contaminated by mikroganisme among others, bread, fruit, vegetables and hazelnut. The purpose of this study dalah determine whether there is fungus *Aspergillusniger* on the market Kanorcandlenutin Bojonegoro.*

*This study design is descriptive. The population in this study pecan whole sellers in the market as many as 10 samples KanorBojonegoro hazelnut. Variables in this research is *Aspergillusniger* on hazelnut. Analysis of the data used is coding and tabulation. The method used is a method of directly using KOH 10%.*

*Results of the study found the fungus *Aspergillusniger* is *Aspergillusniger* as much as 50% tested positive, while 50% expressed negative or no mushrooms.*

*Based on research conducted at the conclusion that results in 50% of positive comparable get there fungus *Aspergillusniger* and 50% negative or no fungus *Aspergillusniger* results in the can due to environmental factors around, sellers, market conditions are not good.*

Keywords: candlenut, KOH, *Aspergillus Niger*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vidiyat Ida Pujayanti
NIM : 13.131.0075
Tempat, tanggal lahir : Bojonegoro, 28 Oktober 1994
Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “ **Identifikasi Jamur *Aspergillus niger* Pada Kemiri** (Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)” 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 sebenarnya dan apabila tidak benar, saya bersedia mendapat sanksi.

Jombang, 13 Juni 2016

Yang menyatakan,

Vidiyat Ida Pujayanti

PERSETUJUANKARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : **Identifikasi Jamur *Aspergillus niger* pada Kemiri**
(Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)

Nama Mahasiswa : Vidiyat Ida Pujayanti

Nomor Pokok : 13.131.0075

Program Studi : D-III Analisis 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

Erni Setiyorini, S. KM., MM.
Ketua Program Studi

PENGESAHAN PENGUJI

IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillusniger* pada Kemiri (Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)

Disusun oleh

Vidiyat Ida Pujayanti

Telah di pertahankan di depan dewan penguji

dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 13 Juni 2016

Komisi Penguji,

Penguji Utama

Evi Rosita, S.Si.T, MM : _____

Penguji Anggota

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

Sri Lestari, S.KM. : _____

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro, 28 Oktober 1994 dari pasangan Bapak Yaten dan Ibu Sriwahyuni. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara. Tahun 2006 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Gedungarum, tahun 2010 penulis lulus dari MTS Roudulloh, tahun 2013 penulis lulus dari SMANegeri I Baureno. Pada tahun yang sama 2013 lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur gelombang II. Penulis memilih Program Studi DIII Analisis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 13 Juni 2016

Vidiyat Ida Pujayanti

MOTTO

Fokus pada masalahmu, kamu tak akan mendapat solusi. Fokus pada Tuhan,
Dia akan memberimu solusi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya Tulis Ilmiah ini berhasil diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan, dasar judul penelitian ini adalah “**Identifikasi Jamur *Aspergillus niger* Pada Kemiri** (Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)”

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Diploma III 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 Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H. selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., MM. selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Begum Fauziah, S.Si., M.Farm selaku pembimbing utama, Sri Lestari, S.KM. selaku pembimbing anggota dan Evi Rosita, S.Si.T., MM. selaku Penguji utama 1 Karya Tulis Ilmiah yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Pemilik toko di pasar Kanor Bojonegoro yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian mendukung secara materil dan do'a yang tulus selalu mendampingi sehingga penulis menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Kritik dan saran yang dapat mengembangkan Karya Tulis Ilmiah sangat penulis harapkan guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, 13 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kemiri.....	5
2.2 Mikroorganismekapang	8
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur.....	10
2.4 <i>Aspergillus niger</i>	14
2.5 Patogenitas.....	18
2.6 Identifikasi Jamur <i>Aspergillus niger</i>	20
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	
3.1 Kerangka Konsep	21
3.3 Penjelasan Kerangka Konseptual.. ..	22
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
4.2 Rancangan Penelitian.....	23
4.3 Populasi, Sampling dan Sampel	25
4.4 Definisi Operasional Variabel	25

4.5 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian.....	26
4.6 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data	29
4.7 Penyajian Data	29
4.8 Kerangka Kerja.....	30
4.9 Skema Kerja	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHAN	
5.1 Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Sampel.....	32
5.2 Karakteristik sampel kemiri berdasarkan spesifik warna.....	33
5.3 Pembahasan.....	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	38
6.2 Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
Tabel 2.1	Komposisi kandungan gizi pada kemiri.....	7
Tabel 4.2	Definisi Operasional	26

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
Gambar 2.1	Kemiri.....	6
Gambar 2.3	Koloni jamur <i>Aspergillus niger</i>	14
Gambar 2.4	Jamur <i>Aspergillus niger</i>	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan makanan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan padat menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan secara gizi, daya cerna ataupun daya simpannya. Selain itu mikroorganisme dalam bahan pangan juga dapat mengakibatkan pertumbuhan fisika atau kimia yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak layak dikonsumsi, Misalnya terjadinya pembusukan bahan makanan (Albiner, 2002). Beberapa makanan yang dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme antara lain, roti, buah, sayuran dan kemiri.

Kualitas makan yang tercemar oleh jamur *Aspergillus niger* akan berkurang sehingga tidak layak dikonsumsi. Mikroba merupakan pembusuk makan bagi bahan makanan apabila disimpan tanpa aturan, kelompok mikroba tersebut disebut kelompok jasad pengkontaminan (Alsagaff, 1995).

Misdar, dkk 2013 mendapatkan hasil isolat-isolat kapang pengkontaminasi Kemiri (*Aleurites moluccana Willd*) yang dijual di pasar Raya Padang. Pada sampel A ditemukan kapang jenis *Aspergillus niger*, *Aspergillus sp.1*, dan *Aspergillus sp. 2* dan *Penicillium sp.* Pada sampel C ditemukan kapang jenis *Aspergillus niger* dan *Rhizopus oryzae*. Pada

sampel D hanya ditemukan *Rhizopus oryzae*. Pada sampel E ditemukan kapang jenis *Aspergillus niger*, *Aspergillus sp. 1* dan *penicillium sp.*

Setelah dilakukan studi pendahuluan pada tanggal 22 bulan juni di dapatkan hasil pada sampel A negatife dan sampel B positif.

Mikotoksin merupakan kontaminan alami yang memiliki dampak yang negatif terhadap keamanan pangan dan pakan secara global. Mikotoksin adalah komponen yang diproduksi oleh jamur yang telah terbukti bersifat toksik dan karsinogenik terhadap manusia dan hewan. Kondisi lingkungan seperti temperatur dan kelembaban yang tinggi, infestasi serangga, proses produksi, panen dan penyimpanan yang kurang baik akan menyebabkan tingginya konsentrasi mikotoksin pada bahan baku pangan/pakan yang dapat menyebabkan timbulnya wabah penyakit.

Indonesia beresiko tinggi terhadap ancaman mikotoksin karena metabolit sekunder jamur ini diproduksi pada kondisi lingkungan yang lembab (kelembaban di atas 70%) dan suhu antara 4-40°C (optimal 25-32°C). Mikotoksin akan semakin banyak diproduksi oleh jamur jika terjadi perubahan suhu, pH dan kelembaban. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2012.

Selain mikotoksin didalam kemiri juga terdapat racun toxalbumin merupakan racun yang terdapat secara alami dalam tanaman. Toxalbumin yang biasa disebut dengan ricin ditemukan dalam biji jarak dan tanaman yang berasal dari family *Euphorbiaceae*. Ricin adalah protein yang sangat berbahaya dan keras, racun ini dapat menimbulkan beberapa penyakit pada

beberapa organ yang berbeda dan kemudian akan berakibat pada kematian (Saeidnia dan Abdollahi, 2013).

Racun toxalbumin pada biji kemiri dapat dihilangkan dengan perlakuan pemanasan sebelum mengonsumsi biji kemiri. Masyarakat pada umumnya memberikan perlakuan pemanasan singkat seperti pembakaran ataupun penggorengan pada biji kemiri sebelum diolah menjadi bahan campuran makanan (Paimin, 1997)

Jenis jamur penghasil mikotoksin yaitu: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasites* dan *fumigates* (Suriawiria, 2005).

Otomikosis disebabkan oleh beberapa jenis jamur saprofit, seperti jamur dan ragi, terutama *Aspergillus*. Agen etiologi penyebab otomikosis meliputi: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Allescheria boydii*, *Scopulariopsis*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Absidia* dan *Candida*. Identifikasi jamur didasarkan pada morfologi kolonial dan pemeriksaan mikroskopis struktur jamur (Agus dkk., 2011).

Aspergillus niger penyebab otomikosis adalah infeksi akut, subakut atau kronis jamur yang melibatkan pinna dan meatus auditori eksternal, namun dengan adanya perforasi membrane timpani, juga dapat melibatkan telinga tengah (Barati, 2011).

Di pasar kanor bojonegoro kemiri dijual tanpa kemasan khusus. Hal ini dapat menimbulkan terjadinya pencemaran mikotoksin jamur *Aspergillus niger*. Untuk itu di dalam upaya mencegah dan meminimalkan terjadinya otomikosis. Berdasarkan hal tersebut diatas penulis ingin mengadakan

penelitian untuk mengidentifikasi kapang *Aspergillus niger* pada kemiri di pasar Kanor Bojonegoro.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah kemiri yang dijual di pasar Kanor terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus niger* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui ada tidaknya jamur *Aspergillus niger* pada kemiri di pasar Kanor Bojonegoro

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi perkembangan ilmu kesehatan mikrobiologi khususnya di bidang Mikologi

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti selanjutnya

Untuk menambah kemampuan tentang cara identifikasi jenis jamur yang terkontaminasi oleh makanan.

2. Bagi Tenaga Kesehatan

Untuk meningkatkan penyuluhan kesehatan kepada masyarakat khususnya ibu rumah tangga agar bisa memilih jenis kemiri yang lebih bagus untuk bumbu masakan.

3. Bagi masyarakat

Untuk menanbah pengetahuan tentang jamur terkontaminasi oleh makanan dan tentang bahaya yang diakibatkan oleh jamur seperti alergi dan infeksi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemiri (*Alleurites moluccna*)

Kemiri (*Aleurites moluccana*) juga dikenal dengan *candlenut* merupakan tanaman dari family *euphorbiaceae* yang banyak tumbuh di Negara-negara yang baeriklim tropis, seperti Indonesia, Malaysia, Hawaii, dan Filipina. Di Indonesia, tanaman kemiri banyak tersebar di provinsi Sumatera Utara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur dan Daerah Istimewa Aceh. Kemiri tumbuh kira-kira seluas 170.000 hektar di Indonesia dan menghasilkan kira-kira 60.000 ton per tahun dimana sebesar 40% lebih banyak tumbuh dan diproduksi di Sulawesi Selatan (Koji, 2002).

Kemiri adalah salah satu jenis kacang-kacangan. Kemiri sering disamakan dengan *candle nut*. Kemiri berkulit keras dan biasanya dimanfaatkan dagingnya. Kemiri bertekstur keras tetapi tetap mudah dihancurkan. Kemiri merupakan salah satu jenis bumbu utama masakan. Kemiri banyak digunakan untuk masakan Asia, masakan lokal, hingga masakan barat. Kemiri memiliki rasa yang manis. Kemiri berwarna putih dengan cangkang keras berwarna coklat kehitaman. Kemiri juga merupakan biji-bijian yang dapat dibelah dua. Kemiri berbentuk bulat dan biasanya dijual dalam bentuk kupasan. Kemiri dipasarkan dalam bentuk kiloan atau sudah dipak dalam plastik. Kemiri memiliki banyak manfaat yang baik untuk tubuh. Kemiri sudah menjadi komoditi utama di Indonesia dan banyak dihasilkan di berbagai daerah di nusantara.



(Gambar 2,1. Buah kemiri (*Alleurites moluccna*) Sumber : Misdar dkk, 2013)

Data statistik kemiri menurut Badan Statistik Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa tanaman kemiri banyak tersebar di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan seperti Selayar, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pangkep, Barru, Bone, Soppeng, Wajo, Sidrap, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Toraja Utara, dan Palopo. Luas areal yang paling besar adalah di Kabupaten Maros, Bone, Sinjai, Barru, Soppeng, Selayar, dan Enrekang dengan luas lebih dari 2000 Ha dan untuk produksi yang paling banyak yaitu di kabupaten Bone dengan produksi per tahun sebesar 7000 ton (BAPPEDA Provinsi Sulawesi Selatan, 2012).

kemiri mengandung gliserid dan asam-asam lemak diantaranya asam 5 linoleat, palmitat, stearat, miristat, protein, vitamin B1 dan zat lemak serta mengandung zat non gizi seperti saponin, flavonida, dan polifenol (Arlene, dkk, 2010).

Tabel 2.1 Komposisi kandungan gizi pada kemiri

NO.	Komponen	Jumlah kandungan
1.	Kalori	636 Kal
2.	Protein	19 gram
3.		63 gram
4.	Lemak Karbohidrat	8 gram
5.	Kalsium	80 miligram
6.	Fosfor	200 miligram
7.	Besi	2 miligram
8.	Vitamin B1	0,06 miligram
9.	Air	7 gram

Sumber : Daftar komposisi Bahan Makanan, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981).

Bahan pangan sering mengalami pencemaran salah satu penyebabnya adalah mikroorganisme tidak hanya terjadi pada bahan mentah, tetapi juga pada bahan setengah jadi maupun pada hasil olahan. Kerusakan ini kadang-kadang berbahaya bagi kesehatan yang cepat bahan yang telah rusak oleh mikroba juga dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih sehat atau segar.

Penyebab kerusakan mikroorganisme adalah bermacam-macam mikroba seperti kapang, khamir dan bakteri. Cara perusakannya dengan menghidrolisa atau mendegradasi makromolekul yang menyusun bahan tersebut menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil. Kapang termasuk dalam golongan *Cendawan*, yaitu *Cendawan* renik yang memiliki miselia dan massa spora yang jelas. Kapang ada yang bermanfaat bagi manusia, antara lain sebagai pengendalian hayati penghasil enzim, antibiotik, rekayasa genetik dan industri komersial. Namun, kapang banyak pula yang

merugikan, terutama sebagai pencemaran pada makan dan dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Riza, 2009).

Bentuk pertumbuhan fungi yang termasuk kelompok true fungi dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu khamir (yeast, sel ragi, uniseluler); kapang (mold,mould, multiseluler) dan cendawan (mushroom, berdaging, multiseluler). Contoh species yang termasuk kelompok yeast adalah *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Yarrowialipolytica*, *Schizosaccharomyces pombe* dan lain-lain. Contoh species yang termasuk kelompok kapang adalah *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma harzianum* dan lain sebagainya. Sedangkan species yang termasuk cendawan misalnya *Volvariella volvacea*, *Agaricus bisporus*, *Amanita muscaria*, dan lain-lain.

2.2 Mikroorganisme kapang

Mikroorganisme berkembang biak dalam tubuh manusia, sehingga menyebabkan penyakit (Achmadi, 2006).

Kapang (*mold*) merupakan anggota regnum fungi. Biasanya kapang tumbuh pada permukaan makan basi, terlalu lama tidak diolah atau sebagai kontaminasi pada permukaan media yang telah diproses secara khusus, tetapi tidak berlangsung sempurna. Sebagian besar kapang merupakan anggota dari kelas *Ascomycetes* dari filum *Ascomycota*.

Jamur merupakan organisme eukariot dan kemoheterotrof yang tidak dapat menghasilkan nutrisinya sendiri sehingga memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya yang berupa sumber karbon dan energi. Jamur bersifat saprofit apabila sumber nutrisinya diperoleh dari bahan organik

mati. Sedangkan jamur bersifat parasit apabila sumber nutrisinya diperoleh dari organisme hidup sehingga jamur ini akan bersifat merugikan inangnya, selain itu jamur juga dapat menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tanaman (Pratiwi, 2008).

2.2.1 Morfologi dan Struktur Jamur

Menurut Brooks dkk (2005), jamur tumbuh dalam dua bentuk dasar, sebagai yeast/ragi dan molds. Pertumbuhan dalam bentuk mold adalah dengan produksi koloni filamentosa multiseluler. Koloni ini mengandung tubulus silindris yang bercabang yang disebut hifa, diameternya bervariasi dari 2-10 μm . Massa hifa yang jalin-menjalin dan berakumulasi selama pertumbuhan aktif adalah miselium. Beberapa hifa terbagi menjadi sel-sel oleh dinding pemisah atau septa, yang secara khas terbentuk pada interval yang teratur selama pertumbuhan hifa. Hifa yang menembus medium penyangga dan mengabsorpsi bahan-bahan makanan adalah hifa vegetatif atau hifa substrat. Sebaliknya, hifa aerial menyembul di atas permukaan miselium dan biasanya membawa struktur reproduktif dari mold.

Ragi adalah sel tunggal, biasanya berbentuk bulat atau elips dan diameternya bervariasi dari 3-15 μm . Kebanyakan ragi bereproduksi melalui pertunasan. Beberapa spesies menghasilkan tunas yang mempunyai ciri khas gagal melepaskan diri dan menjadi memanjang; kesinambungan dari proses pertunasan kemudian menghasilkan suatu sel ragi panjang yang disebut pseudohifa (Brooks dkk, 2005).

Semua jamur mempunyai dinding sel kaku yang penting untuk menentukan bentuknya. Dinding-dinding sel sebagian besar terbentuk oleh

lapisan karbohidrat, rantai-rantai panjang polisakarida, juga glikoprotein dan lipid. Selama infeksi, dinding sel jamur mempunyai sifat-sifat patobiologi yang penting. Komponen permukaan dinding memperantai penempelan jamur pada sel inang. Beberapa ragi dan mold memberi melanin pada dinding sel, memberikan pigmen

Coklat hitam. Jamur yang demikian adalah dematiaceous. Dalam beberapa penelitian, melanin berhubungan dengan virulensi (Brooks dkk, 2005).

Klasifikasi Jamur berdasarkan cara reproduksi seksualnya menurut Campbell (2002) terbagi menjadi 4 kelas yaitu:

- *Chytridiomycotina*
- *Zygomycotina*
- *Ascomycotina*
- *Basidiomycotina*

2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur

Setiap mikroorganisme mempunyai kurva pertumbuhan, begitu pula fungi. Kurva tersebut diperoleh dari menghitung massa sel pada kapang atau kekeruhan media pada khamir dalam waktu tertentu. Kurva pertumbuhan mempunyai beberapa fase (Gandjar, 2006) antara lain :

1. Fase lag, yaitu fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat;
2. Fase akselerasi, yaitu fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif;
3. Fase eksponensial, merupakan fase perbanyak jumlah sel yang sangat

banyak, aktivitas sel sangat meningkat, dan fase ini merupakan fase yang penting dalam kehidupan fungi. Pada awal dari fase ini kita dapat memanen enzim-enzim dan pada akhir dari fase ini atau;

4. Fase deselerasi (Moore-Landecker, 1996 dalam Gandjar, 2006), yaitu waktu sel-sel mulai kurang aktif membelah, kita dapat memanen biomassa sel atau senyawa-senyawa yang tidak lagi diperlukan oleh sel-sel;
5. Fase stasioner, yaitu fase jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang. Kurva pada fase ini merupakan garis lurus yang horizontal. Banyak senyawa metabolit sekunder dapat dipanen pada fase stasioner;
6. Fase kematian dipercepat, jumlah sel-sel yang mati atau tidak aktif sama sekali lebih banyak daripada sel-sel yang masih hidup.

Pada umumnya pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh (Gandjar, 2006):

1. Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Misalnya, apabila substratnya 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 yang 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 dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrien-nutrien dalam substrat tersebut.

2. Kelembaban

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembaban nisbi 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan banyak hyphomycetes lainnya dapat hidup pada kelembaban nisbi yang lebih rendah, yaitu 80%. Fungi yang tergolong xerofilik tahan hidup pada kelembapan 70%, misalnya *Wallemia sebi*, *Aspergillus glaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarii* dan *Aspergillus Flavus* (Santoso et al., 1998 dalam Gandjar, 2006).

Dengan mengetahui sifat-sifat fungi ini penyimpanan bahan pangan dan materi lainnya dapat dicegah kerusakannya.

3. Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil, dan termofil. Fungi psikrofil adalah fungi yang dengan kemampuan untuk tumbuh pada atau Universitas Sumatera Utara di bawah 0°C dan suhu maksimum 20°C. Hanya sebagian kecil spesies fungi yang psikrofil. Fungi mesofil adalah fungi yang tumbuh pada suhu 10-35°C, suhu optimal 20-35°C. Fungi dapat tumbuh baik pada suhu ruangan (22-25°C). Sebagian besar fungi adalah mesofilik. Fungi termofil adalah fungi yang hidup pada suhu minimum

200^c, suhu optimum 400C dan suhu maksimum 50-60⁰c. Contohnya *Aspergillus fumigatus* yang hidup pada suhu 12-55⁰c. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi adalah sangat penting, terutama bila isolat-isolat tertentu akan digunakan di industri. Misalnya, fungi yang termofil atau termotoleran (*Candida tropicalis*, *Paecilomyces variotii*, dan *Mucor miehei*), dapat memberikan produk yang optimal meskipun terjadi peningkatan suhu, karena metabolisme fungsinya, sehingga industri tidak memerlukan penambahan alat pendingin.

4. Derajat keasaman lingkungan

pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya fungi menyukai pH di bawah 7.0. Jenis-jenis khamir tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitu pH 4.5-5.5. Mengetahui sifat tersebut adalah sangat penting untuk industri agar fungi yang ditumbuhkan menghasilkan produk yang optimal, misalnya pada produksi asam sitrat, produksi kefir, produksi enzim protease-asam, produksi antibiotik, dan juga untuk mencegah pembusukan bahan pangan. Universitas Sumatera Utara

5. Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Senyawa formalin 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 cladosporoides* yang

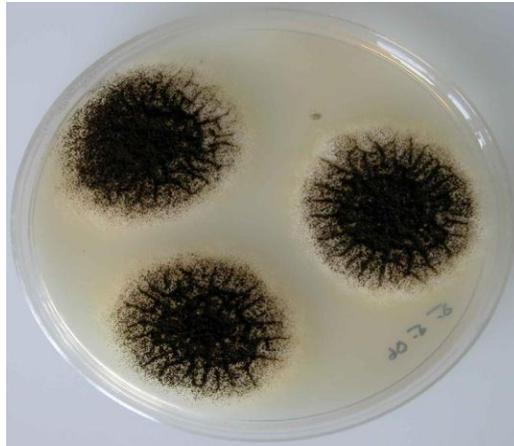
dapat merapuhkan tekstil, atau meninggalkan noda-noda hitam akibat sporulasi yang terjadi, sehingga menurunkan kualitas bahan tersebut. Selama pertumbuhannya fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukannya lagi dan dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman pada dirinya terhadap serangan oleh mikroorganisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme. Manusia memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut, yang kita kenal sebagai antibiotik, untuk mencegah berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme (Gandjar, 2006).

2.4 *Aspergillus niger*

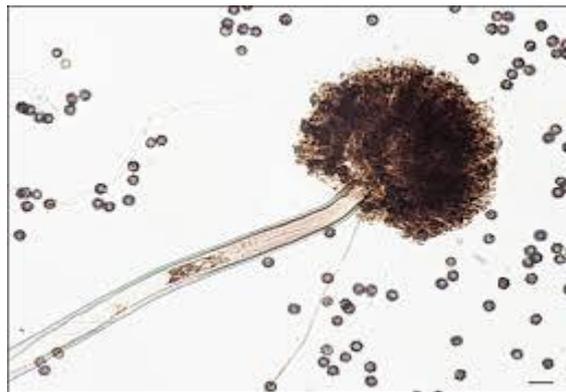
Aspergillus niger merupakan salah satu spesies yang paling umum dan mudah diidentifikasi dari genus *Aspergillus*, Family *Moniliacea*, Ordo *Monoliales* dan Kelas *Imperfecti*. *Aspergillus niger* dapat tumbuh dengan cepat, diantaranya digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan pembuatan berupa enzim seperti amylase. *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada suhu 35°C-37°C (optimum), 6°C-8°C (minimum), 45°C-47°C (maksimum) dan memerlukan oksigen yang cukup (aerobik).

Aspergillus niger memiliki bulu dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Kepala konidia berwarna hitam, bulat, cenderung memisah menjadi bagian-bagian yang lebih longgar dengan bertambahnya umur. Konidiospora memiliki dinding yang halus dan berwarna coklat (Hidayat, 2007). *Aspergillus sp.* memiliki beberapa jenis spesies, diantaranya:

Aspergillus flavus, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*,
Aspergillus terreus.



Gambar 2.3. gambar koloni jamur *Aspergillus niger* pada media PDA (Sumber: Misdar dkk, 2013)



Gambar 2.4. Gambar jamur *Aspergillus niger* secara mikroskopis perbesaran 40x (Sumber: Misdar dkk, 2013)

Taksonomi. *Aspergillus niger* termasuk dalam *Aspergillus subgenus* Circumdati, bagian Nigri termasuk jenis 15 spora hitam.

Domain: Eukaryota ,Kingdom: Fungi, Phylum: *Ascomycota*,
Subphylum: *Pezizomycotina*, Class: *Eurotiomycetes*, Order: *Eurotiales*,
Family: *Trichocomaceae*, Genus: *Aspergillus*, Species: *Aspergillus niger*.

Aspergillus niger dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat dalam substrat, molekul sederhana yang

terdapat di sekeliling hifa dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus dipecah dahulu sebelum diserap ke dalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstraseluler. Bahan organik dari substrat digunakan oleh *Aspergillus niger* untuk aktivitas transport molekul, pemeliharaan struktur sel dan mobilitas sel (Hidayat, 2007). Carlile dan Watkinson (1994) menyebutkan bahwa *Aspergillus niger* bersifat toleran terhadap aktivitas air rendah, mampu tumbuh pada substrat dengan potensial osmotik cukup tinggi dan sporulasi pada kelembaban relatif rendah.

Aspergillus niger dapat tumbuh dengan cepat dan digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan pembuatan beberapa enzim seperti amilase, pektinase, glukoamilase dan selulase (Hidayat, 2007). Kombong (2004) mendapatkan bahwa *Aspergillus niger* yang ditumbuhkan dalam medium pati kentang dan pati jagung dapat menghasilkan glukoamilase dan menghasilkan maltosa.

Pemanasan bahan pangan biasanya menggunakan oven dan dapat meliputi beberapa aspek misalnya pemanasan untuk pemanggangan dan juga pemanasan untuk pengeringan. Kedua metode pemanasan yang disebutkan diatas merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini. Pemanasan dengan tujuan pemanggangan pada bahan dimaksudkan agar diperoleh bahan yang telah mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang kompleks yakni perubahan pada aroma, inaktivasi mikroba, enzim, ataupun racun, serta pembentukan senyawa-senyawa cita rasa dari gula yang mengalami karamelisasi, membentuk pirodekstrin dan melanoidin maupun senyawa-senyawa aromatik yang terdiri dari aldehid, keton, berbagai ester,

asam, dan alkohol. Sedangkan pemanasan dengan tujuan pengeringan merupakan proses pemanasan pada kondisi terkontrol dengan tujuan menguapkan air dari produk. Pengeringan mengakibatkan perubahan pada tekstur dan nilai gizi produk dan penurunan aktivitas air. Penurunan aktivitas air ini mengakibatkan daya simpan produk meningkat. Perpanjangan daya simpan terjadi karena aktivitas mikroorganisme dan enzim menurun sebagai akibat dari air yang dibutuhkan untuk aktivitasnya tidak cukup (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Aspergillus niger penting pada produksi asam sitrat yang banyak digunakan pada berbagai makanan dan minuman ataupun sebagai pengawet dan peningkat citarasa. Asam sitrat harus dimurnikan dari substrat fermentasi sehingga keterlibatan jamur tidak lagi nampak. *Aspergillus niger* juga dapat mengkontaminasi makanan misalnya pada roti tawar, pada jagung yang disimpan dan sebagainya. Banyak enzymes berguna diproduksi oleh industri fermentasi dari *Aspergillus niger*. Misalnya, *Aspergillus niger* glucoamylase digunakan dalam produksi *fructose corn syrup*, dan pectinases digunakan dalam minuman buah-buahan dan anggur. α -galactosidase, sebuah enzim yang merinci tertentu sugars kompleks, merupakan komponen dari produsen obat yang mengklaim dapat menurunkan perut kembung. Selain untuk menggunakan *Aspergillus niger* di dalam industri bioteknologi dalam produksi isotop magnetis-varian yang berisi biologi makromolekules untuk analisis NMR. *Aspergillus niger* memerlukan mineral $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KH_2PO_2 , MgSO_4 , urea, $\text{CaCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeSO_4 , $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ untuk menghasilkan enzim sellulase. Sedangkan untuk enzim amilase khususnya

amiglukosa diperlukan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Bahan organik dengan kandungan nitrogen tinggi dapat dikomposisi lebih cepat dari pada bahan organik yang rendah kandungan nitrogennya pada tahap awal dekomposisi. Tahap selanjutnya bahan organik yang rendah kandungan nitrogennya dapat dikomposisi lebih cepat daripada bahan organik dengan kandungan nitrogen tinggi. Penurunan bahan organik sebagai sumber karbon dan nitrogen disebabkan oleh *Aspergillus niger* sebagai sumber energinya untuk bahan penunjang pertumbuhan atau *Growth factor*. *Aspergillus niger* dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat dalam substrat, molekul sederhana yang terdapat di sekeliling hifa dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus dipecah dahulu sebelum diserap ke dalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstra seluler. Bahan organik dari substrat digunakan oleh *Aspergillus niger* untuk aktivitas transport molekul, pemeliharaan struktur sel dan mobilitas sel.

Aspergillus sp terdapat di alam sebagai saprofit, tumbuh di daerah tropik dengan kelembaban yang tinggi. Meskipun terdapat lebih dari 100 spesies, jenis yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia ialah *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*, yang semuanya menular dengan transmisi inhalasi (Jawetz dkk, 1996). Beker (2006) dan Handayani dkk (2008) menyatakan *Aspergillus niger* juga mampu memproduksi mikotoksin, karena memiliki gen yang mampu memproduksinya.

Habitat asli *Aspergillus* dalam tanah, kondisi yang menguntungkan meliputi kadar air yang tinggi (setidaknya 7%) dan suhu tinggi. Tanaman

yang sering terkena termasuk sereal (jagung, sorgum, millet mutiara, beras, gandum), minyak sayur (kacang tanah, kedelai, bunga matahari, kapas), rempah-rempah (cabe, lada hitam, ketumbar, kunyit, jahe, kemiri), dan kacang-kacangan pohon (almond, pistachio, walnut, kelapa, kacang brazil) (Alialink, 2011).

2.5 Patogenitas

Pertumbuhan *Aspergillus* jamur dalam jaringan manusia atau dalam ruang air container tubuh, seperti bronkus atau rongga paru, disebut *Aspergillosis* (Bennett, 1979). Paparan *Aspergillus* pasti hampir universal, tetapi penyakit ini jarang terjadi. Kondisi fisiologis individu terekspos demikian tampaknya sangat penting. Pasien menunjukkan *aspergillosis* umumnya *immunocompromised*, dan dengan demikian rentan terhadap mikroorganisme lain umum dan biasanya tidak berbahaya. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan immunosupresi termasuk penyakit yang melemahkan mendasari (misalnya, penyakit granulomatosa kronis masa kanak-kanak), kemoterapi, dan penggunaan dosis *supraphysiological* kortikosteroid adrenal (Bennett, 1980).

Aspergillus fumigatus dan *Aspergillus flavus* adalah penyebab paling umum dari *aspergillosis* pada manusia, walau spesies lain dapat juga sebagai penyebab. *Aspergillus fumigatus* menyebabkan banyak kasus bola jamur, *Aspergillus niger* penyebab umum otomikosis (Rahmat, 2011).

2.5.1 Bahaya Otomikosis

Otomikosis adalah infeksi akut, subakut atau kronis jamur yang melibatkan pinna dan meatus auditori eksternal, namun dengan adanya

perforasi membrane timpani, juga dapat melibatkan telinga tengah (Barati dkk., 2011).

Otomikosis adalah kasus yang sering dihadapi oleh *otolaryngologist* dan biasanya dapat didiagnosa dengan pemeriksaan klinis. Infeksi ini biasanya unilateral dan ditandai oleh peradangan, pruritus, scaling dan ketidaknyamanan berat seperti nana.

Gejala Otomikosis yang sering adalah telinga gatal, rasa sakit ditelinga sektret pada telinga pendengaran menurun dan telinga berdengung dan kecurigaan otomikosis semakin tinggi pada pasien dengan factor predisposisi. Kultur jamur sangat penting untuk mengkonfirmasi diagnosis (Ahmad dkk., 2010).

2.5.2 Alergi Terhadap Jamur *Aspergillus niger*

Alergi yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* dapat menghasilkan reaksi alergi pada manusia. Ketika terhirup, *Aspergillus niger* dapat menyebabkan reaksi hipersensitivitas seperti asma dan alveolitis alergi (Edwards dan AlZubaidy, 1977). Namun, hanya beberapa kasus ofasthma diinduksi oleh *Aspergillus niger* telah dilaporkan. Salah satu contoh seperti terlibat pabrik di mana strain khusus dipilih dari *Aspergillus niger* telah digunakan untuk fermentasi molase untuk menghasilkan asam sitrat. Kedua tangki berpengaduk dan permukaan metode yang digunakan. Delapan belas pekerja di diagnosa menderita asma kerja; setengahnya memiliki IgE antibodi terhadap *Aspergillus niger* berdasarkan tes kulit dan RAST. Sebagaimana ditentukan oleh eksperimen inhibisi RAST menggunakan ekstrak komersial dari *Aspergillus niger*, antigen yang menyebabkan

sensitisasi itu tampaknya aneh dengan strain *Aspergillus niger* digunakan untuk fermentasi (Topping et al, 1985.)

2.6 Identifikasi jamur *Aspergillus niger*

Metode pemeriksaan secara dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya makanan kapang, pemeriksaan dilakukan dengan metode plate count agar menggunakan PDA. Agar-agar merupakan kompleks poli sakarida yang dihasilkan oleh alga laut dan digunakan untuk pematatan pada makan. Keunggulan menggunakan media agar yaitu mencairkan pada suhu yang sama dengan air, namun tetap dalam keadaan cair sampai suhu 40 °C (Suryanto dan Munir, (2006).

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

KOH atau Kalium Hidroksida adalah basa kuat yang terbuat dari logam alkali kalium yang bernomor atom 19 pada tabel periodik. Kalium Hidroksida adalah senyawa berbentuk Kristal dengan warna putih yang higroskopis. Untuk mendapatkan larutan KOH 10%, Kristal KOH atau Kalium Hidroksida harus dilarutkan terlebih dahulu.

Kalium hidroksida adalah senyawa yang sangat berbahaya. Dapat menyebabkan luka bakar kimia parah dan kebutaan, untuk itu semua peralatan keselamatan yang tepat, terutama pelindung mata harus digunakan. KOH atau Kalium Hidroksida digunakan dalam praktikum mikologi yaitu untuk menjernihkan specimen rambut, kuku dan kerokan

kulit dari pasien yang terinfeksi jamur. Penggunaan KOH atau Kalium Hidroksida dilakukan dengan cara : meletakkan specimen di atas preparat, ditetesi dengan KOH atau Kalium hidroksida 10% lalu ditutup dengan cover glass, didiamkan selama kurang lebih 5 menit. Setelah itu preparat dapat diperiksa di bawah mikroskop dengan pencahayaan rendah.

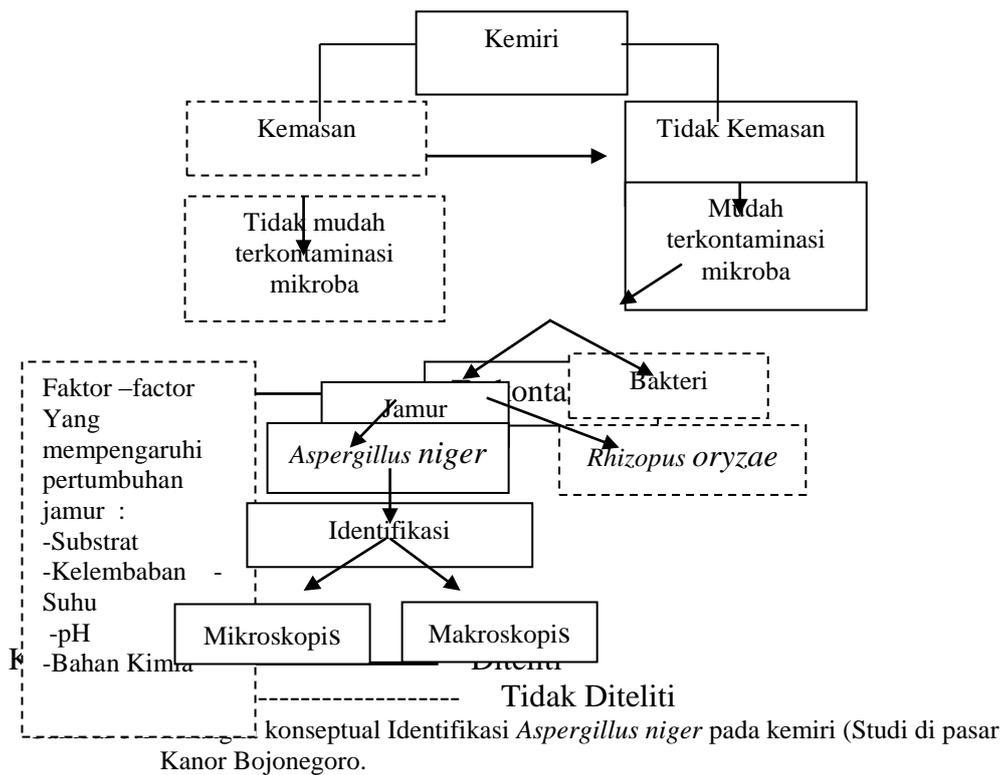
Prosedur penanaman sampel menggunakan PDA, PDA yang sudah ditimbang kemudian dihomogenkan dengan aquadest, kemudian dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih, tuang ke dalam cawan petri hingga dingin dan memadat. kemudian media di bungkus dengan kertas dan disterilisasikan kedalam autoclave dan biarkan hingga dingin. Potong kecil-kecil sampel atau serpihan sampel diletakkan di atas permukaan medium dengan menggunakan pinset dan kemudian diinkubasi selama 7 hari. Di lihat dengan menggunakan lup apabila miselium atau spora telah terlihat, maka ose jarum yang telah disterilkan disentuhkan pada bagian koloni yang bersepora, kemudian dilakukan pemeriksaan mikroskop dengan menggunakan larutan KOH 10%. Larutan KOH ditetaskan di atas objek glass yang sudah ada specimen kemudian ditutup dengan kaver glass, dipanaskan diatas spiritus untuk mempercepat proses penghancuran keratin dan menghilangkan gelembung udara pada objek glass. Kemudian diamati di bawah mikroskop. *Aspergillus niger* memiliki bulu dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Kepala konidia berwarna hitam, bulat, cenderung memisah menjadi bagian-bagian yang lebih longgar dengan bertambahnya umur. Konidiospora memiliki dinding yang halus dan berwarna coklat (Hidayat, 2007).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 kerangka konseptual

Kerangka konseptual adalah kerangka fikir mengenai hubungan antara variabel yang terlibat dalam penelitian (Nasir, Muhith dan Ideputri 2011).



3.1.1 Penjelasan Kerangka Konseptual

Kemiri merupakan sumber gizi bagi manusia dan mikroorganisme salah satunya bakteri dan jamur, Faktor-factor Yang mempengaruhi pertumbuhan jamur : Substrat , Kelembaban, Suhu, pH, Bahan Kimia yang sering terkontaminasi jamur *Rhizopus oryzae* dan *Aspergillus niger* jamur diidentifikasi dengan cara mikroskopis dan makroskopis

Dalam penelitian ini penulis hanya mengidentifikasi adanya kapang *Aspergillus niger* yang diperiksa seara makroskopis dan mikroskopis.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan waktu dan tempat penelitian, rancangan penelitian, populasi, sampel dan sampling, definisi operasional variabel instrument penelitian dan cara penelitian, teknik pengolahan data, penyajian data, kerangka kerja.

4.1 Waktu dan tempat penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari perencanaan penyusunan proposal sampai penyusunan laporan akhir, sejak bulan Juni sampai bulan Juli 2016.

4.1.2 Tempat penelitian

Pengambilan sampel dilaksanakan di pasar Kanor Bojonegoro dan tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang, Jalan Kemuning Candi Mulyo No. 57A Jombang.

4.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan proses yang dilakukan secara bertahap, yakni dari perencanaan dan perancangan penelitian, menentukan fokus penelitian, waktu penelitian, pengumpulan data, analisis, dan penyajian hasil penelitian. Penulisan hasil penelitian ini dilakukan secara deskriptif atau melalui uraian-uraian yang menggambarkan dan menjelaskan subjek penelitian. Pendekatan dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah kerja penelitian kualitatif. Dalam hal ini disebut kualitatif karena sifat data yang dikumpulkan adalah data kualitatif, yakni tidak menggunakan alat-alat pengukur. Metode

kualitatif menghasilkan data deskriptif, baik berupa kata-kata ungkapan tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati (Moleong, 2002).

4.3 Populasi, Sampel dan Sampling

4.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas; obyek/subyek mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2003:55). Dalam penelitian ini seluruh penjual kemiri di pasar Kanor kecamatan Kanor Bojonegoro, yang sebanyak 10 sampel.

4.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2002: 109; Furchan, 2004: 193). Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kemiri yang diperoleh dari 10 penjual biji kemiri di pasar Kanor Bojonegoro.

4.3.3 Sampling

Sampling adalah suatu cara yang ditempuh dengan pengambilan sampel yang benar-benar sesuai dengan keseluruhan obyek penelitian (Nursalam, 2008). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2007). Alasan mengambil total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

4.4 Definisi Operasional Variabel

4.4.1 Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo 2010, h. 103). Variabel pada penelitian ini adalah ada/tidaknya *Aspergillus niger* pada Kemiri dari Pasar Kanor Bojonegoro.

4.4.2 Definisi operasional variabel

Definisi operasional pada penelitian adalah unsur penelitian memberitahukan bagaimana caranya mengukur suatu variabel (Singarimbun, hal 25, 1995). Definisi operasional variabel pada penelitian ini dapat digambarkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Definisi operasional variabel identifikasi jamur *Aspergillus niger* pada kemiri Studi pasar Kanor Bojonegoro.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat ukur	Kategori
<i>Aspergillus niger</i> pada kemiri	<i>Aspergillus niger</i> merupakan <u>fungi</u> dari filum <u>ascomycetes</u> yang berfilamen, mempunyai <u>hifa</u> berseptat, dan dapat ditemukan di <u>alam</u>	a. Makroskopis -Morfologi -Warna -Koloni	Lup	• Positif -jika Ditemukan 1 kapang <i>Aspergillus niger</i>
		b. Mikroskopis -Konidia -Hifa -Konidiofor	Mikroskop	• Negative -Tidak ditemukan kapang <i>Aspergillus niger</i>

4.5 Instrumen Penelitian Dan Cara Penelitian

Menurut Arikunto (2000:134), instrument pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah

olehnya. Pada penelitian ini instrument yang digunakan untuk pemeriksaan kemiri 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 kemiri, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol 70%, kertas, reagen KOH 10%. 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.

Prosedur pembuatan media PDA (*Potato Dextrose gar*) dengan cara: bubuk agar PDA ditimbang sebanyak 4 gr dan dilarutkan ke dalam aquadest sebanyak 100 ml, kemudian dihomogenkan. Dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih sambil mengaduknya. Media PDA yang telah dibuat dituang kedalam masing-masing cawan petri yang telah disiapkan. Kemudian media dibiarkan hingga dingin dan memadat. Setelah media menjadi padat, media yang berada di dalam cawan petri dibungkus menggunakan kertas, kemudian dilakukan sterilisasi kedalam autoclave, media PDA yang sudah distrerilisasi

dalam autoclave 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 kemiri dipotong kecil-kecil. Cawan petri yang berisi media PDA dibuka dan didekatkan pada lampu spiritus. Kemudian, sampel kemiri diambil dan meletakkan biji kemiri pada cawan petri yang berisi PDA dengan cara ditekan menggunakan pinset. Cawan petri yang telah diinokulasi dengan sampel kemiri, ditutup kembali dan disimpan dalam inkubator selama 7 hari. Kemudian dilakukan pemeriksaan secara langsung menggunakan KOH 10%

Prosedur pengamatan jamur secara langsung dengan cara: alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Kemudian koloni dari jamur yang tumbuh pada kemiri diambil dan diletakkan pada objek glass. Dan ditetaskan dengan KOH pada objek glass yang terdapat isolat. Kemudian sampel ditutup dengan cover glass dan selanjutnya menggunakan mikroskop perbesaran 40x. Dan mencatat hasil yang didapat.

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



Gambar: 4.1 Media PDA



Gambar: 4.2 Tidak ada jamur *Aspergillus niger*



Gambar: 4.3 ada jamur *Aspergillus nige*

2. Hasil pengamatan secara langsung menggunakan KOH

Menyiapkan objek glass, meneteskan KOH di atas objek glass kemudian mengambil jamur yang berada di media PDA dengan menggunakan ose bulat, di tutup dengan menggunakan caver glass di lihat dengan menggunakan mikroskop perbesaran 40%.



Gambar: 4.3 Tidak ada jamur
Aspergillus niger



Gambar: 4.4 ada jamur
Aspergillus niger

4.6 Teknik Pengambilan Data

Setelah data terkumpul maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan cara sebagai berikut:

Pengolahan data menurut Hasan (2006: 24) meliputi kegiatan

1. *Editing*

Editing adalah pengecekan atau pengoreksian data yang telah terkumpul, tujuannya untuk menghilangkan kesalahan-kesalahan yang terdapat pada pencatatan di lapangan dan bersifat koreksi.

2. *Coding* (Pengkodean)

Coding adalah pemberian kode-kode pada tiap-tiap data yang termasuk dalam katagori yang sama. Kode adalah isyarat yang dibuat

dalam bentuk angka atau huruf yang memberikan petunjuk atau identitas pada suatu informasi atau data yang akan dianalisis

3. *Tabulasi*

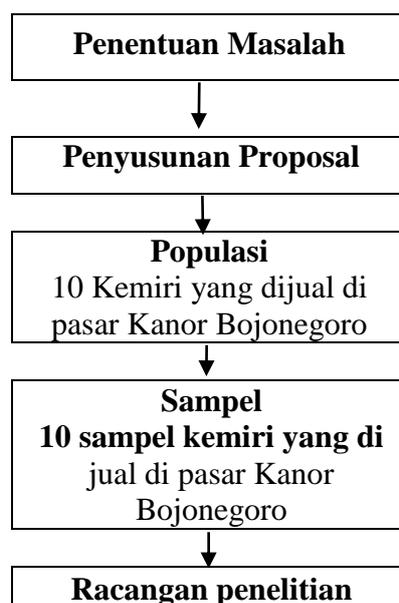
Tabulasi adalah pembuatan tabel-tabel yang berisi data yang telah diberi kode sesuai dengan analisis yang dibutuhkan. Dalam melakukan tabulasi diperlukan ketelitian agar tidak terjadi kesalahan.

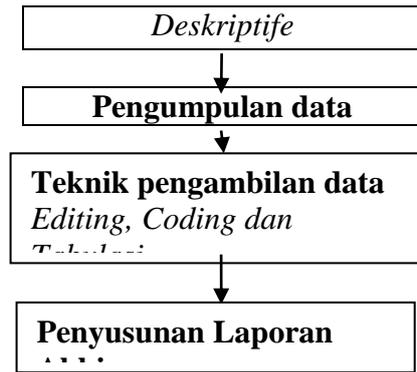
4.7 Penyajian Data

Menurut Arikunto (2010: 278) secara garis besar, pekerjaan analisis data meliputi tiga langkah yaitu: 1) persiapan; 2) tabulasi; 3) penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian. Berdasarkan pendapat di atas dalam analisis data sangat diperlukan persiapan mulai dari data yang telah dikumpulkan, disederhanakan, diolah, kemudian disajikan dalam bentuk tabel sehingga mudah dibaca dan diinterpretasikan.

4.8 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

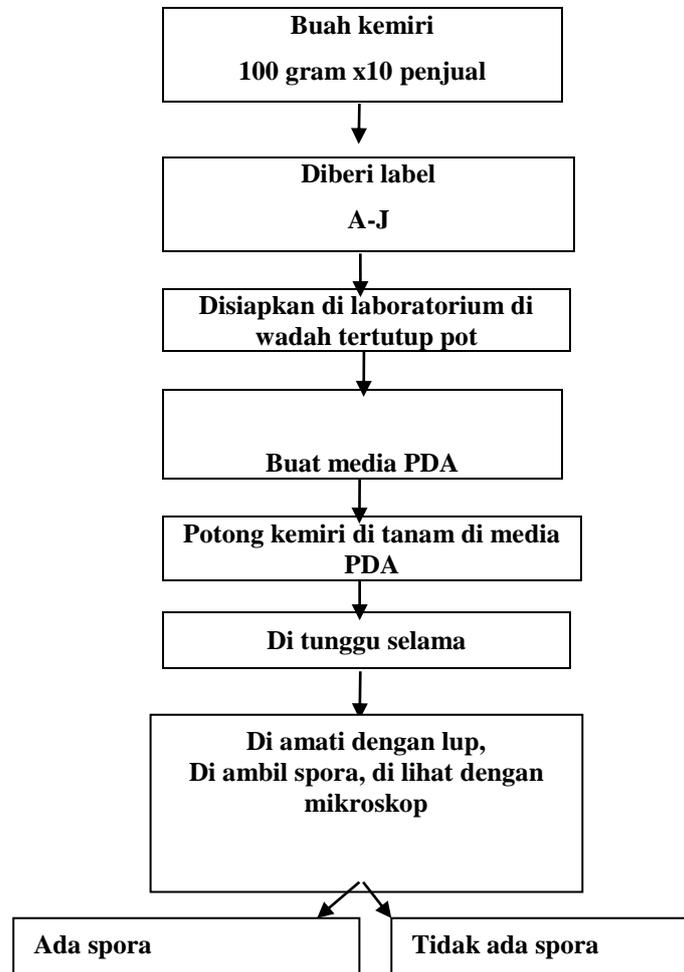
Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis datanya (Hidayat, 2009).





Gambar 4.3 Kerangka Kerja Penelitian Identifikasi Jamur *Aspergillus niger* pada kemiri

4.9 Skema kerja



Gambar 4.4 Skema kerja Penelitian Identifikasi Jamur *Aspergillus niger* pada kemiri

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Sampel

Pasar Kanor adalah pasar tradisional yang berada di Kecamatan Kanor tepatnya terletak di Jl. Raya Kanor Ds. Tambahrejo Kecamatan Kanor. Jumlah penjual \pm 50 orang, dengan penjual seperti kemiri adalah 10 orang. Luas pasar Kanor 300 meter, lebar 250 meter.

Di Pasar Kanor Bojonegoro, terdapat penjual makanan, sayuran, buah, ikan, pakaian dan perabotan rumah tangga. Kebersihan lingkungan pasar kurang, banyak ditemukan sampah yang berserakan di setiap tempat serta kondisi lantai pasar yang masih berupa tanah dan berlubang, di saat hujan kondisi pasar menyebabkan pasar kurang higienis menjadi becek dan terlihat semakin kotor dan kumuh.



Gambar: Kondisi pasar Kanor Bojonegoro



Gambar : Kondisi pasar Kanor Bojonegoro.

Tidak semua penjual kemiri dapat menghabiskan kemiri dalam waktu yang singkat misalkan 1-2 hari. Biasanya penjual dapat menghabiskan kemiri dalam waktu penjualan \pm 1 bulan. Kemiri yang terlalu lama tidak laku lama-kelamaan itu akan membusuk, dan akan menurunkan kualitas kemiri tersebut. Penurunan kualitas kemiri tersebut menyebabkan: warna coklat kehitaman, terdapat jamur, teksturnya tidak bagus lagi (rapuh atau mudah hancur).

5.2. karakteristik sampel kemiri berdasarkan spesifikasi warna.

Karakteristik sampel kemiri berdasarkan spesifikasi warna dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu putih coklat kehitaman dan coklat cerah.

Tabel 5.1 Karakteristik kemiri spesifikasi warna yang dijual di pasar Kanor Bojonegoro juni 2016

Warna Kemiri	Jumlah Sampel	Foto Kemiri
A. Putih coklat kehitaman	5	
B. Coklat cerah	5	
Jumlah	10	

Sumber: Data Primer, 2016

Berikut hasil dari makroskopis kemiri yang didapatkan memiliki ciri-ciri Sampel A. warna putih coklat kehitaman, bentuk padat, bau tidak ada.

Sampel B. memiliki ciri-ciri warna coklat cerah, bentuk padat sedikit hancur, bau tidak ada. Kemiri yang bagus memiliki ciri-ciri yang berbentuk padat, tidak rapuh atau tidak mudah hancur, warna coklat putih dan tidak ada bau.

Tabel: 5.2 karakteristik Hasil Identifikasi kapang *Aspergillus niger* pada kemiri di Pasar Kanor Bojonegoro secara Makroskopis dan Mikroskopis.

Kode	Identifikasi	Jumlah	Persentasi (%)	Foto
A	Positif	5	50%	
B	Negatif	5	50%	
	Jumlah	10	100%	

Sumber: Data Primer 2016

Berdasarkan foto untuk kode A menunjukkan bahwa hasil yang di dapatkan menunjukkan positif berdasarkan ciri hasil dari mikroskopis yaitu mempunyai kepala konidia yang besar (ditunjukkan dengan tanda panah), bulat dan berwarna hitam, coklat hitam atau ungu coklat. Konidianya kasar dan mengandung pigmen, hifa septet dan miselium bercabang.

Berdasarkan foto untuk kode B menunjukan bahwa hasil yang di dapatkan menunjukan hasil negatif. Dari hasil penelitian secara makroskopis dan mikroskopis di dapatkan hasil 50% positif mengandung kapang *Aspergillus niger* dan 50% negatif atau tidak ada kapang *Aspergillus niger*.

5.3 Pembahasan

Pertumbuhan kapang pada sampel kemiri bisa dilihat dari pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan adanya kapang *Aspergillus niger* sebanyak 50%. Identifikasi pertumbuhan kapang *Aspergillus niger* secara makroskopis dan mikroskopis pada sampel kemiri didasarkan pada tumbuhnya koloni berwarna hitam berbentuk seperti bulu halus atau bludru pada media biakan yang merupakan indikator adanya kapang *Aspergillus niger* sedangkan secara mikroskopis terlihat adanya konidia terlihat bulat, hifa berseptat dan memiliki konidiofor. Kontaminasi yang ada adalah *Aspergillus niger* yang merupakan anggota dari grup *Aspergillus*. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan tersebut. Sedangkan pada saat dilakukan pemeriksaan di laboratorium mikrobiologi dapat dipengaruhi oleh perlakuan pada saat pengambilan sampel kemiri, teknik yang dilakukan pada saat pembuatan media serta pada saat penanaman. Hal ini dapat menyebabkan hasil pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis tidak mewaliki bahan kurang relevan. Hal tersebut sangat didukung oleh beberapa hasil penelitian pada umum yang menunjukkan bahwa pada sampel kemiri yang dijual di pasar Kanor Bojonegoro berwarna putih coklat kehitaman (50%) kondisi kemiri yang demikian menandakan kualitas kemiri yang cenderung mengindikasi adanya pertumbuhan kapang (jamur).

Pemeriksaan kemiri dilakukan untuk mengetahui adanya pertumbuhan jamur yang dilihat dari penurunan kualitas pada kemiri. Menurut teori Gandjar (2006) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuhnya jamur pada kemiri antara lain : subtract, suhu, kelembaban, pH lingkungan, dan bahan kimia padat

menyebabkan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada suhu 35°C-37°C (optimum), 6°C-8°C (minimum), 45°C-47°C (maksimum) dan memerlukan oksigen yang cukup (aerobik). Sebelum melakukan pemeriksaan hal-hal yang dapat mempengaruhi ketepatan hasil dapat disebabkan oleh kondisi sampel kemiri yang cara penempatan penyimpanan saat sebelum pemeriksaan di ruang terbuka sehingga dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme salah satunya jamur dari udara, jamur yang terdapat pada makanan akan menghasilkan enzim yang dapat merombak senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan makanan tersebut sehingga mempengaruhi kualitasnya terutama lama penyimpanan juga faktor dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan karena semakin lama penyimpanan akan mengakibatkan semakin banyak mikroorganisme.

Menurut polutu, 2013 kontaminasi dapat terjadi melalui proses pembuatan, penyimpanan dan distribusi. Segala sesuatu yang dapat berkontak dengan bahan pangan secara langsung atau tidak langsung, bisa merupakan sumber kontaminasi mikrobial. Suhu optimum bagi mikroorganisme tersebut bersifat merusak, sebanding suhu yang lebih rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba.

Penjelasan diatas memberikan gambaran bahwa manusia (masyarakat) juga memberikan kontribusi yang cukup berarti terhadap penyebaran kapang khususnya kapang *Aspergillus niger*. Lingkungan yang buruk dan kebiasaan penyimpanan kemiri yang kurang memperhatikan kebersihan di tingkat produsen. Dalam penelitian ini, 50% terdapat kapang *Aspergillus niger* ada kemiri yang dijual di Pasar Kanor Bojonegoro.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan bahwa separuh sampel kemiri terdapat kapang *Aspergillus niger*.

6.2 Saran

1. Bagi Masyarakat

Diharapkan masyarakat dapat memilih kemiri yang lebih bagus.

2. Bagi Petugas Pasar

Diharapkan agar petugas pasar dapat memperbaiki pasar agar tidak becek di saat hujan.

3. Peneliti selanjutnya

Identifikasi kapang *Aspergillus niger* pada kemiri, hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dengan masukan untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan mikroorganisme serta mampu menggunakan metode pemeriksaan yang lain supaya mendapat hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F, 2006. Imunisasi Mengapa Perlu. Cetakan I, Jakarta: Buku Kompas.
- Agus Riyanto. 2011. Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Ahmad , 2010, *Modul Metode Penelitian dan Teknik Penulisan Laporan Karya Ilmiah. Bandung.*
- Albiner,2002. *Keracunan Pangan Oleh Mikroba. USU. Institutional Repasitory.*
- Alexopouius, C.J. Mims, C.W. 1979. Introductory Mycology, Thira Edition. John Wiley & Sons. Inc. USA .Hal 56.*
- Alsagaff, H.1995. *Jurnal Masalah Jamur Paru Di Indonesia. Vol 15, Nol.Januari. 1995.*
- Arikunto Suharsimi, (2000), *Manajemen Penelitian, Jakarta, Rineka Cipta*
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik. Jakarta. RhinekaCipta*
- Arlene, A., 2010. *Ekstraksi Kemiri dengan Metode Soxhlet dan Karakterisasi Minyak Kemiri.*
- Brooks GF,Butel JS,*Morse SA.Mikrobiologi kedokteran.Alih Bahasa. Mudihardi E, Kuntaman,WasitoEB et al. Jakarta: Salemba Medika, 2005: 317-27.*
- Brooks GF,Butel JS,*Morse SA.Mikrobiologi kedokteran.Alih Bahasa. Mudihardi E, Kuntaman,WasitoEB et al. Jakarta: Salemba Medika, (2005): 317-27.*
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2012. *Daftar Keracunan Bahan Makanan.*
- Edward CH, Lofty JR. 1977. *Biology of earthworm. London Chapman and Hall. John Wiley & Sons. New York.*
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. (2009).*Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara. Hal. 236-237*
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. (2009).*Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara. Hal. 236-237*
- Gandjar, Indrawati, Wellyzar Sjamsuridzal dan Ariyanti Oetari, (2006). *Mikologi*
- Gandjar, Indrawati, Wellyzar Sjamsuridzal dan Ariyanti Oetari, 2006. *Mikologi*
- Gandjar, Indrawati, Wellyzar Sjamsuridzal dan Ariyanti Oetari, 2006. *Mikologi*

- Hidayat. A.A.A.2007. *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisa Data.*Jakarta : Salemba Medika
- Jawetz, C, et. al. (1986). *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan.*Edisi XVI. Diterjemahkan Oleh dr. Banang, G . Jakarta : EGC press. Hal 336-384.
- Koji, T, 2002, *Kemiri (Auleritas Moluccana) and Forest Resource Management in Eastern Indonesia, An Eco-Historical Persfective*, pp 5-23
- Kombong H. 2004. *Evaluasi Daya Hidrolitik Enzim Glukosamilase dari Filltrat Kultur Aspergillus niger . J Ilmu Dasar (5) 1: 15-18*
- Mc. Kane, L 1996. *Microbiologi Appiied & Proctice.* Mc-Graw. Hill Book Company. New York.
- Misdar, Z, Fifendy, M, Nurmiati, 2013. *Keberadaan Kapang Pengkontaminasi Kemiri (Aleurites moluccana Willd.) yang Dijual di Pasar Raya Padang.* *ejournal-s1.stkip-pgri-sumbar.ac.id>view*. Diakses pada Tanggal 5 Agustus 2015 (14.04)
- Misdar, Z, Fifendy, M, Nurmiati, 2013. *Keberadaan Kapang Pengkontaminasi Kemiri (Aleurites moluccana Willd.) yang Dijual di Pasar Raya Padang.* *ejournal-s1.stkip-pgri-sumbar.ac.id>view*. Diakses pada Tanggal 5 Agustus 2015 (14.04)
- Moleong, Lexy. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif.* Bandung: PT. remaja Rosdakarya
- Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamental of Fungi.* 4Nd edition. New Jersey :Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan penerapan metodologi penelitian keperawatan.*Jakarta
- Paimin, F.R. 1997. *Kemiri; Budidaya dan Prospek Bisnis.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pelczor, M. J. & E.C. S. Chan, 1986, *Penerjemah, Ratna Siri Hadioetoma dkk.Dasar-Dasar Mikrobiologi 1, Universitas Indonesia press.* Jakarta.
- Pratiwi, ST. (2008). *Mikrobiologi Farmasi.*Yogyakarta: Penerbit Erlangga. Halaman176
- Riza. 2009. *Analisis Pengaruh Kebijakan Deviden Dan Aliran Kas Bebas Terhadap Tingkat Leverage Perusahaan.* Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Santoso, H.B., 1998, *Tanaman Obat Keluarga III,* Kanisius, Jakarta.
- Sugiyono, 2003. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: PT Alfabeta.

- Sugiyono.(2007).*Metode Penelitian pedidikan pendekatan kuantitatif,kualitatif, dan R&D.Bandung: ALFABETA*
- Suriawiria U. 2005. *Mikrobiologi Dasar. Jakarta : Papas Sinar Sinanti.*
- Suryanto, D., E. Munir. 2006. *Potensi Pemanfaatan Isolat Kitinolitik Lokal untuk Pengendalian Hayati Jamur.Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian: 15-25. FMIPA USU. Medan.*
- Susanto, T. & B. Saneto, 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.*

Lampiran 1**DOKUMENTASI
IDENTIFIKASI MAKROSKOPIS DARI KEMIRI**

1. Sampel dengan kode A memiliki ciri-ciri warna coklat cerah, tekstur tidak hancur, tidak ada bau.



2. Sampel dengan kode B memiliki ciri-ciri warna putih coklat kehitaman, tekstur sedikit hancur, tidak ada bau



3. Sampel dengan kode C memiliki ciri-ciri warna putih coklat kehitaman, tesktur sedikit hancur, tidak ada bau



4. Sampel dengan kode D memiliki cirri-ciri warna coklat cerah, tesktur tida hancur, tidak ada bau.



5. Sampel dengan kode E memiliki cirri-ciri warna putih coklat kehitaman, tidak ada bau.



6. Sampel dengan kode F memiliki cirri-ciri warna coklat cerah, tesktur sedikit hancur, tidak ada bau



7. Sampel dengan kode G memiliki cirri-ciri warna putih coklat kehitaman, tekstur padat, tidak ada bau



8. Sampel dengan kode H memiliki cirri-ciri warna coklat cerah, tekstur padat, tidak ada bau



9. Sampel dengan kode I memiliki cirri-ciri warna putih coklat kehitaman tekstur sedikit hancur, tidak ada bau,



10. Sampel dengan kode J memiliki cirri-ciri warna coklat cerah, tekstur padat, tidak ada bau



Lampiran 2

Pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

No	PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>)	Aquadest
1.	4 gr	100 ml

Prosedur pembuatan media PDA (*Potato Dextrose agar*) dengan cara: bubuk agar PDA ditimbang sebanyak 4 gr dan dilarutkan ke dalam aquadest sebanyak 100 ml, kemudian dihomogenkan. Dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih sambil mengaduknya. Media PDA yang telah dibuat dituang ke dalam masing-masing cawan petri yang telah disiapkan. Kemudian media dibiarkan hingga dingin dan memadat. Setelah media menjadi padat, media yang berada di dalam cawan petri dibungkus menggunakan kertas, kemudian dilakukan sterilisasi ke dalam autoclave, media PDA yang sudah disterilisasi dalam autoclave dibiarkan sampai terasa dingin dan memadat, kemudian media PDA disimpan dalam lemari pendingin.

1. PDA (*Potato Dextrose agar*) bubuk 100 ml



2. Mengukur aquadest sebanyak



3. Melarutkan PDA 4 gr dengan aquadest 100 ml



h

4. memanaskan media PDA di atas



5. Menuangkan media PDA di atas cawan petri dan di tunggu hingga dingin. 6. Media PDA yang sudah di tuang di



7. Media PDA yang sudah dingin di bungkus dengan kertas



8. media sudah terbungkus dengan kertas di sterilkan dengan autoklave.



Lampira 3

Pembuatan reagen KOH (kalium hidroksida)

NO.	Konsentari %	Aquadest
1	10%	100 ml

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.

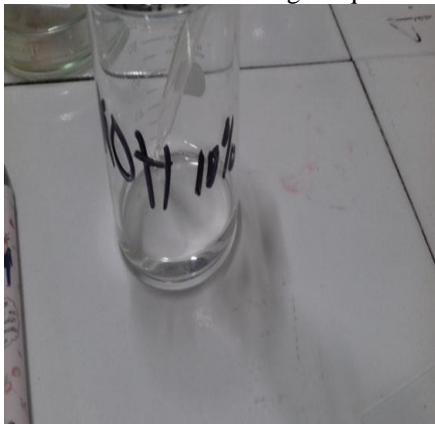
1. Penimbangan KOH bubuk ukur.



2. Mengukur aquades dengan gelas ukur.



3. Melarutkan KOH bubuk dengan aquadest



Lampiran 4**DOKUMENTASI**
IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus niger* pada kemiri
(Studi di Pasar Kanor Bojonegoro)

Prosedur pembuatan, memotong sampel kemiri dengan menggunakan pisau, di dekatkan dengan lampu spiritus, memasukan sampel kemiri kedalam cawan petri yang sudah terisi dengan media PDA, disimpan dalam inkubator selama 7 hari. Kemudian dilakukan pemeriksaan secara langsung menggunakan KOH 10%, di lihat dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40%, dilihat ada dan tidaknya jamur *Aspergillus niger* pada kemiri

1. Pemotongan sampel kemiri media PDA



2. Penanaman sampel kemiri di



3. Penanaman sampel kemiri di media PDA media PDA



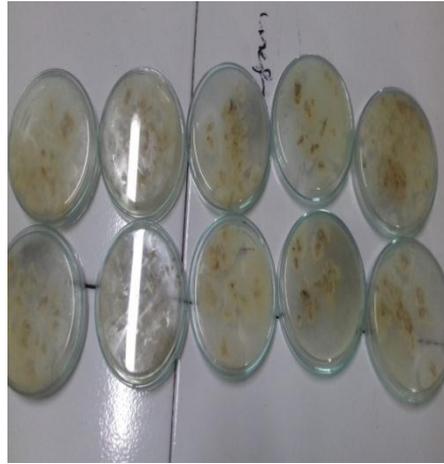
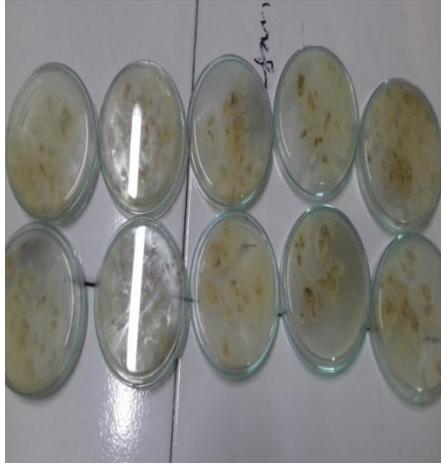
4. Penanaman sampel kemiri di



5. Sampel kemiri yang sudah di tananam di media PDA 6. Penyimpanan media yang sudah di tanami dengan kemiri di autoklafe



7. Media yang di tanam di cawan petri di tumbuhi jamur

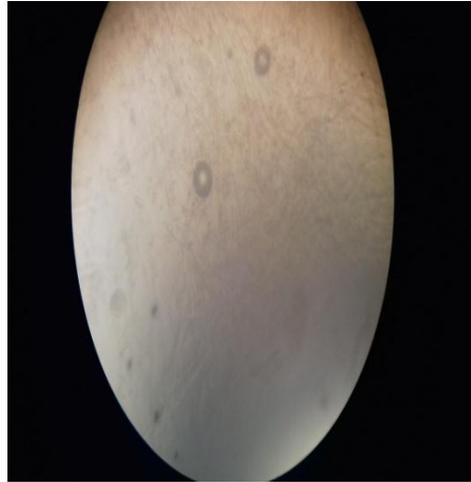
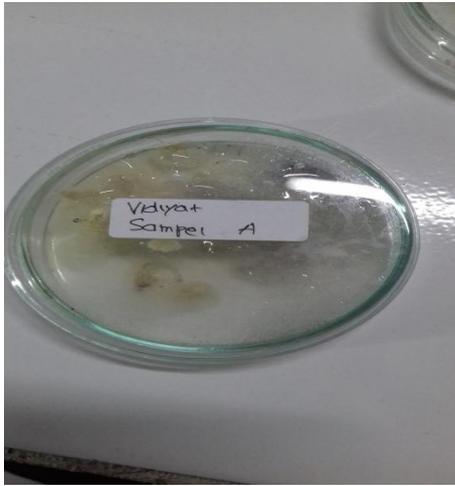


8. Pemeriksaan secara langsung dengan menggunakan KOH 10%, dengan cara meneteskan 1 tetes KOH 10% di atas objek glass mengambil sampel pada media PDA dengan ose bulat, di tutup dengan kaver glass dan di lihat dengan mikroskop perbesaran 40%

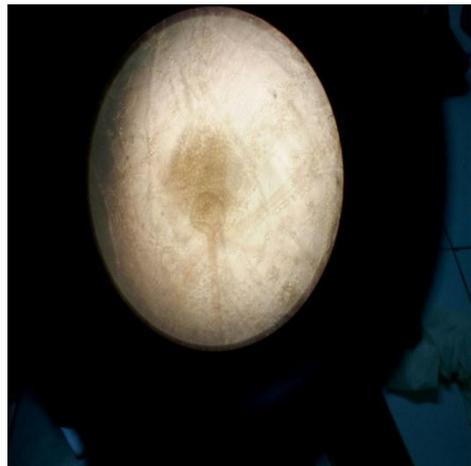
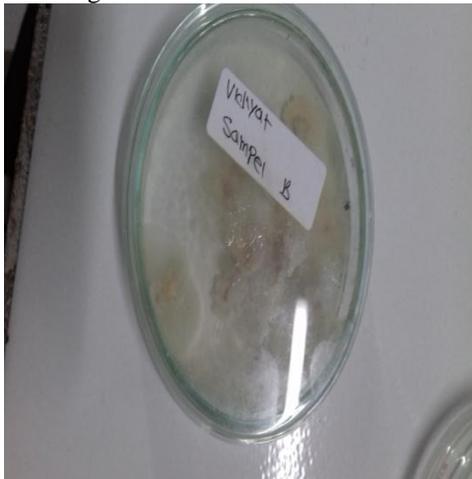


9. Hasil dari identifikasi jamur *Aspergillus niger* pada kemiri dengan kode A-J

1. Sampel dengan kode A di dapatkan hasil mikroskopis negaif atau tidak ada jamur.



2. Sampel dengan kode B di dapatkan hasil mikroskopis positif terdapat jamur *Aspergillus niger* pada sampek kemiri, dengan ciri-ciri konidia besar, berbentuk bulat, berwarna hitam, coklat hitam dan ungu coklat, konidianya kasar, mengandung pigmen, hifa septet miselium bercabang



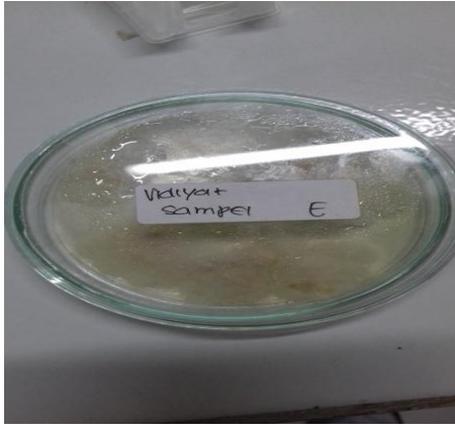
3. Sampel dengan kode C di dapatkan hasil mikroskopis positif terdapat jamur *Aspergillus niger* pada sampel kemiri, dengan ciri-ciri konidia besar, berbentuk bulat, berwarna hitam, coklat hitan dan ungu coklat, konidianya kasar, mengandung pigmen, hifa septet miselium bercabang.



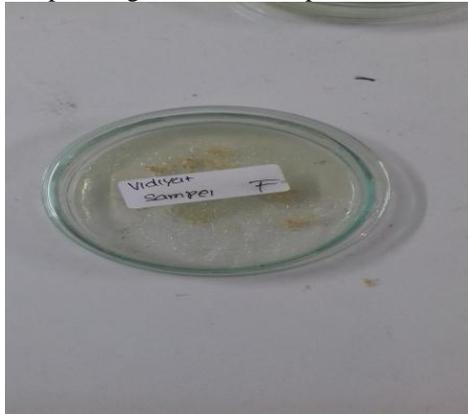
4. Sampel dengan kode D di dapatkan hasil negative atau tidak ada jamur.



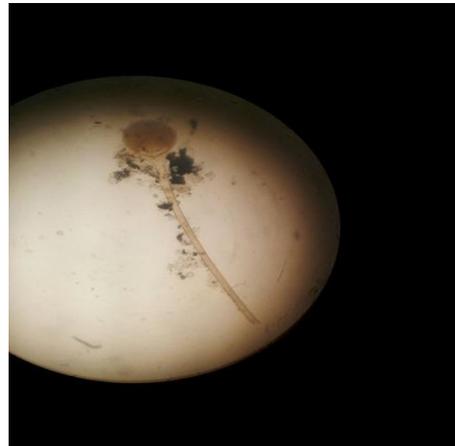
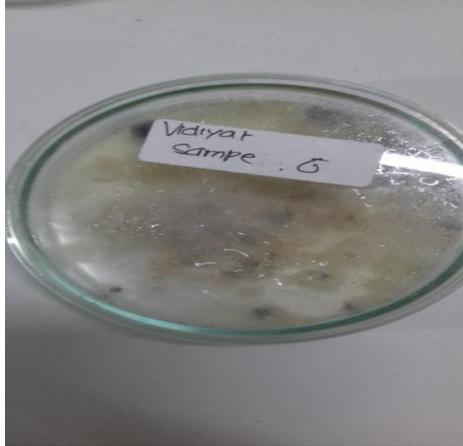
5. Sampel dengan kode E di dapatkan hasil mikroskopis positif terdapat jamur *Aspergillus niger* dapa sampek kemiri, dengan ciri-ciri konidia besar, berbentuk bulat, berwarna hitam, coklat hitan dan ungu coklat, konidianya kasar, mengandung pigmen, hifa septet miselium bercabang.



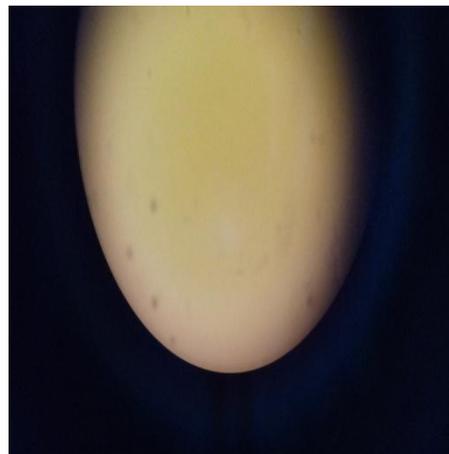
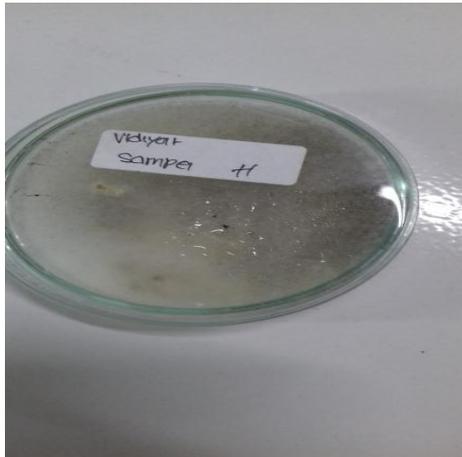
6. Sampel dengan kode F di dapatkan hasil mikroskopis negatife atau tidak ada jamur.



7. Sampel dengan kode G di dapatkan hasil mikroskopis positif terdapat jamur *Aspergillus niger* pada sampel kemiri, dengan ciri-ciri konidia besar, berbentuk bulat, berwarna hitam, coklat hitan dan ungu coklat, konidianya kasar, mengandung pigmen, hifa septet miselium bercabang.



8. Sampel dengan kode H di dapatkan hasil mikroskopis negatif atau tidak ada jamur.



9. Sampel dengan kode I di dapatkan hasil dengan mikroskopis positif terdapat jamur *Aspergillus niger* pada sampel kemiri, dengan ciri-ciri konidia besar, berbentuk bulat, berwarna hitam, coklat hitam dan ungu coklat, konidiana kasar, mengandung pigmen, hifa septet miselium bercabang



10. Sampel dengan kode J di dapatkan hasil mikroskopis negatife atau tidak ada jamur.

