

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JENIS JAMUR PADA
LIMBAH CAIR TAHU**



SKRIPSI

OLEH:

**GITA SANDRA SASMITA S
10.870.0011**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2015**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id) 5/7/24

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JENIS JAMUR PADA LIMBAH CAIR TAHU

SKRIPSI

OLEH:

GITA SANDRA SASMITA S
10.870.0011



*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area*

FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2015

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id) 5/7/24

Judul Skripsi : Isolasi Dan Identifikasi Jamur Pada Limbah Cair Tahu
Nama : Gita Sandra Sasmita S
NPM : 10.870.0011

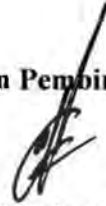
**Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :**

Dosen Pembimbing I



(Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc)

Dosen Pembimbing II



(Abdul Karim, S.Si, M.Si)



Tanggal Lulus : 22 November 2014

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Medan, November 2014

METERAI
TEMPEL
No. 14515EADF123279008

6000
LAPAN RIBU RUPIAH

Gita Sandra Sasmita S
10.870.0011

RIWAYAT HIDUP

Gita Sandra Sasmita S, lahir di kota Kabanjahe pada tanggal 25 November 1988. Merupakan anak ke-2 (dua) dari 3 (tiga) bersaudara. Anak perempuan satu-satunya ini terlahir dari pasangan Suami-Istri, yakni Ayahanda Johannes Sagala dan Almarhumah Ibunda Usni br Saragih.

PENDIDIKAN

1. Lulusan Sekolah Dasar (SD) Negeri No.040448 Kabanjahe Tahun 1995-2001
2. SMP Negeri 1 Kabanjahe Tahun 2001-2003
3. Lulusan SMP Negeri 31 Medan Tahun 2003-2004
4. Lulusan SMA Swasta Rakyat Pancurbatu Tahun 2004-2007
5. Kuliah Jurusan Biologi di Universitas Medan Area Tahun 2010 hingga saat ini.

Penulis melaksanakan penelitiannya di Laboratorium Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan hasil penelitian ini dengan judul “Isolasi dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Limbah Cair Tahu”.

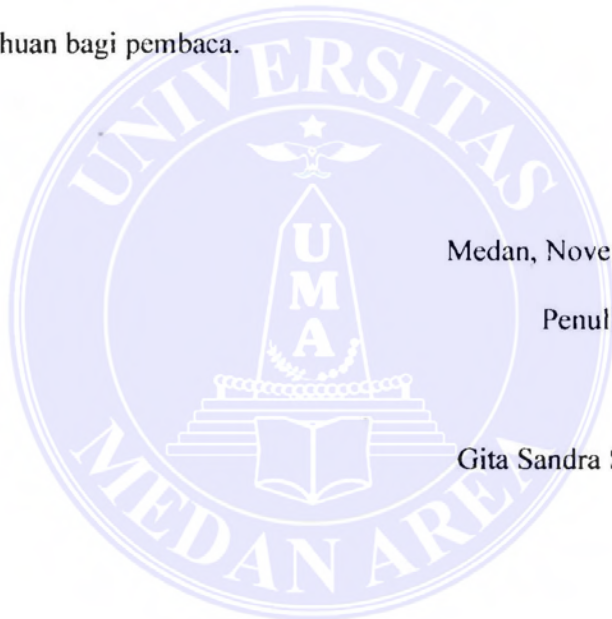
Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana di Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Biologi Universitas Medan Area Ibu Dra. Sartini, M.Sc yang telah memberi izin dan kelancaran dalam studi.
2. Bapak Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc dan Bapak Abdul Karim, S.Si, M.Si sebagai pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Dosen pengajar beserta segenap Pegawai Tata Usaha Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
4. Ibu Hj. Rafidah, S.Si dan Abangda Mirza Sudianto Hsb, S.Si yang telah memberi izin melakukan penelitian di Laboratorium Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan membantu penulis.
5. Kedua orang tua tercinta khususnya Ayahanda Johannes Sagala yang telah memberi dorongan semangat dan bantuan tanpa jasa baik moril maupun materi kepada penulis.

6. Keluarga Abangda Prof. Dr. Ir. H. Budi Setyawan, M.Si beserta Istri Hj. Juni Safira Purba yang telah banyak memberi dukungan kepada penulis baik moril maupun materi.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberi semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulis skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini nantinya bisa bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.



Medan, November 2014

Penulis

Gita Sandra Sasmita S



DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sejarah Tahu	3
2.2. Limbah Cair Tahu	4
2.3. Karakterisasi Limbah Cair Tahu	4
2.4. Dampak Limbah Cair Tahu	6
2.5. Pengendalian Limbah Cair Tahu	6
2.6. Jamur	7
2.7. Karakteristik Jamur	10
2.7.1. <i>Aspergillus</i>	11
2.7.2. <i>Penicillium</i>	12
2.7.3. <i>Mucor</i>	13
2.7.4. <i>Rhizopus</i>	15
BAB III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Prosedur Penelitian	18
3.4.1. Pengambilan Sampel	18
3.4.2. Penanaman Jamur	18
3.4.3. Pewarnaan Gram Dan Slide Basah	18
3.4.4. Isolasi Dan Identifikasi Jamur	19
3.5. Penyajian Data	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpuln	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah merupakan suatu zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia, limbah dapat berupa wujud cair dan padat. Suatu limbah dikatakan mencemari lingkungan jika konsentrasi dan kuantitas melebihi ambang batas, keberadaan limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah bergantung pada jenis dan karakteristik limbah (Toni, 2011).

Selain menurunkan kualitas lingkungan, limbah juga menjadi salah satu tempat yang baik untuk berkembangbiaknya mikroorganisme. Limbah cair tahu merupakan hasil dari proses pembuatan tahu maupun pada saat proses pencucian kedelai. Menurut Raharjo dalam Trismilah *et al* (2001) limbah cair tahu mengandung bahan organik dan nutrisi tinggi seperti air 90,72%, protein 1,8%, lemak 1,2%, serat kasar 7,6% dan abu 0,32%.

Limbah cair tahu yang paling berbahaya apabila dibuang secara langsung ke lingkungan adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih (*whey*) yang merupakan hasil sampingan proses penggumpalan dan kandungan bahan organiknya sangat tinggi (Suryadono, 2004). Mikroba yang terdapat pada limbah cair tahu dapat bersifat patogen yang dapat menyebabkan penyakit bagi manusia dan organisme lainnya.

Mikroba yang dapat bersifat patogen berupa bakteri maupun jamur yang mencemari limbah cair tahu. Seperti penelitian terdahulu yaitu Noorlayanti (2012)

menguji cemaran bakteri pada limbah cair tahu. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat bakteri *Bacillus* sp. yang merupakan bakteri patogen. Berdasarkan penelitian terdahulu perlu dilakukan penelitian tentang jenis-jenis jamur yang terdapat pada limbah cair tahu. Pada penelitian ini limbah cair tahu berasal dari 4 pabrik tahu seperti Medan, Batang Kuis, Kabanjahe dan Binjai.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah jamur jenis apa yang terdapat pada limbah cair tahu.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jamur yang terdapat pada limbah cair tahu yang akan diisolasi dan diidentifikasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang jenis jamur yang terdapat pada limbah cair tahu. Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi peneliti dan menjadi sumber informasi bagi masyarakat dan dalam rangka menjaga keseimbangan lingkungan dan ekosistem.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Tahu

Tahu adalah hasil olahan dari ekstrak kedelai, melalui proses penggumpalan (pengendapan) protein susu kedelai. Tahu merupakan salah satu makanan berbasis kedelai yang populer. Tahu berasal dari kata *Tao Hu* yang artinya kacang hancur seperti bubur (Nurhasanah dan Pramudyanto, 1991).

Tahu merupakan ekstrak protein kedelai yang telah digumpalkan dengan asam, ion kalsium, atau bahan penggumpal lainnya (Rans, 2005).

Tahu mengandung protein nabati 35% yang berguna bagi pertumbuhan tubuh dan dikenal sejak dulu di dataran Cina lalu populer di masyarakat Indonesia karena rasanya enak, mudah pembuatannya dan dapat diolah menjadi berbagai bentuk masakan serta harganya murah. Kandungan protein tahu setara dengan protein hewani. Nilai NPU (Net Protein Utility) tahu sekitar 65% yang mencerminkan banyaknya protein yang dapat dimanfaatkan tubuh dapat dikonsumsi oleh segala lapisan masyarakat. Kandungan zat gizi tahu yang penting lainnya seperti lemak, vitamin, dan mineral juga cukup tinggi (Mudjajanto, 2005).

Tabel 1. Komposisi Kedelai per 100 gram Bahan

Komposisi	Kadar %
Protein	35-45
Lemak	18-32
Karbohidrat	12-30
Air	7

Sumber : Menristek (2005)

Dasar pembuatan tahu adalah melarutkan protein yang terkandung dalam kedelai dengan menggunakan air sebagai pelarutnya. Setelah protein tersebut larut, diusahakan untuk diendapkan kembali dengan penambahan bahan pengendap sampai terbentuk gumpalan-gumpalan protein yang akan menjadi tahu (Menristek, 2005).

2.2. Limbah Cair Tahu

Limbah tahu adalah limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan tahu maupun pada saat proses pencucian kedelai. Limbah yang dihasilkan dari industri tahu berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat belum dirasakan dampaknya terhadap lingkungan karena dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak, tetapi limbah cair akan mengakibatkan bau busuk dan bila dibuang langsung ke sungai akan menyebabkan tercemarnya sungai tersebut (Nurhasan, 1991).

Sebagian besar buangan pabrik tahu adalah limbah cair yang mengandung sisa air susu tahu yang tidak tergumpal menjadi tahu, sehingga limbah cair pabrik tahu masih mengandung zat-zat organik seperti protein, karbohidrat dan lemak. Selain zat terlarut, limbah cair juga mengandung padatan tersuspensi atau padatan terendapkan misalnya potongan tahu yang kurang sempurna saat pemrosesan (Nurhasan, 1991).

2.3. Karakterisasi Limbah Cair Tahu

Karakterisasi limbah cair tahu antara lain adalah temperatur limbah yang biasanya tinggi (60-80° C) karena proses pembuatan tahu butuh suhu tinggi pada saat penggumpalan dan penyaringan, warna air buangan transparan sampai kuning muda dan disertai adanya suspensi warna putih, bau air buangan industri tahu

dikarenakan proses pemecahan protein oleh mikroba alam sehingga timbul bau busuk dari gas H_2S , kekeruhan pada limbah disebabkan oleh adanya padatan tersuspensi dan terlarut dalam limbah cair pabrik tahu, pH rendah karena limbah tahu mengandung asam cuka sisa proses penggumpalan jadi bersifat asam, COD (Chemical Oxygen Demand) dan BOD (Biochemical Oxygen Demand) tinggi (Nurhasan dan Pramudyanto, 1991).

Santika (1987) dalam Wagiman *et al.*, (2003) menyatakan bahwa limbah cair tahu secara alami sudah mengandung mikroorganisme karena kandungan bahan organiknya tinggi. Limbah cair yang dihasilkan mengandung padatan tersuspensi maupun terlarut, akan mengalami perubahan fisika, kimia, dan hayati yang akan menghasilkan zat beracun atau menciptakan media untuk tumbuhnya kuman dimana kuman ini dapat menyebabkan penyakit maupun yang dapat merugikan baik pada tahu sendiri ataupun tubuh manusia. Bila dibiarkan dalam limbah cair akan berubah warnanya menjadi coklat kehitaman dan berbau busuk yang bisa mengakibatkan sakit pernapasan.

Apabila limbah cair tahu ini merembes ke dalam tanah yang dekat dengan sumur maka air sumur itu tidak dapat dimanfaatkan lagi. Dan apabila limbah ini dialirkan ke sungai maka akan mencemari sungai dan bila masih digunakan maka akan menimbulkan penyakit gatal, diare, dan penyakit lainnya (Nurhasan, 1991).

Limbah cair tahu yang paling berbahaya apabila dibuang secara langsung ke lingkungan adalah *whey* yang merupakan hasil samping proses penggumpalan dan kandungan bahan organiknya sangat tinggi (Suryandono, 2004).

kotoran kasar dan bahan-bahan terapung, serta menghilangkan zat-zat yang bersifat racun. Dengan demikian kondisi lingkungan tersebut dapat memungkinkan bagi mikroorganisme untuk melakukan kegiatannya (Betty Sri, LJ & Winiati Puji. R, 1993).

2.6. Jamur

Istilah jamur berasal dari bahasa Yunani, yaitu fungus (*mushroom*) yang berarti tumbuh dengan subur. Istilah ini selanjutnya ditujukan kepada jamur yang memiliki tubuh buah serta tumbuh atau muncul di atas tanah atau pepohonan (Tjitrosoepono, 1991).

Jamur atau cendawan adalah organisme heterotrofik. Jamur memerlukan senyawa organik untuk memenuhi nutrisinya. Bila jamur hidup dari benda organik mati yang terlarut disebut sporofit. Fungi memiliki berbagai macam penampilan tergantung pada spesiesnya. Jamur diketahui lebih tahan dalam keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan daripada mikroorganisme yang lain. Jamur umumnya membutuhkan oksigen sehingga bersifat aerob sejati, tetapi khamir (*yeast*) bersifat fakultatif yang artinya dapat hidup dalam keadaan anaerob aerob (Pleczar, 1986).

Jamur adalah mikroorganisme tidak berklorofil, berbentuk hifa atau sel tunggal, eukariotik, berdinding sel dari kitin atau selulosa, memproduksi seksual atau aseksual. Dalam dunia kehidupan fungi merupakan kingdom tersendiri, karena cara mendapatkan makanannya berbeda dengan organisme eukariotik lainnya yaitu melalui absorpsi. Sebagian besar tubuh fungi terdiri dari atas benang-benang yang disebut hifa, yang saling berhubungan menjalin semacam jala yaitu miselium. Miselium dapat dibedakan atas miselium vegetative yang

berfungsi meresap menyerap nutrient dari lingkungan, dan miselium fertile yang berfungsi dalam reproduksi (Itatrie, 2012).

Organisme yang disebut jamur bersifat heterotrof, dinding sel spora mengandung kitin, tidak berplastid, tidak berfotosintesis, tidak bersifat fagotrof, umumnya memiliki hifa yang berdinding yang dapat berinti banyak (*multinukleat*), atau berinti tunggal (*mononukleat*), dan memperoleh nutrisi dengan cara absorpsi (Gandjar, *et al.*, 2006).

Dalam Campbell (2003), jamur merupakan eukariota dan sebagian besar adalah eukariota multiseluler. Meskipun jamur pernah dikelompokkan ke dalam kingdom tumbuhan tetapi jamur adalah organisme unik yang umumnya berbeda dari eukariota lainnya ditinjau dari cara memperoleh makanan, organisme struktural serta pertumbuhan dan reproduksi.

Jamur mempunyai dua karakter yang sangat mirip dengan tumbuhan yaitu dinding sel yang sedikit keras dan organ reproduksi yang disebut spora. Dinding sel jamur terdiri atas selulosa dan kitin sebagai komponen yang dominan. Kitin adalah polimer dari gugus amino yang lebih memiliki karakteristik seperti tubuh serangga daripada tubuh tumbuhan. Spora jamur terutama spora yang diproduksi secara seksual berbeda dari spora tumbuhan tinggi secara penampakan (bentuk) dan metode produksinya (Alexopoulos, 1979).

Tubuh buah suatu jenis jamur dapat berbeda dengan jenis jamur lainnya yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan tudung (*pileus*), tangkai (*stipe*), lamella (*gills*), dan cawan (*volva*). Adanya perbedaan ukuran, warna, serta bentuk dari *pileus* dan *stipe* merupakan ciri penting dalam melakukan identifikasi suatu jenis jamur (Smith, *et al.*, 1988).

Jamur atau fungi tingkat tinggi maupun tingkat rendah mempunyai ciri khas yaitu berupa benang tunggal atau bercabang – cabang yang disebut hifa. Fungi dibedakan menjadi dua golongan yaitu kapang dan khamir. Kapang merupakan fungi yang berfilamen atau mempunyai miselium, sedangkan khamir merupakan fungi bersel tunggal dan tidak berfilamen (Itatrie,2012).

Fungi ada yang bersifat parasit dan ada pula yang bersifat saprofit. Parasit apabila dalam memenuhi kebutuhannya dengan mengambil dari benda hidup yang ditumpanginya, sedangkan bersifat saprofit apabila memperoleh makanan dari benda mati dan tidak merugikan benda itu sendiri. Fungi dapat mensintesis protein dengan mengambil sumber karbon dari karbohidrat (misalnya glukosa, sukrosa, atau maltose), sumber nitrogen dari bahan organik atau anorganik, dan mineral dari substratnya. Ada juga beberapa fungi yang dapat mensintesis vitamin – vitamin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan biakan sendiri, tetapi ada juga yang tidak dapat mensintesis sendiri sehingga harus mendapatkan dari substrat, misalkan tiamin dan biotin (Gandjar,2006).

Fungi dapat ditemukan pada arena substrat, baik di lingkungan darat, perairan, maupun udara. Tidaklah sulit menemukan fungi di alam, karena bagian vegetatifnya yang umumnya berupa miselium berwarna putih mudah terlihat pada substrat yang membusuk (kayu lapuk, buah -buahan yang terlalu masak, makanan yang membusuk). Konidianya atau tubuh buahnya dapat mempunyai aneka warna (merah , hitam , jingga, kuning, krem, putih, abu-abu , coklat, kebiru- biruan, dan sebagainya) pada daun , batang, kertas, tekstil, kulit dan lain-lain. Tubuh buah fungi lebih mencolok karena langsung dapat dilihat dengan mata kasat,

sedangkan miselium vegetative yang menyerap makanan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop (Itatrie, 2012).

Spora kapang berproduksi secara aseksual dengan menghasilkan arthokonidia, blastokonidia, klamidospora, konidia, sporangiospora, dan secara seksual dengan menghasilkan akospora, basidiospora dan zigospora. Rizhoid adalah bentuk hifa vegetative mirip akar dari tumbuhan yang dapat bercabang-cabang seperti jari-jari pada tangan, tetapi dapat juga berbentuk sangat sederhana, yaitu hanya seperti jari tunggal. Perhatikan letak dari rhizoid pada hifa, apakah langsung berhadapan dengan sporangiosfor atau terdapat pada stolon (Itatrie, 2012).

2.7. Karakteristik Jamur

Karakteristik fungi jamur menurut (Itatrie, 2012) adalah

Kandungan air

Pada umumnya jamur benang lebih tahan terhadap kekeringan dibanding khamir atau bakteri. Namun demikian, batasan (pendekatan) kandungan air total pada makanan yang baik untuk pertumbuhan jamur dapat diestimasi, dan dikatakan bahwa kandungan air dibawah 14 – 15 % pada biji – bijian atau makanan kering dapat mencegah atau memperlambat pertumbuhan jamur.

Suhukebanyak jamur termasuk dalam kelompok mesofilik, yaitu dapat tumbuh pada suhu normal. Suhu optimum untuk kebanyakan jamur sekitar 25⁰ C - 30⁰ C, namun beberapa tumbuh baik pada suhu 25⁰ C - 37⁰ C atau lebih, misalnya pada spesies *Aspergillus s.p.*

Kebutuhan oksigen dan derajat keasaman

Jamur benang biasanya bersifat aerob, yang membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Kebanyakan jamur dapat tumbuh pada interval PH yang luas (PH 2.0 - 8.5), walaupun pada umumnya jamur lebih suka pada konidia asam.

Kebutuhan makanan (Nutrisi)

Jamur pada umumnya mampu menggunakan bermacam - macam makanan dari yang sederhana sampai yang kompleks. Kebanyakan jamur memiliki bermacam - macam enzim hidrolit, yaitu amylase, pektinase, proteinase, dan lipase.

2.7.1. *Aspergillus sp.*

Aspergillus adalah suatu jamur yang termasuk dalam kelas Ascomycetes yang dapat ditemukan dimana-mana di alam ini. *Aspergillus* tumbuh sebagai saprofit pada tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan terdapat pula pada tanah, debu organik, makanan dan merupakan kontaminan yang lazim ditemukan di rumah sakit dan laboratorium. *Aspergillus* adalah jamur yang membentuk filamen-filamen panjang bercabang dan dalam media biakan membentuk miselia dan konidiospora (Liesmina, 2012).

Klasifikasi *Aspergillus sp.* menurut Sudarmaji, S (1998) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Fungi*
Divisio : *Eumycetes*
Classis : *Deuteramycetes*
Ordo : *Monoliales*
Famili : *Monoliaceae*

Genus : *Aspergillus*

Species : *Aspergillus sp*

Ciri-ciri *Aspergillus* adalah mempunyai hifa bersepta dan misellium bercabang, sedangkan hifa yang muncul diatas permukaan merupakan hifa fertil, koloninya berkelompok, konidiofor bersepta atau tidak bersepta yang muncul dari sel kaki, pada ujung hifa muncul sebuah gelembung, keluar dan gelembung ini muncul sterigma, pada sterigma muncul konidium-konidium yang tersusun berurutan mirip untaian mutiara, konidium-konidium ini berwarna (hitam, coklat, kuning tua, hijau) yang memberi warna tertentu pada jamur (Schlegel, 1994).

Aspergillus sp secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul dipermukaan dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur tumbuh 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 berwarna putih tidak tampak lagi (Srikandi, F., 1992).

2.7.2. *Penicillium*

Penicillium biasa disebut *green molds* atau *blue molds*. Kapang ini sering ditemukan pada jeruk dan buah lainnya, keju di kulkas, dan bahan makanan lainnya yang terkontaminasi dengan spora mikroba ini. Konidia *Penicillium* terdapat di mana-mana baik di tanah maupun di udara. Kapang ini sering menjadi kontaminan pada laboratorium biologi. Penicillin ditemukan pertama kali oleh Alexander Fleming pada tahun 1928 akibat tercemarnya kultur *Staphylococcus* oleh mikroba *Penicillium notatum* (Alexopoulos, 1979).

Klasifikasi *Penicillium* sp, adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Divisi : Ascomycota
Class : Eurotiomycetes
Ordo : Eurotiales
Family : Trichocomaceae
Genus : *Penicillium*
Species : *Penicillium* sp

Penicillium sp. memiliki ciri hifa bersepta dan membentuk badan spora yang disebut konidium. Konidium berbeda dengan sporangium, karena tidak memiliki selubung pelindung. Tangkai konidium disebut konidiofor, dan spora yang dihasilkannya disebut konidia. Konidium ini memiliki cabang-cabang yang disebut sterigma. Beberapa jenis *Penicillium* sp. yang terkenal antara lain *P. Notatum* yang digunakan sebagai produsen antibiotik dan *P. Camembertii* yang digunakan untuk membuat keju biru (Purves dan Sadava, 2003).

2.7.3. *Mucor* sp.

Mucor sp terdiri dari 600 spesies. *Mucor* tidak menyebabkan kontaminasi pada laboratorium. Hifanya kasar, senositik, dan bercabang-cabang, biasanya meruncing ke titik tertentu (Gilman, 1967).

Mucor juga disebut jamur dimorfik karena dapat berubah dari bentuk filamen menjadi bentuk seperti khamir, pertumbuhan yang menyerupai khamir dirangsang jika kondisinya anaerobik serta adanya CO². Beberapa spesies *Mucor* antara lain *M. sphaerosporus*, *M. racemosus*, *M. fragillus*, *M. hiemalis*, *M. flavus*,

M. mucedo, *M. pucillus*, *M. spinescens*. Spesies yang umum ditemukan adalah *M. rouxii*, *M. recemosus* (Marhamah, 2005).

Klasifikasi *Mucor* sp. adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Division : Zygomycota
Class : Mucormycotina
Order : Mucorales
Family : Mucoraceae
Genus : *Mucor*
Species : *Mucor* sp.

Dalam kultur cairan anaerobik, khususnya saat adanya karbon dioksida, kapang ini membentuk fase Torula dimana hifa rusak untuk membentuk tubuh seperti yeast dan kembali ke kondisi normal saat kondisi aerobik. Spora berbentuk bulat atau lonjong dengan lapisan tipis halus, tak berwarna atau dapat juga berwarna. Pada masa dewasa, saat dinding sporangial hilang, sporanya tetap melekat pada *collumella* dalam tetesan air dan tidak terbang bahkan oleh angin kencang sekalipun (Alexopoulos, 1979).

Spora *Mucor* biasanya terbawa serangga dan semut. *Zygospora*nya berwarna coklat sampai hitam, dengan bentuk kasar dan tumpul. Spesiesnya bisa homothallic atau heterothallic dan merupakan reproduksi secara seksual. *Zygospora* biasanya gelap, kasar, bersel satu, dan terhubung ke filamen oleh sel pendek yang disebut suspensor. Hal itu jarang terjadi pada struktur reproduksi secara aseksual dan tidak biasanya digunakan secara eksklusif untuk tujuan identifikasi (Zycha dan Siepmann, 1970).

Mucor tidak mempunyai sekat pada hifanya. Hidup saprofit dan merupakan jamur primitive yang berkembangbiak dengan menggunakan sporangium yang tumbuh pada ujung hifa. Hifa-hifa tersebut akan menggelembung dan tidak berseptum, kemudian protoplast di dalam hifa gelembung tadi akan membelah diri membentuk spora. Secara generatif *Mucor* berkembang biak dengan hifa positif dan negatif.

Sebagian besar *Mucor sp* tidak dapat tumbuh pada suhu 37°C dan diisolasi dari infeksi manusia biasanya salah satu dari beberapa tahan panas (Laurence B. Molloy, 1999).

2.7.4. *Rhizopus*

Rhizopus sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dalam pembuatan tempe. *Sporangiosporenya* kering dan sangat mudah ditiup angin sehingga dapat dengan mudah mencemari laboratorium (Alexopoulos, 1979).

Rhizopus sp. merupakan kapang yang penting dalam industri makanan sebagai penghasil berbagai macam enzim seperti amilase, protease, pektinase dan lipase. Kapang dari *Rhizopus sp* juga telah diketahui sejak lama sebagai kapang yang memegang dari *Rhizopus sp* juga telah diketahui sejak lama sebagai kapang yang memegang peranan utama pada proses fermentasi kedele (Putrirajo, 2012).

Klasifikasi jamur *Rhizopus sp* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Division : Zygomycota
Class : Mucormycotina
Ordo : Mucorales
Family : Mucoraceae

Genus : *Rhizopus*

Species : *Rhizopus sp*

Spesies-spesies *Rhizopus* yang dikenal antara lain *R. nigricans*, *R. oryzae*, *R. arrhizus*, *R. cohnii*, *R. nodosus*, *R. oligosporus*, dan *R. stolonifer*. *Rhizopus sp* hidup sebagai saprofit dan beberapa spesies lain hidup sebagai parasit pada tumbuhan. Jamur ini mempunyai bentuk yang menyerupai *Mucor sp.* dan yang membedakannya yaitu miseliumnya yang terbagi atas stolon yang menghasilkan rhizoid (akar yang pendek dan bercabang banyak) dan sporangiofor.



BAB III BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli tahun 2014 di Laboratorium Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ose cincin, inkubator, cawan petri, mikro pipet 1000 μ , lampu bunsen, kertas label, mikroskop, tabung inokulum, selotip, objek glass, pinset, vortex, centrifuge, Labcult ESCO class II BSC dan alat dokumentasi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel limbah cair tahu, Media PDA (*Potato Dextrose Agar*), SDA (*Saboroud Dextrosa Agar*), *Lactofenol Cutten Blue*, NaCl Fisiologis, aquabidest steril, air kran, larutan Gentian Violet, larutan Lugol, aceton alkohol, fuchsin air dan imersi oil.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode deskriptif yaitu mengamati langsung sampel limbah cair tahu pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*), SDA (*Saboroud Dextrosa Agar*). Kemudian dilakukan isolasi dan identifikasi jenis jamur pada limbah cair tahu (Medan, Batang Kuis, Kabanjahe dan Binjai).

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1 Pengambilan Sampel

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Limbah cair tahu yang akan digunakan untuk sampel diambil langsung dari pipa pembuangan limbah pertama ke dalam botol 250 mL steril. Setelah terisi penuh segera ditutup kembali. Botol yang sudah berisi limbah dimasukkan ke dalam termos berisi es batu dan segera dibawa ke laboratorium.

3.4.2 Penanaman Jamur

Sampel limbah cair tahu diambil sebanyak 10 ml dengan menggunakan mikro pipet ke dalam tabung inokulum yang sudah di sterilkan dengan menggunakan sinar UV kemudian di vortex. Setelah itu sampel dicentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Sampel yang telah di centrifuge di diambil bagian supernatnya. Sampel kemudian ditanam dengan mengambil masing-masing sampel limbah cair tahu (Medan, Batang Kuis, Kabanjahe, Binjai) dengan menggunakan ose cincin, kemudian ditanam pada media SDA dan PDA dengan ulangan sebanyak 2 kali. Kemudian media diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37°C.

3.4.3 Pewarnaan Gram dan Slide Basah

Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram dilakukan dengan membuat hapusan jamur, objek glass ditetesi dengan air dan diambil koloni basahnya kemudian dilakukan fiksasi. Lalu sediaan di layangkan diatas api bunsen. Setelah melakukan pewarnaan gram dilakukan fiksasi yang dimulai dengan penambahan larutan violet selama 1-2 menit.

Kemudian sediaan di cuci dengan air mengalir, kemudian digenangi dengan larutan lugol selama 1 menit. Selanjutnya sediaan dibersihkan dan digenangi dengan aceton alkohol selama 30 detik lalu dicuci dengan air mengalir dan digenangi dengan fuchsin-air selama 1-2 menit. Setelah itu dicuci dengan air mengalir, dikeringkan, setelah kering dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x.

Pewarnaan Basah

Pewarnaan basah dilakukan untuk melihat jamur yaitu mengambil koloni jamur dan diletakkan pada objek glass, kemudian digenangi dengan *Lactophenol Cutten Blue* dan ditutup dengan selotip. Sediaan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10x, kemudian 40x.

3.4.4 Isolasi dan Identifikasi

Jamur yang telah diidentifikasi dengan pewarnaan gram dan slide basah, kemudian masing-masing jamur diisolasi pada media SDA (*Saboroud Dextrosa Agar*) yang bertujuan untuk memurnikan jenis jamur yang akan diidentifikasi berdasarkan morfologi dan karakteristik jamur secara mikroskopik dan makroskopik. Adapun parameter untuk identifikasi dilihat berdasarkan bentuk hypha, spora, budding cell, dan septa.

Karakterisasi jamur dapat dilakukan pengamatan morfologi mikroskopis (morfologi sel) meliputi ada tidaknya septa pada hifa, warna hifa, ukuran hifa, percabangan hifa, struktur reproduksi (bentuk spora, warna spora, permukaan spora dan ukuran spora) tangkai penghasil spora atau spongiosfor (warna, percabangan, permukaan dan ukuran sporangiosfor) menggunakan mikroskop (Alexapolous *et al.*, 1996).

3.5 Penyajian Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah jenis-jenis jamur yang terdapat pada limbah cair tahu (Medan, Batang Kuis, Kabanjahe, Binjai). Data disajikan dalam bentuk tabel dan presentase.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa limbah cair tahu yang berasal dari pabrik tahu di Medan, Batang Kuis, Kabanjahe dan Binjai terdapat 5 jenis jamur yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium notatum*, *Candida albicans* dan *Candida tropicalis*. *Aspergillus* dan *Penicillium* merupakan jamur yang dominan, yang terdapat pada semua sampel limbah tahu yang diteliti.

5.2 Saran

Disaran kepada penelitian berikutnya agar meneliti parameter lain dari limbah cair tahu seperti pengendalian limbah dengan metode daur ulang dan uji bahan organik yang terkandung pada limbah cair tahu yang masih dapat dijadikan sebagai bahan pangan sehingga mengurangi tingkat pencemaran limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C. J. and C. W. Mims. 1979. *Introductory Mycology*. 3rd ed. John Wiley and Sons. New York.
- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims and M. Blackwell, 1996, *Introductory Mycology*, John Wiley and Sons Inc., USA.
- Betty Sri, LJ dan Winiati Pudji, R. 1993. *Penangan Limbah Industri Pangan*. PAU Pangan & Gizi IPB. Bogor.
- Campbell, John W. 1999. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.
- Dewi, Windari, 2010. *Bahaya Candida albicans*. www.wordpress.com/2010/12/21/bahaya-candida-albicans.html. Diakses 24 Agustus 2014.
- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W. and Oetari, A. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gandjar, I., et.al. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Gilman, J.C., 1967. *A Manual of Soil Fungi*, Oxford and IBH, Calcutta, 450 pp.
- Itatrie. 2012. Laporan Mikrobiologi Pengamatan Jamur Mikroskopis. <http://itatrie.blogspot.com/2012/10/laporan-mikrobiologi-pengamatan-jamur-mikroskopis.html>. Diakses 24 Agustus 2014.
- Julistia Puspita, Puspa. 2010. *Optimasi Konsentrasi Xilosa dan Glukosa Untuk Produksi Xilitol oleh Candida tropicalis*. Bogor. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Laurence, B. Molloy. 1999. *Pathogenic Fungi*.
- Liesmine. 2012. Jamur *Aspergillus*. <http://frestime.wordpress.com>. Diakses 22 Juli 2014.
- Madjid, A. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Bahan Ajar Online : Peran dan Prospek Mikoriza*.
- Madjid, A dan Novriani. 2009. Peran dan prospek Mikoriza. <http://phosphateindo.com/peran-dan-prospek-mikoriza.html>. Diakses 30 April 2014.
- Marhamah. 2005. "Pengantar Mikologi". KAPANG / MOLD. Powered Mediawiki. Lombok Timur.
- Maria, M. 2009. *Candida albicans*. Departemen Mikrobiologi USU Repository.

- Menristek. 22 Sep 2005. TTG Pengolahan Pangan Tahu. [www. Iptek.net](http://www.ipitek.net) diakses tanggal 20 January 2014.
- Mudjajanto, Eddy Setyo. 30 Maret 2005,. Tahu, Makanan Favorit yang Keamanannya Perlu Diwaspadai.
- Nurhasan, Pramudyanto,B.B., 1991. Penanganan Air Limbah Pabrik Tahu. Yayasan Bina Kasta Lestari Bintarti. Semarang.
- Nober. 2012. Kontrol Larva Dengan Jamur *Metharizium* dan Uji Kompetisi Dua Spesies Jamur *Aspergillus*. <http://noberanagbio.blogspot.com>.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan, 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi* Penerjemah: Hadioetomo, R.S., T. Limas, S.S. Tjitrosomo, dan S.L. Angka. Jakarta: UI Press. ,
- Pelczar, Michael J. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta : UI Press. Hal : 131.
- Purves, Bill dan Sadava, David. 2003. *Life The Science of Biology 7th Edition*. Sinauer AssociatesInc. New York.
- Putri R.H.,2012. *Rhizopus sp.* www.wordpress.com. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2014.
- Rans. 1999. Tahu. [www. warintek.progressio.or.id](http://www.warintek.progressio.or.id). Diakses pada tanggal 20 Januari 2014.
- Schlegel G.H., Karin S. 1994. *Mikrobiologi umum*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Smith, I.M., Dunez, J., Phillips, D.H., Lelliott, R.A. and Archer, S.A.(eds.).1988. *European Handbook of Plant Diseases*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, pp. 1- 583.
- Srikandi, F. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. hlm. 195 –200.
- Suryandono, AG. 2004. Identifikasi Laju Produksi Biogas pada Pengolahan Limbah Cair Tahu Menggunakan Anaerobic Baffled Reactor (ABR). Jurusan TIP FTP UGM. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G., 2005. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. UGM-Press, Yogyakarta.
- Toni, H. 2011. *Pengelolaan Limbah*. Dalam <http://wordpress/kategori.co.id>. Diakses pada Tanggal 05 Mei 2014.