

PEMERIKSAAN BUMBU GULAI SECARA MIKOLOGIS

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai

Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :

LINGGA ASTRIE DEWANTARI

32142762J

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

PEMERIKSAAN BUMBU GULAI SECARA MIKOLOGIS

Oleh :

LINGGA ASTRIE DEWANTARI

32142762J

Surakarta, 8 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI
Pembimbing



Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.
NIS. 01.86.005

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH :

PEMERIKSAAN BUMBU GULAI SECARA MIKOLOGIS

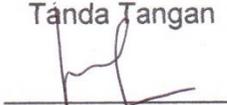
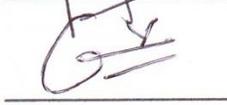
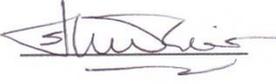
Oleh :

LINGGA ASTRIE DEWANTARI

32142762J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 23 Mei 2017

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

Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi

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

Ketua Program Studi

D III Analis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS 01.98.037

MOTTO

“Belajar dan bekerja dengan giat, serta tidak lupa bersyukur, tentu akan memberikan hasil yang baik”

“Tragedi terbesar dalam kehidupan bukanlah sebuah kematian, tapi hidup tanpa tujuan. Karena itu, teruslah bermimpi untuk menggapai tujuan dan harapan, supaya hidup bisa lebih bermakna”

“Janganlah takut terhadap apapun, lampau kemampuanmu. Berdoa dan Usaha. Allah SWT selalu bersama kita”

“Terus menggali ilmu dan pengetahuan baru, maka engkau akan bisa mengenali dan mengembangkan kemampuan diri”

PERSEMBAHAN

1. *Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, membekaliiku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.*
2. *Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayah dan Ibu yang telah memberikan segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas bertuliskan kata cinta dan pesembahan.
Terima kasih Ayah... Terima kasih Ibu...*
3. *Bu Kartinah selaku pembimbing yang telah berkenan mengorbankan waktunya dengan penuh kesabaran, keikhlasan memberi dorongan, bantuan, bimbingan dan arahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah..*
4. *Untuk adekku Maulidya Riska Maghifiroh terima kasih atas doa dan dukunganmu, maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi kakak akan selalu menjadi yang terbaik untuk Riska.*
5. *Untuk seseorang yang selalu bersamaku. Terima kasih atas bantuan, doa, nasehat, hiburan, kasih sayang, perhatian dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih Agung Purnomo...*
6. *Untuk sahabat terbaikku Fauziany Nurainy, terima kasih atas bantuan, doa, nasehat, hiburan dan semangat yang kamu berikan selama kuliah 3 tahun, aku tak akan melupakan semua yang telah kamu berikan selama ini.*
7. *Untuk teman teman seangkatan denganku dan almamater tercinta.*

.KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ PEMERIKSAAN BUMBU GULAI SECARA MIKOLOGIS “. Karya tulis ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyusun karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungandari banyak pihak, maka kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi , Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan. HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dr. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.
4. Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU. selaku pembimbing yang telah berkenan untuk mengorbankan waktunya dengan penuh kesabaran, keikhlasan memberi dorongan, bimbingan dan arahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah.
5. Bapak, Ibu selaku Penanggung Jawab di Laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta.

6. Bapak, Ibu dosen serta asisten dosen program D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Universitas Setia Kesehatan Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
7. Segenap staf, karyawan dan karyawan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak membantu menyediakan fasilitas selama penelitian.
8. Untuk Dinanda, Astri, Anisia, Shantika, Wiki, Elisabeth dan Winda, terimakasih atas bantuan kalian.
9. Semua rekan rekan kos Dewi Sartika, terimakasih atas doa dan dukungannya.
10. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah penulis dapatkan selama belajar sangatlah terbatas, sehingga dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tentunya masih ada kekurangan dari kekeliruan, maka kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun dari pembaca sangatlah diharapkan.

Akhir kata semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak pada umumnya, bagi penulis sendiri dan rekan rekan mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Surakarta, 8 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bumbu Gulai.....	4
2.2 Angka Kapang Khamir.....	4
2.3 Jamur.....	5
2.3.1 Morfologi Jamur.....	5
2.3.2 Sifat Fisiologis Jamur.....	5

2.3.3	Reproduksi Jamur	6
2.3.4	Klasifikasi Jamur	6
2.4	Kapang	7
2.4.1	Morfologi Kapang.....	7
2.4.2	Sifat Fisiologis Kapang.....	8
2.4.3	Reproduksi Kapang	8
2.4.4	Klasifikasi Kapang.....	8
2.5	Khamir	9
2.5.1	Morfologi Khamir.....	9
2.5.2	Sifat Fisiologis Khamir.....	10
2.5.3	Reproduksi Khamir	10
2.5.4	Klasifikasi Khamir.....	11
2.6	. Media Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC).....	11
2.7	Media Sabouraud Dextrose Agar.....	12
2.8	Media Malt Extract Agar.....	12
2.9	Lactophenol Cotton Blue.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		14
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2	Sampel yang Digunakan.....	14
3.3	Instrumen Penelitian	14
3.4	Metode	15
3.4.1	Hitungan Cawan	15
3.4.2	Isolasi Jamur.....	15

3.5 Cara Kerja	16
3.5.1 Persiapan Sampel.....	16
3.5.2 Persiapan Blangko	16
3.5.3 Prosedur Penentuan Angka Jamur	17
3.5.4 Perhitungan	17
3.5.5 Isolasi Khamir Untuk Mendapat Biakan Murni.....	19
3.5.6 Identifikasi Khamir.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Penelitian	21
4.1.1 Organleptis	21
4.1.2 Angka Jamur.....	22
4.1.3 Hasil Identifikasi Jamur Pada Bumbu Gulai.....	24
4.1.4. Sampel A.....	24
4.1.5. Sampel B.....	25
4.1.6. Sampel C.....	25
4.1.7. Sampel D.....	27
4.2 Pembahasan	28
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Sampel A pada medium DRBC, tidak terdapat pertumbuhan	24
Gambar 2. Sampel A pada medium DRBC, tidak terdapat pertumbuhan	25
Gambar 3. Sampel C pada medium DRBC .Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata.....	25
Gambar 4. Sampel C pada Media MEA. Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata, ukuran 1-2 mm pada medium MEA	26
Gambar 5. Foto mikroskopis hasil pemeriksaan khamir	26
Gambar 6. Sampel D pada medium DRBC. Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata.....	27
Gambar 7. Sampel D pada media MEA. Koloni berwarna putih, bentuk lingkaran, tepi tidak rata, ukuran 1-2 mm	27
Gambar 8. Foto mikroskopis hasil pemeriksaan khamir	28

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Jenis Khamir Berdasar Sifat Tumbuh pada Medium Tertentu.	20
Tabel 2. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel A	22
Tabel 3. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel B	23
Tabel 4. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel C	23
Tabel 5. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel D	23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Sampel Bumbu Gulai Bermerk.....	L-1
Lampiran 2.	Sampel Bumbu Gulai Tidak Bermerk	L-1
Lampiran 3.	Sampel yang Sudah Dilakukan Pengenceran 10^{-1}	L-2
Lampiran 4.	Sampel yang Sudah Dilakukan Pengenceran 10^{-2}	L-2
Lampiran 5.	Hasil Angka Jamur Pada Blangko	L-3
Lampiran 6.	Koloni Jamur pada Sampel A.....	L-4
Lampiran 7.	Koloni Jamur pada Sampel B.....	L-5
Lampiran 8.	Koloni Jamur pada Sampel C.....	L-6
Lampiran 9.	Koloni Jamur pada Sampel D.....	L-7
Lampiran 10.	Isolasi Khamir untuk Mendapat Biakan Murni	L-8
Lampiran 11.	Koloni Khamir pada Medium MEA 37°C.....	L-8
Lampiran 12.	Koloni Khamir pada Medium MEA suhu 25°C	L-9
Lampiran 13.	Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 50% Glukosa	L-9
Lampiran 14.	Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 0,5 % CH ₃ COOH pekat.....	L-10
Lampiran 15.	Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 10% NaCl ditambah 12% Glukosa	L-10
Lampiran 16.	Komposisi Lengkap Medium DRBC:	L-11
Lampiran 17.	Komposisi Lengkap Medium SDA.....	L-11
Lampiran 18.	Komposisi Lengkap Medium MEA.....	L-12
Lampiran 19.	Komposisi Lengkap Lactophenol Cotton Blue	L-12

Lampiran 20. Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan L-13

INTISARI

Dewantari, Lingga Astrie 2017. *Pemeriksaan Bumbu Gulai Secara Mikologis*. Program studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Pembimbing : Dra Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.

Bumbu gulai memiliki tekstur yang basah sehingga mudah terkontaminasi oleh jamur. Bumbu gulai tersedia dari produksi pabrik dan produksi rumah tangga. Produksi pabrik pengolahannya higienis, produksi rumah tangga pengolahannya kurang higienis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kapang khamir dan jenis jamur yang terdapat pada bumbu gulai, dari 2 sampel yang bermerk dan 2 sampel tidak bermerk yang didapat di pasar Kadipolo Surakarta. Metode yang digunakan adalah hitungan cawan dan isolasi jamur. Sampel bumbu gulai diencerkan pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} dengan aquadest steril. Setiap pengenceran dipipet 1 ml secara aseptis kedalam cawan petri steril, kemudian dituang medium DRBC diinkubasi pada suhu kamar selama 5 - 7 hari. Dilakukan perhitungan angka jamur. Koloni khamir yang tumbuh diisolasi secara gores ke medium SDA miring untuk mendapat biakan murni, diinkubasi 5 - 7 hari. Identifikasi khamir dilakukan inokulasi gores pada medium Malt Extract Agar dan dengan penambahan senyawa tertentu.

Hasil pemeriksaan bumbu gulai menunjukkan bumbu gulai yang bermerk memenuhi standar BPOM, sampel bumbu gulai yang tidak bermerk tidak memenuhi standar BPOM. Hasil identifikasi khamir adalah *Schizosaccharomyces pombe*.

Kata kunci : Bumbu gulai, angka kapang khamir, malt ekstrak agar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rasa pada makanan merupakan penyebab makanan tersebut digemari atau tidak oleh masyarakat. Rasa dianggap baik dan cocok pada suatu makanan apabila makanan tersebut digemari oleh masyarakat. Dasar dari suatu rasa pada makanan adalah bumbu. Produk pangan dan teknologi saat ini semakin maju dan berkembang. Bumbu yang biasanya kita jumpai dengan cara diulek kini bisa didapat dengan hanya tuang dan campur. Bumbu tradisional telah digantikan oleh bumbu instan. Penggunaan yang begitu praktis sehingga banyak orang beralih ke bumbu instan, misalnya dalam memasak gulai tinggal dituang bumbu gulai sebelum ditambahkan daging. Selain praktis dan ekonomis, kualitas yang ditawarkan tidak jauh beda bahkan sama dengan bumbu tradisional. Bumbu instan banyak dijual dipasar, swalayan, supermarket, bahkan warung terdekat (Daud dan Nailis, 2012).

Bumbu gulai yang basah tersebut mudah terkontaminasi oleh jamur. Jamur dapat tumbuh dan berkembangbiak pada bumbu basah tersebut. Batas maksimum cemaran mikroba kapang dan khamir menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor HK.00.06.1.51.4011 tahun 2009 untuk bumbu adalah 2×10^2 koloni/g (BPOM, 2009).

Bumbu gulai yang beredar tersedia dari produksi pabrik maupun produksi rumah tangga. Bumbu gulai dari produksi pabrik biasanya dibuat dengan alat yang baik dan terjaga kebersihannya. Berbeda dengan produksi rumah tangga, biasanya dibuat dengan alat yang kurang higienis. Akibatnya produk tersebut kurang higienis. Dan berpengaruh terhadap rusaknya bumbu tersebut yang menyebabkan mikotoksikosis, sehingga perlu untuk dilakukan pemeriksaan bumbu gulai secara mikologis.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Apakah pada sampel bumbu gulai bermerk dan tidak bermerk yang beredar memenuhi standar mikologis.
- 1.2.2. Apakah jenis jamur yang mengontaminasi pada sampel bumbu gulai bermerk dan tidak.

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Mengetahui sampel bumbu gulai bermerk dan tidak bermerk yang beredar memenuhi standar mikologis atau tidak.
- 1.3.2. Mengetahui jenis jamur yang mengontaminasi pada sampel bumbu gulai bermerk dan tidak.

1.4. Manfaat Penelitian

- a. Mengetahui apakah bumbu gulai yang beredar sesuai dengan standar yang ditentukan BPOM atau tidak.

- b. Sebagai bahan tambahan informasi untuk masyarakat tentang kualitas bumbu gulai instan yang beredar ditinjau dari segi mikologis.
- c. Sebagai tambahan pengetahuan dalam bidang akademis sehingga dapat digunakan untuk referensi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bumbu Gulai

Gulai merupakan masakan tradisional yang berasal dari daerah Sumatera Barat. Bumbu gulai dibuat dari berbagai macam rempah-rempah, aroma dan rasa yang ditimbulkan bumbu gulai sangat khas. Disamping itu bumbu gulai bersifat anti mikroba sehingga makanan dapat awet. Bahan utama pembuatan bumbu gulai adalah bawang merah, bawang putih, lengkuas, jahe, kemiri (Rahayu dan Raharjanti, 2000).

2.2 Angka Kapang Khamir

Uji Angka Kapang Khamir dapat digunakan sebagai petunjuk parameter keamanan uji pada bumbu gulai. Uji Angka Kapang Khamir untuk mengetahui jumlah cemaran kapang khamir yang diperiksa setelah sampel diinokulasikan pada medium yang sesuai dan diinkubasi pada suhu 20°C - 25°C selama tiga sampai 5 hari (Thearesti, 2015). Koloni jamur yang tumbuh dihitung dan dibandingkan dengan standar mutu yang ditetapkan oleh BPOM Republik Indonesia (BPOM, 2009).

2.3 Jamur

2.3.1 Morfologi Jamur

Jamur dibedakan menjadi dua golongan yaitu kapang dan khamir. Jamur merupakan organism menyerupai tanaman, tetapi mempunyai perbedaan: Tidak mempunyai klorofil, tetapi mempunyai dinding sel. Berkembang biak dengan spora. Jamur tidak mempunyai cabang, batang, akar dan daun. Jamur tidak mempunyai sistem vaskuler seperti tanaman dan mempunyai sifat multiseluler (Waluyo, 2004)

2.3.2 Sifat Fisiologis Jamur

Jamur dapat lebih bertahan dalam keadaan alam sekitar yang tidak menguntungkan dibandingkan dengan jasad renik lainnya. Jamur mampu memanfaatkan berbagai macam bahan untuk gizinya. Fisiologi kooperatif untuk jamur yaitu mempunyai pH optimum 3,8 - 5,6, suhu optimum pada jamur yakni 22 - 30°C (saprofit) 30 - 37°C (parasit), tumbuh baik pada medium dengan kadar gula 4 - 5%, memiliki karbon organik, komponen struktural dinding sel berupa kitin, selulose atau glukukan, resisten terhadap penisilin, tetrasiklin, klorampenikol, peka terhadap griseofulvin (Irianto, 2014)

Jamur bersifat heterotropik yaitu organisme yang tidak mempunyai klorofil sehingga tidak mampu membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis seperti tanaman. Untuk hidupnya jamur memerlukan zat organik yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan serangga dan lain-lain, kemudian menggunakan enzim zat organik tersebut diubah dan

dicerna menjadi zat anorganik yang kemudian diserap jamur sebagai makanan. Sifat ini yang menjadi penyebab kerusakan benda dan makanan, sehingga menimbulkan kerugian. Dengan cara yang sama, jamur masuk tubuh manusia dan hewan yang menimbulkan penyakit.

Jamur tumbuh dengan baik di tempat yang lembab. Jamur dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga jamur dapat dijumpai di seluruh dunia (Sutanto dkk, 2008)

2.3.3 Reproduksi Jamur

Menurut Soedarto (2015) reproduksi jamur terdiri dari reproduksi seksual dan aseksual. Reproduksi seksual terjadi ketika fusi dua inti mengalami meiosis. Reproduksi seksual meliputi *plasmogamy* (terjadi fusi sitoplasma dua sel, *karyogamy* (terjadi fusi dua inti). Reproduksi aseksual konidia terbentuk dari tunas. Spora aseksual terbentuk melalui pemisahan atau pencacahan sporangium.

2.3.4 Klasifikasi Jamur

Klasifikasi Jamur menurut Soedarto (2015) :

a. *Phycomycota*

Memiliki ciri ciri misellium aseptat atau senositik. Spora seksual terdiri atas sporangoispora, kadang konidia. Spora aseksual terdiri atas zigospora dan oospora. Habitat alamiah di air, tanah dan hewan.

b. Ascomycota

Mempunyai misellium berbentuk septat. Spora seksual terdiri atas konidia, spora aseksual terdiri atas askospora. Habitat alamiah di tanah, tumbuhan dan hewan.

c. Basidiomycota

Misellium berbentuk septat. Spora seksul terdiri atas konidia, spora aseksual terdiri atas basidiospora. Habitat alamiah pada tanah dan tumbuhan.

d. Deuteromycota

Misellium berbentuk septat dengan spora seksual konidia. Habitat alamiah pada tanah, tumbuhan dan hewan.

2.4 Kapang

2.4.1 Morfologi Kapang

Menurut Sutanto dkk (2008) kapang membentuk koloni yang menyerupai kapas dan padat. Tubuh, atau talus suatu kapang terdiri dari dua bagian : miselium dan spora (sel resisten, istirahat atau dorman). Miselium merupakan kumpulan beberapa filamen yang dinamakan hifa. Setiap hifa lebarnya 5 sampai 10 μm , dibandingkan dengan sel bakteri yang diameternya 1 μm . Disepanjang hifa terdapat sitoplasma. Miselium vegetatif adalah hifa yang mengadakan penetrasi ke dalam substrat mengabsorbsi nutrien dan air. Miselium aerial adalah reproduktif hifa yang tumbuh menonjol keluar permukaan substrat, biasanya mengandung

struktur reproduktif fruiting bodies yaitu spora atau konidia aseksual bersama (Irianto, 2014)

2.4.2 Sifat Fisiologis Kapang

Menurut Waluyo (2004) sifat fisiologis kapang dipengaruhi oleh kebutuhan air, suhu penyimpanan, kebutuhan oksigen dan pH, nutrisi dan komponen penghambat. Air dibutuhkan kapang untuk pertumbuhan. Suhu pertumbuhan kapang untuk tumbuh sekitar 25 - 30°C. Semua kapang bersifat aerobik yakni membutuhkan oksigen untuk pertumbuhan, kapang tumbuh baik pada pH 2,0 - 8,5.

2.4.3 Reproduksi Kapang

Kapang berkembang biak dengan cara pembelahan, pengucupan atau pembentukan spora, dapat pula dengan peleburan nukleus dari kedua induk. Pembelahan merupakan suatu sel membagi diri untuk membentuk dua sel anak yang sama. Pengucupan yaitu suatu sel anak tumbuh dari penonjolan kecil pada sel inang (Waluyo, 2004).

2.4.4 Klasifikasi Kapang

Menurut (Waluyo, 2004) kapang berdasar ada tidaknya septa dibedakan menjadi beberapa kelas yakni :

- a. Kapang yang tidak berseptas
 1. Kelas Oomycetes (spora seksual disebut oospora).
 2. Kelas Zygomycetes (spora seksual zigospora).

- b. Kapang bersepta
 - 1. Kelas kapang tidak sempurna, tidak mempunyai spora seksual.
 - 2. Kelas Ascomycetes, spora seksual adalah askospora.

2.5 Khamir

2.5.1 Morfologi Khamir

Khamir, yaitu sel-sel yang berbentuk bulat, lonjong atau memanjang dan berkembang biak dengan membentuk tunas dan membentuk koloni yang basah atau berlendir (Sutanto dkk, 2008).

Umumnya, sel khamir lebih besar daripada bakteri, tetapi sel khamir yang paling kecil tidak sebesar bakteri terbesar. Ukuran khamir sangat beragam, antara 1 sampai 5 μm lebarnya dan panjangnya 5 sampai 30 μm . Bentuk khamir biasanya bulat, tetapi beberapa ada yang memanjang atau berbentuk bola. Spesies khamir mempunyai bentuk yang khas, namun sekalipun dalam biakan murni terdapat variasi yang luas dalam hal ukuran dan bentuk sel-sel individu, tergantung kepada umur dan lingkungannya. Khamir tidak dilengkapi flagellum atau organ-organ penggerak lainnya (Irianto, 2014).

Terdapat khamir yang membentuk tunas yang memanjang dan bertunas lagi pada ujungnya secara terus menerus, sehingga terbentuk hifa dengan penyempitan pada sekat-sekat dan disebut hifa semu. Anyaman hifa semu disebut misellium semu (Sutanto dkk, 2008).

2.5.2 Sifat Fisiologis Khamir

Khamir memiliki sifat fakultatif, yang artinya mereka dapat hidup baik dalam keadaan aerobik maupun keadaan anaerobik. Khamir paling baik tumbuh pada kondisi dengan kadar air yang cukup. Khamir dapat tumbuh pada medium dengan kadar gula dan garam yang tinggi. Batas aktivitas air khamir terendah untuk tumbuh adalah 0,88 - 0,92. Khamir mempunyai batas aktifitas air minimal dan untuk pertumbuhan berbeda-beda dipengaruhi oleh oleh faktor seperti kandungan substrat nutrient, pH, suhu, tersedianya oksigen dan ada tidaknya senyawa penghambat (Waluyo, 2014).

2.5.3 Reproduksi Khamir

Khamir melakukan reproduksi dengan beberapa cara yaitu :

a. Pertunasan Sel

Proses pertunasan suatu saluran terbentuk dari vakuola di dekat nukleus menuju dinding sel yang terdekat dengan vakuola. Dinding sel mengalami penipisan, maka protoplasma akan menonjol ke luar dan membesar. Komponen nukleus terisi dan sitoplasma dari inangnya melalui saluran yang terbentuk. Tunas terus tumbuh dan membentuk dinding sel baru.

b. Pembelahan Sel

Sel khamir memanjang, nukleus terbagi dua dan terbentuk septa atau dinding penyekat tanpa mengubah dinding sel. Septa terbagi menjadi dua dinding, dan kedua sel melepaskan diri satu sama lain.

c. Pembelahan Tunas

Pertama terbentuk tunas, tunas melekat pada induk sel, kemudian terbentuk septa yang memisahkan tunas dari induk selnya.

d. Pembentukan Spora Aseksual

Sporulasi vegetatif pada khamir terjadi melalui pembentukan spora, spora dibedakan atas arthospora, blastospora, balliospora dan khlamidospora (Waluyo, 2004).

2.5.4 Klasifikasi Khamir

Menurut Waluyo (2004) khamir dibedakan menjadi :

- a. Ascomycetes, spora tumbuh di dalam askus
- b. Basidiomycetes, spora terbentuk dalam basidium.
- c. Deuteromycetes, khamir yang tidak memproduksi spora aseksual.

2.6 . Media Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC)

Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) adalah media selektif yang digunakan untuk perhitungan kapang dan khamir. Media ini bersifat asam sehingga dapat menghambat perkembangbiakan bakteri. Trypton dan glukosa digunakan untuk pertumbuhan kapang dan khamir. Dichloran dan Rose Bengal untuk menghambat koloni yang tumbuh dengan cepat tetapi tidak menghambat pertumbuhan spora. Warna merah muda pada koloni dihasilkan dari Rose Bengal. Kontaminan bakteri dihambat oleh kloramfenikol yang merupakan antibiotik tahan panas dan klortetrasiklin.

Produksi pigmen ditingkatkan oleh seng dan tembaga dalam bentuk sulfat. Poliferasi oleh Mucoraceae dibatasi oleh Tergitol (Biokar, 2010).

2.7 Media Sabouraud Dextrose Agar

Sabouroud Dextrose Agar adalah media yang digunakan untuk budidaya jamur. Sabouraud Dextrose Agar digunakan untuk pertumbuhan jamur patogen maupun non patogen. Konsentrasi dekstrosa yang tinggi dan pH asam memungkinkan untuk selektivitas jamur. Sabouraud Dextrose Agar digunakan untuk membantu pertumbuhan mikroba yang ada pada sampel kosmetik, makanan, dan secara klinis membantu dalam pertumbuhan ragi dan jamur.

Enzimatik pencerna kasein dan enzimatik pencerna jaringan hewan menyediakan sumber nitrogen dan vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan organisme dalam Sabouraud Dextrose Agar. Konsentrasi dekstrosa yang tinggi digunakan sebagai sumber energi. Agar dalam media ini adalah sebagai agen pematat (Acumedia, 2011).

2.8 Media Malt Extrack Agar

Malt Extract Agar adalah medium padat disarankan untuk digunakan dalam prosedur kualitatif untuk pertumbuhan khamir. Malt Extract Agar dikembangkan oleh Thom dan Crunch sebagai media budidaya umum untuk *Aspergillus*. Malt Extract Agar direkomendasikan untuk deteksi ragi dan jamur dalam olahan produk susu dan bahan makanan lainnya.

Malt Extract Agar terdapat maltosa dengan konsentrasi tinggi yang membuat cocok untuk pertumbuhan ragi dan jamur. Dekstrin dan gliserol merupakan sumber karbon, gelatin pepton adalah sumber nitrogen. PH asam media ini optimal untuk pertumbuhan khamir dan menghambat pertumbuhan bakteri. Agar adalah agen pematat (Remel, 2010).

2.9 Lactophenol Cotton Blue

Lactophenol Cotton Blue digunakan untuk larutan pewarnaan jamur juga pemasangan jamur basah. Asam laktat menjaga struktur jamur dan membersihkan jaringan sementara. Fenol digunakan untuk desinfektan (Himedia, 2015).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2017 di Laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta.

3.2 Sampel yang Digunakan

Sampel bumbu gulai diambil berdasarkan merk dan diambil secara random sehingga didapatkan 4 sampel yang terdiri dari 2 bumbu gulai bermerk dan 2 bumbu gulai tidak bermerk yang beredar di pasar Kadipolo Surakarta.

3.3 Instrumen Penelitian

Alat :

- a. Cawan Petri
- b. Tabung Reaksi
- c. Lampu Spirtus
- d. Pipet Ukur 1 cc
- e. Pipet Ukur 10 cc
- f. Deck glass
- g. Object glass
- h. Mikroskop

- i. Lactophenol Cotton Blue
- j. Autoklaf
- k. Erlenmeyer

Bahan :

- a. Sample bumbu gulai bermerk A, B dan sampel bumbu gulai tidak bermerk C, D.
- b. Medium DRBC
- c. Medium SDA
- d. Medium MEA
- e. Aquadest Steril
- f. Alkohol 70%

3.4 Metode

3.4.1 Hitungan Cawan

Prinsip metode hitungan cawan yaitu spora jamur yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar, maka spora jamur akan berkembangbiak dan terbentuk koloni ditetapkan sebagai angka jamur per gram atau per ml sampel.

3.4.2 Isolasi Jamur

Prinsip metode isolasi jamur yaitu spora jamur yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar, maka spora jamur akan berkembangbiak dan terbentuk koloni. Koloni yang tumbuh diidentifikasi secara makroskopik dan mikroskopik.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Persiapan Sampel

Disediakan 4 buah Erlenmeyer yang berisi aquadest steril masing-masing sebanyak 90 ml. Bumbu gulai dibuka secara aseptis, kemudian sample A dan B dengan berat 10 gr dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi 90 ml aquadest steril. Hal yang sama dilakukan pada sampel C dan D. Secara aseptis Erlenmeyer segera ditutup setelah sample dimasukkan dan dihomogenkan.

3.5.2 Persiapan Blangko

a. **Blanko Lingkungan Kerja**

Dibuat medium plat DRBC, kemudian medium dibuka selama bekerja dalam entkas. Setelah pekerjaan selesai lempeng agar ditutup kembali dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

b. **Blanko Pengencer**

Dipipet 1 ml aquadest steril kemudian dimasukkan ke dalam cawan Petri. Medium DRBC yang sudah cair, dituang ke dalam cawan Petri, dibiarkan hingga padat dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

c. **Blanko Media**

Dibuat medium plat DRBC, diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

3.5.3 Prosedur Penentuan Angka Jamur

- a. Disiapkan 4 buah Erlenmeyer diisikan aquadest steril masing-masing 90 ml. Sampel A dan B ditimbang 10 gr dan dimasukkan Erlenmeyer yang berisi 90 ml aquadest steril. Hal yang sama dilakukan juga pada sampel C dan D. Dari langkah ini didapatkan pengenceran 10^{-1} .
- b. Dari sampel bumbu gulai gulai A,B,C dan D dibuat pengenceran bertingkat :
 - Dipipet 1 ml suspensi pengenceran 10^{-1} , dimasukkan ke tabung yang berisi 9 ml aquadest steril, lalu dihomogenkan sehingga didapat pengenceran 10^{-2} .
- c. Dari setiap pengenceran dipipet 1 ml suspensi secara aseptis dimasukkan ke dalam cawan Petri steril.
- d. Pada masing-masing cawan petri dituang media DRBC yang cair, dihomogenkan agar suspensi menyebar rata dan ditunggu hingga padat.
- e. Cawan petri dibungkus dengan kertas koran dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.
- f. Dilakukan perhitungan angka jamur.

3.5.4 Perhitungan

Kriteria perhitungan angka jamur :

- a. Bila jumlah koloni antara 40 - 60 pada tiap cawan Petri pada satu pengenceran yang sama, maka jumlah koloni dari kedua cawan petri dihitung, dirata-rata dan dikalikan faktor pengenceran.

- b. Bila jumlah koloni antara 40 - 60 dari cawan Petri pada dua tingkat pengenceran berurutan, maka dihitung jumlah koloni pada tiap pengenceran, kemudian dibandingkan, bila hasilnya lebih besar dari 2 dipakai pengenceran yang lebih rendah, bila lebih kecil dari 2 dipakai angka rata-rata.
- c. Hasil tersebut di atas digunakan sebagai angka jamur (kapang/khamir) per gram per ml sampel.

Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut :

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan Petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 40 - 60 koloni , maka dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- b. Bila pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dua kali jumlah koloni pada pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah.
- c. Bila dari seluruh cawan Petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah 40 - 60 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka jamur perkiraan.
- d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan Petri, dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka angka jamur dilaporkan kurang dari 1 dikalikan faktor pengenceran terendah.

3.5.5 Isolasi Khamir Untuk Mendapat Biakan Murni

- a. Disiapkan tabung yang berisi medium SDA miring yang sudah ditambah kloramfenikol 100 ppm.
- b. Khamir yang tumbuh diisolasi secara gores pada medium SDA miring.
- c. Diinkubasi pada suhu kamar selama 5 - 7 hari.

3.5.6 Identifikasi Khamir

- a. Untuk identifikasi khamir dilakukan inokulasi secara gores pada :
 - 1) Medium MEA ditambah 10% NaCl ditambah 12% glukosa diinkubasi selama 3 - 7 hari pada suhu kamar, bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan khamir pada aktivitas air rendah karena adanya NaCl.
 - 2) Medium MEA ditambah 50% glukosa diinkubasi selama 3 - 7 hari pada suhu kamar, bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan khamir pada aktivitas air rendah karena adanya kadar karbohidrat tinggi
 - 3) Malt Extract Agar (MEA) diinkubasi selama 3 - 7 hari pada suhu kamar, bertujuan untuk melihat morfologi koloni khamir.
 - 4) Medium MEA ditambah 0,5% CH_3COOH pekat diinkubasi selama 3 - 7 hari pada suhu kamar, bertujuan untuk mengetahui khamir yang tahan terhadap pengawet.
 - 5) Medium MEA diinkubasi selama 3 - 7 hari pada 37°C , bertujuan untuk mengetahui ada khamir yang tahan terhadap suhu tinggi.

- b. Jenis khamir diketahui dari ada pertumbuhan pada media pembedihan, seperti pada **Tabel 1**

Tabel 1. Jenis Khamir Berdasar Sifat Tumbuh pada Medium Tertentu.

Spesies	Ukuran koloni	Warna	37° MEA	MEA+ 0,5% CH ₃ COOH pekat	MY- 50G	MY- 10-12
<i>B. Intermedius</i>	1.5-2	Putih	+	0	w	0
<i>C. krusei</i>	5-8	Putih	+	+	0	0
<i>D. hansenii</i>	2.5-4	Putih	0	0	W	+
<i>K. apiculata</i>	2-4	Putih	0	0	0	0
<i>P. membranae</i>	3-4	Merah	Vw	+	0	0
<i>R. glutinis</i>	5-10	Putih	0	0	0	0
<i>S. bailii</i>	2-3	Putih	0	+	+	0
<i>S. bisporus</i>	2-3	Putih	0	0	+	0
<i>S. cerevisiae</i>	2.5-4	Putih	+	W	0	0
<i>S. rouxii</i>	2-3	Putih	0	0	+	+
<i>Sch. pombe</i>	1-2	Putih	+	+	W	0
<i>T. holmii</i>	1-2	Putih	0	0	0	0

w-lemah; vw-sangat lemah, = - 1 mm diameter atau lebih dalam 7-hari

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan bumbu gulai yang dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta adalah sebagai berikut :

4.1.1 Organleptis

1. Sampel A

Warna : Coklat Tua

Bentuk : Lembek

Bau : Khas Gulai

Rasa : Khas Gulai

2. Sampel B

Warna : Hijau Kecoklatan

Bentuk : Lembek

Bau : Khas Gulai

Rasa : Khas Gulai

3. Sampel C

Warna : Kuning Tua

Bentuk : Lembek

Bau : Khas Gulai

Rasa : Khas Gulai

4. Sampel D

Warna : Kuning kemerahan

Bentuk : Lembek

Bau : Khas Gulai

Rasa : Khas Gulai

4.1.2 Angka Jamur

Tabel 2. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel A

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-Rata
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	0	0	0
10^{-2}	0	0	0

Tabel 3. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel B

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-Rata
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	0	0	0
10^{-2}	0	0	0

Tabel 4. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel C

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-Rata
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	>60 (780)	>60 (840)	>60 (810)
10^{-2}	>60 (452)	>60 (500)	>60 (476)

Tabel 5. Jumlah koloni Jamur yang tumbuh pada sampel D

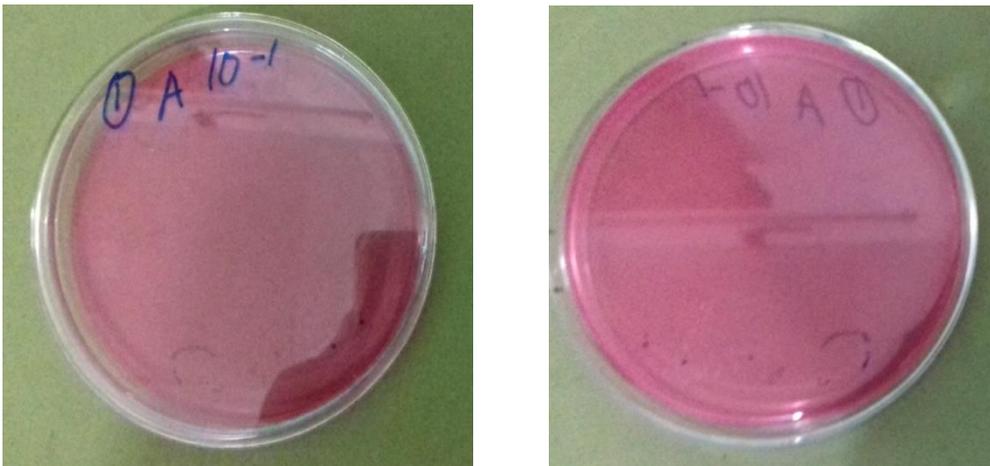
Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-Rata
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	>60 (612)	>60 (740)	>60 (676)
10^{-2}	>60 (548)	>60 (660)	>60 (604)

Perhitungan:

1. Angka jamur bumbu gulai pada sampel A adalah :
<math>< 1 \times 10^1</math> koloni/gram
2. Angka jamur bumbu gulai pada sampel B adalah :
<math>< 1 \times 10^1</math> koloni/gram
3. Angka jamur perkiraan bumbu gulai pada sampel C adalah :
> 2×10^2 koloni/gram ($81,0 \times 10^2$ koloni/gram)
4. Angka jamur perkiraan bumbu gulai pada sampel D adalah :
> 2×10^2 koloni/gram ($67,6 \times 10^2$ koloni/gram)

4.1.3 Hasil Identifikasi Jamur Pada Bumbu Gulai

Hasil identifikasi pada bumbu gulai yang dijual di pasar Kadipolo Surakarta adalah didapatkan khamir *Schizosaccharomyces pombe* pada sampel C dan D.

4.1.4. Sampel A

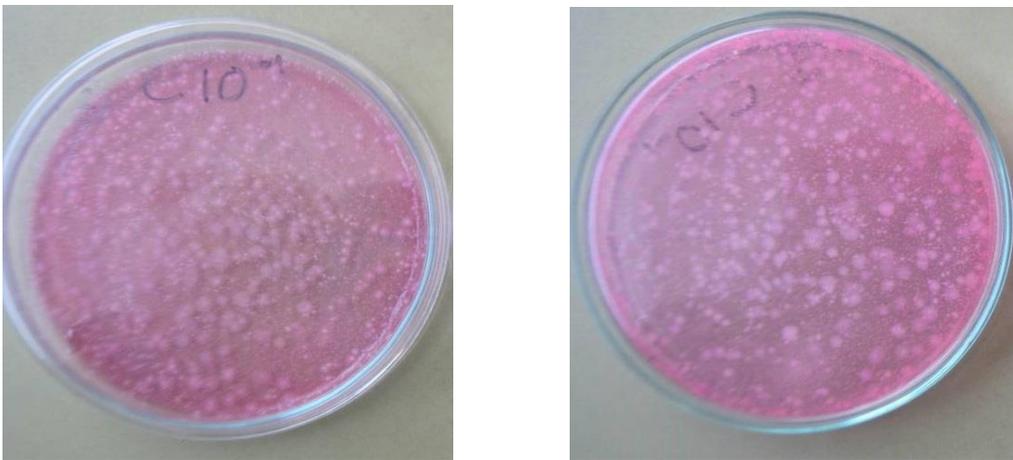
Gambar 1. Sampel A pada medium DRBC, tidak terdapat pertumbuhan

4.1.5. Sampel B

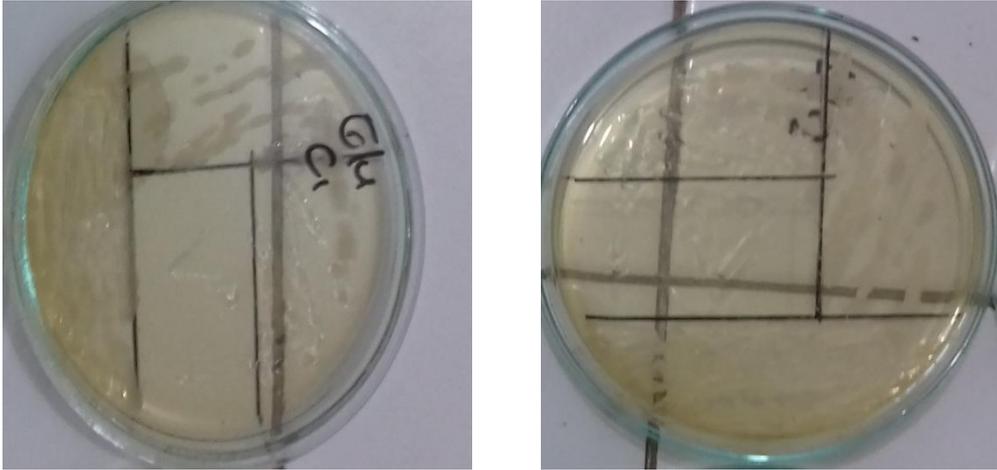


Gambar 2. Sampel A pada medium DRBC, tidak terdapat pertumbuhan

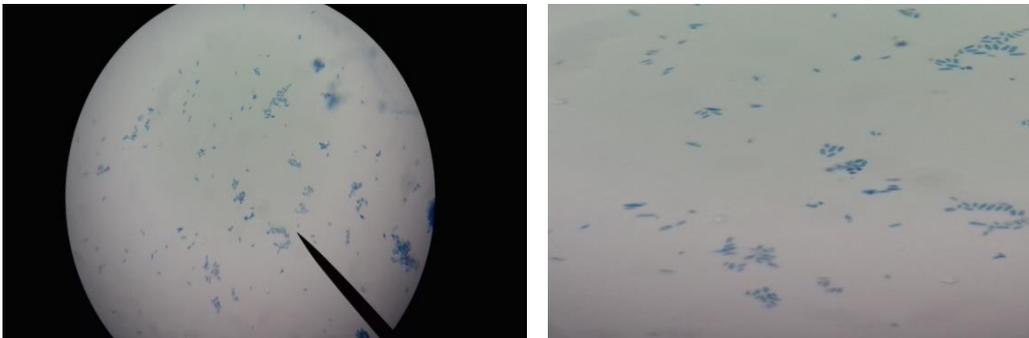
4.1.6. Sampel C



Gambar 3. Sampel C pada medium DRBC .Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata

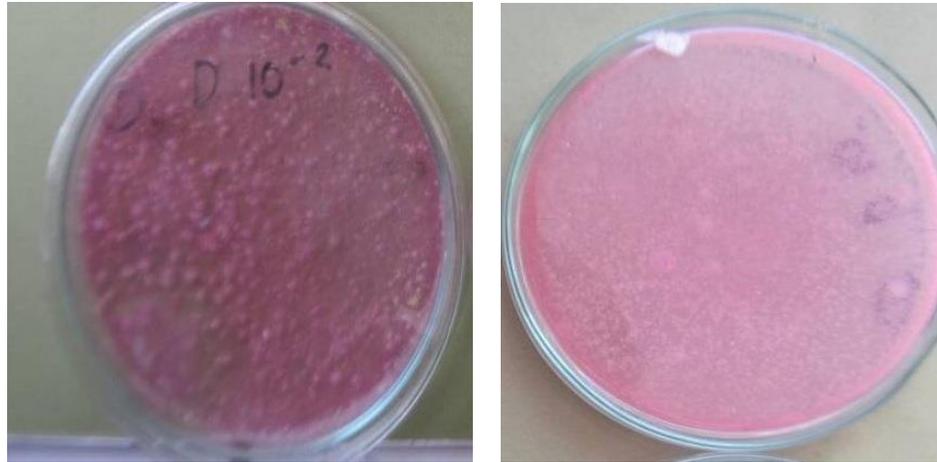


Gambar 4. Sampel C pada Media MEA. Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata, ukuran 1-2 mm pada medium MEA



Gambar 5. Foto mikroskopis hasil pemeriksaan khamir

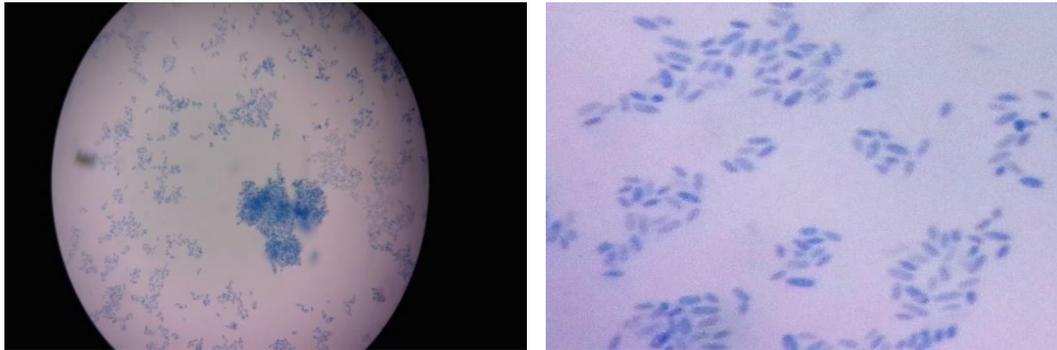
4.1.7. Sampel D



Gambar 6. Sampel D pada medium DRBC. Koloni berwarna putih, bentuk bulat, tepi tidak rata.



Gambar 7. Sampel D pada media MEA. Koloni berwarna putih, bentuk lingkaran, tepi tidak rata, ukuran 1-2 mm .



Gambar 8. Foto mikroskopis hasil pemeriksaan khamir

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan bumbu gulai secara mikologis bertujuan untuk mengetahui jumlah angka jamur dan jenis jamur kontaminasi. Penentuan jumlah angka jamur bertujuan untuk menentukan apakah bumbu gulai yang dijual memenuhi standar mutu secara mikologis atau tidak. Syarat angka jamur menurut BPOM 2009 tidak lebih dari 2×10^2 koloni/gram sampel. Minat masyarakat akan bumbu gulai instan sebagai bumbu masakan cukup besar, oleh karena itu perlu diperhatikan kualitas bumbu gulai terbebas dari kontaminan yang dapat merugikan konsumen.

Sampel bumbu gulai yang digunakan untuk pengujian sebanyak 4 sampel, yang dibeli di pasar Kadipolo Surakarta. Secara makroskopis Sampel A warna lebih coklat tua dan terdapat minyak, sampel B hijau kecoklatan dan terdapat minyak. Sampel C berwarna kuning tua dan tidak terdapat minyak. Sampel D berwarna kuning kemerahan tidak terdapat minyak. Hasil pengujian bumbu gulai diperoleh angka jamur sampel A $< 1 \times 10^1$ koloni/gram, angka jamur sampel B $< 1 \times 10^1$ koloni/gram, angka jamur sampel C $> 2 \times 10^2$ koloni/ gram ($81,0 \times 10^2$ koloni/ gram).

Angka jamur yang diperoleh pada sampel D $> 2 \times 10^2$ koloni/ gram ($67,6 \times 10^2$ koloni/ gram). Tingginya angka jamur pada sampel C dan D disebabkan karena adanya kontaminasi jamur, yang mungkin dari alat alat yang digunakan untuk menggiling bahan bumbu, alat alat yang digunakan untuk menampung bumbu atau ruang kerja yang digunakan untuk menggiling bumbu. Kemungkinan lain adalah sedikitnya proses pengawet yang pada bumbu sehingga tidak dapat menekan kontaminasi jamur. Sampel C dan D yang tumbuh hanyalah khamir, kemungkinan tidak didapatkan kapang pada sampel ini dikarenakan pada proses pengolahan lingkungan yang digunakan punya kelembapan yang tinggi. Khamir lebih banyak membutuhkan air untuk daripada kapang untuk tumbuh. Menurut penelitian Rahayu dan Raharjanti (2000) aktivitas antimikroba bumbu gulai cenderung menurun setelah dipanaskan. Bahan yang digunakan untuk bumbu masih segar tidak melalui proses pemanasan, sehingga zat aktif pada rempah seperti kunyit masih mampu menghambat pertumbuhan jamur. Senyawa antifungi dapat mengganggu energi dalam mitokondria (Gifrin, 1981). Senyawa metabolit sekunder pada kunyit dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur (Nurhayati dkk, 2000). Sampel A dan B diperoleh angka jamur yang rendah, disebabkan karena sampel A dan B telah melalui proses pengawetan. Menurut Fardiaz (1992) proses pengawetan sendiri terdiri dari 3 macam. Proses pengawetan yang bersifat membunuh, proses pengawetan yang bersifat menghambat atau memperlambat pertumbuhan mikroorganismenya yang mungkin akan menjadi mati, juga proses pengawetan yang mencegah mikroorganismenya ke dalam bahan pangan. Menurut penelitian Thalib (2011) secara kimiawi pada perlakuan jenis kemasan multilayer yang divakum

dengan masa penyimpanan 12 hari produk bumbu pasta masih memiliki kestabilan yang baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya walaupun secara biologi semua perlakuan mulai ditumbuhi jamur. Pada pengujian ini, dari keempat sampel tidak diketahui kapan pembuatan keempat sampel bumbu gulai, sampel C dan D tidak diketahui tanggal kadaluarsanya sedangkan sampel A dan B diketahui tanggal kadaluarsanya.

Berdasarkan hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan bahwa dari beberapa sampel yang telah diperiksa yaitu sampel A, B, C dan D terdapat 2 sampel yang positif terkontaminasi khamir yaitu sampel C dan D. Dilakukan identifikasi khamir menggunakan medium MEA. Khamir yang ditemukan dari sampel C dan D adalah *Schizosaccharomyces pombe*. Khamir Berdasar Sifat Tumbuh pada Medium Tertentu pada **Tabel 1** ini adalah memiliki ukuran 1-2 mm dan berwarna putih pada medium MEA yang diinkubasi suhu kamar. Khamir ini tumbuh dengan baik pada medium MEA ditambah 0,5% CH₃COOH dan medium MEA yang diinkubasi suhu kamar 37°C. Khamir ini pada medium MEA ditambah 50% Glukosa pertumbuhan khamir lemah. Pada MEA ditambah 10 % NaCl ditambah 12 % Glukosa tidak tumbuh koloni.

Koloni pada MEA dalam 3 hari sangat kecil, diameter 0,5 mm, berwarna putih, halus, permukaan cembung dan berkilau. Khamir *Schizosaccharomyces pombe* adalah jamur dengan karakteristik mereproduksi vegetatif dengan pembelahan lateral (Pitt dan Hocking, 1985).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pemeriksaan bumbu gulai secara mikologis terhadap 4 sampel bumbu gulai diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Angka jamur bumbu gulai pada sampel A adalah $< 1 \times 10^1$ koloni/gram Angka jamur bumbu gulai pada sampel B adalah $< 1 \times 10^1$ koloni/gram Angka jamur perkiraan bumbu gulai pada sampel C adalah $> 2 \times 10^2$ koloni/gram ($8,10 \times 10^2$ koloni/gram) Angka jamur perkiraan bumbu gulai pada sampel D adalah $> 2 \times 10^2$ koloni/gram ($6,76 \times 10^2$ koloni/gram). Dari hasil pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa keempat sampel tersebut 2 sampel dari sampel yang tidak bermerk tidak memenuhi syarat secara mikologis. 2 sampel yang bermerk telah memenuhi syarat secara mikologis.
2. Hasil identifikasi jamur sampel C dan D didapatkan khamir adalah *Schizosaccharomyces pombe*

5.2 Saran

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, maka penulis dapat memberikan saran kepada produsen dan konsumen sebagai berikut :

a. Produsen

Sebaiknya produsen lebih memperhatikan kebersihan tempat kerja dan alat yang digunakan untuk pengolahan. Karena tempat yang kotor dan tidak sterilnya alat yang digunakan dapat memicu terkontaminasi jamur. Produsen juga memperhatikan kualitas dari bumbu yang dijual, apakah bumbu itu layak untuk dijual ke konsumen atau tidak.

b. Konsumen

Sebaiknya konsumen lebih pandai dan memperhatikan ketika membeli bumbu gulai. Lebih baik jika konsumen membuat bumbu gulai dengan cara mengulek sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Acumedia. 2011. "Sabaurand Dextrose Agar". (ONLINE). (http://foodsafety.neogen.com/pdf/acumedia_pi/7150_pi.pdf , diakses pada 14 April 2017)
- Biokar. 2010. "Dichloram Rose Bengal Chlorampenicol Agar". (Online), ([http://www.solabia.com/solabia/produitsdiagnostic.nsf/0/926e7565580483b2c12575550049bd68/\\$file/tds_bk198_bm142_143_149_v3.pdf](http://www.solabia.com/solabia/produitsdiagnostic.nsf/0/926e7565580483b2c12575550049bd68/$file/tds_bk198_bm142_143_149_v3.pdf) , diakses 6 Desember 2016)
- BPOM. 2009. "Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia". Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta.
- Daud, Islahuddin dan Nailis, Welly. 2012. "Analisis Positioning Produk Bumbu Masak Instant (Studi Kasus Merek; Sajiku, Kokita & Mamasuka)". Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Terapan Tahun 1X No 2 FE UNSRI, Surakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Gifrin, H.D. (1981). Fungal Physiology. New York. John Wiley & Sons, Inc.
- Himedia. 2015. "Lactophenol Cotton Blue". (ONLINE). (<http://himedialabs.com/td/s016.pdf> , 26 april 2017)
- Irianto, K. 2014. *Bakteriologi Medis, Mikologi Medis & Virologi Medis*. Bandung: Alfabeta.
- Nurhayati, I., Syulasmi, A., Hamdiyati Y. "Aktivitas Antifungi Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Va). Skripsi FPMIPA UPI, Bandung.
- Pitt, J.I., dan Hocking, A.D. 1985. *Fungi and Food Spoilage*. Tokyo: Academic Press Australia.
- Rahayu, W.P dan Raharjanti, D.S (2000). "Kajian Pengaruh Pemanas Terhadap Aktivitas Antimikroba Bumbu Gulai". Jurnal Teknol dan Industri Pangan Vol XI, No 1. IPB.
- Remel. 2010. Malt Extract Agar". (ONLINE). (<https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/IFU1565> , diakses pada 14 April 2017)
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran* . Jakarta: CV Sagung Seto
- Sutanto, I., I, S, Ismid., P,K. Sjarifuddin., dan S, Sungkar. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Thalib, A. 2011. "Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Masa Simpan Bumbu Gulai Pasta". Jurnal Hasil Penelitian Industri Vol 24, No 2. Banda Aceh

Thearesti, C.C. 2015." Uji Kapang/Kkamir dan Identifikasi Escherichia coli Dalam Jamu Kunyit Asam Dari Penjual Jamu Diwilayah Ngawen Klaten". Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

L

A

M

P

I

R

A

N

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sampel Bumbu Gulai Bermerk



Sampel A

Sampel B

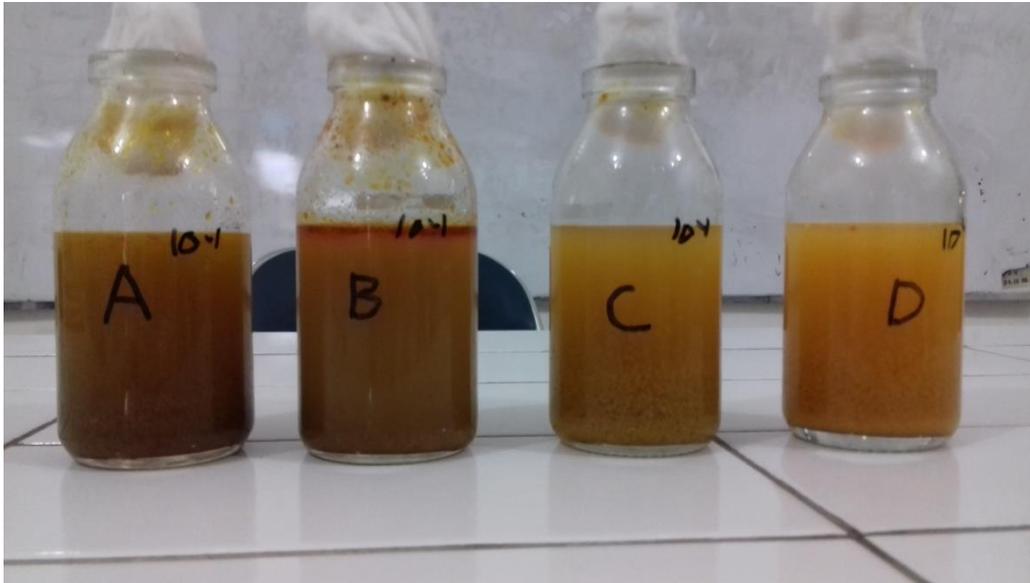
Lampiran 2. Sampel Bumbu Gulai Tidak Bermerk



Sampel C

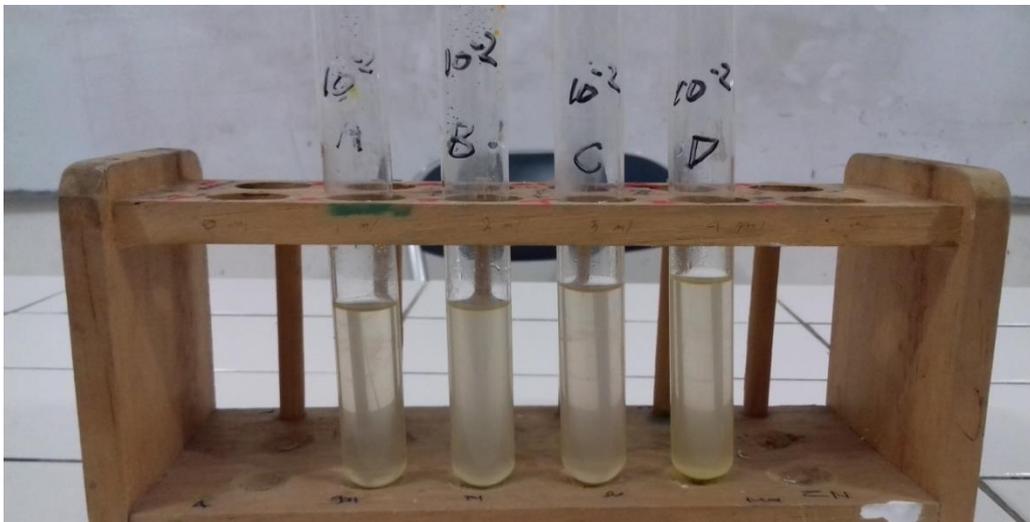
Sampel D

Lampiran 3. Sampel yang Sudah Dilakukan Pengenceran 10^{-1}



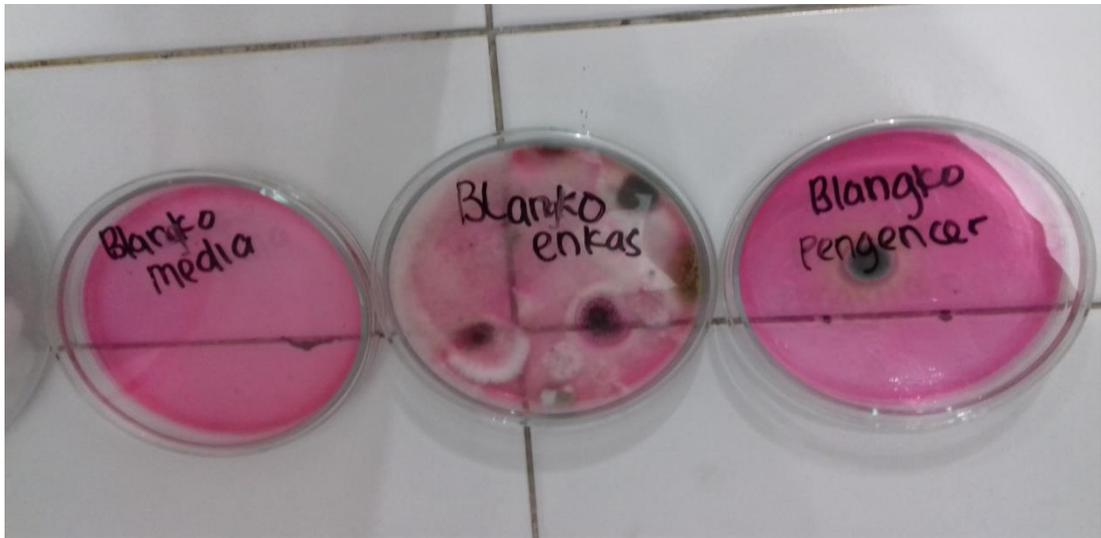
Pengenceran 10^{-1} Sampel Bumbu Gulai

Lampiran 4. Sampel yang Sudah Dilakukan Pengenceran 10^{-2}

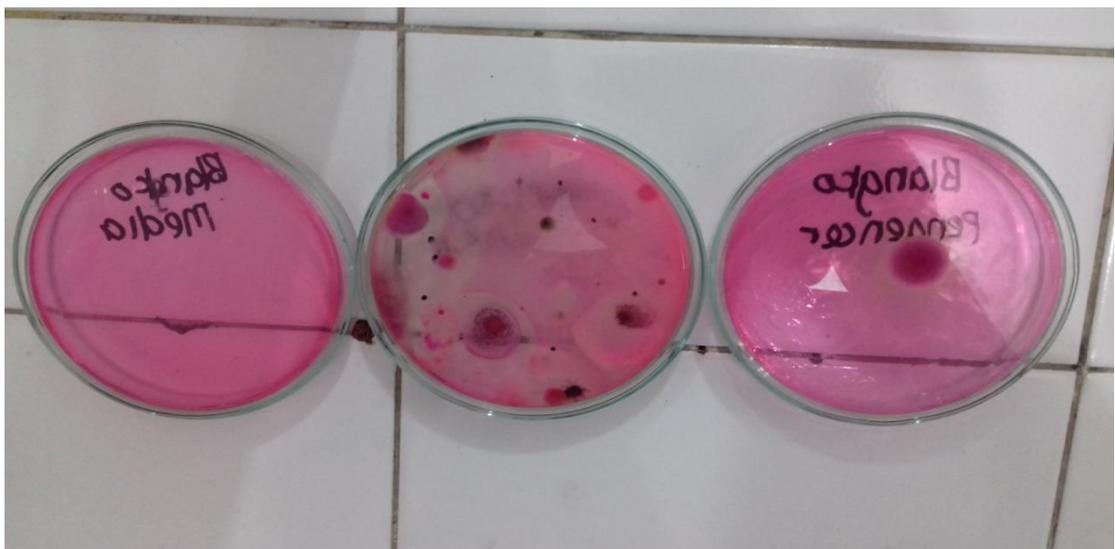


Pengenceran 10^{-2} Sampel Bumbu Gulai

Lampiran 5. Hasil Angka Jamur Pada Blangko



Tampak Bagian Depan



Tampak Bagian Belakang

Lampiran 6. Koloni Jamur pada Sampel A

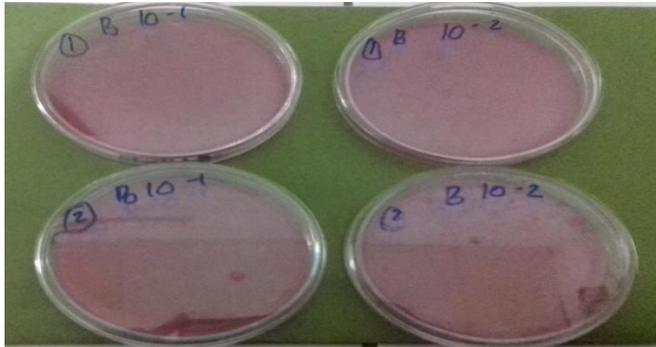


Tampak Bagian Depan



Tampak Bagian Belakang

Lampiran 7. Koloni Jamur pada Sampel B

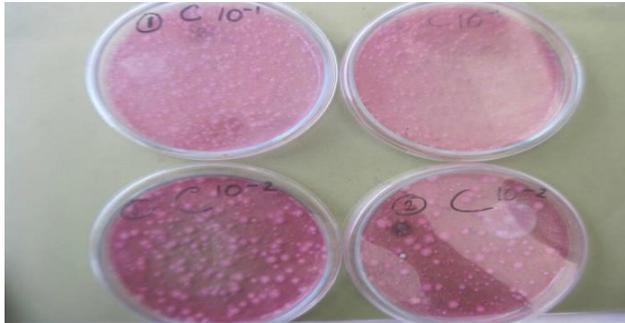


Tampak Bagian Depan

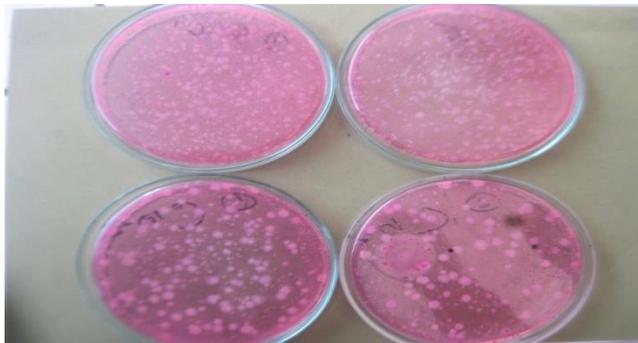


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 8. Koloni Jamur pada Sampel C

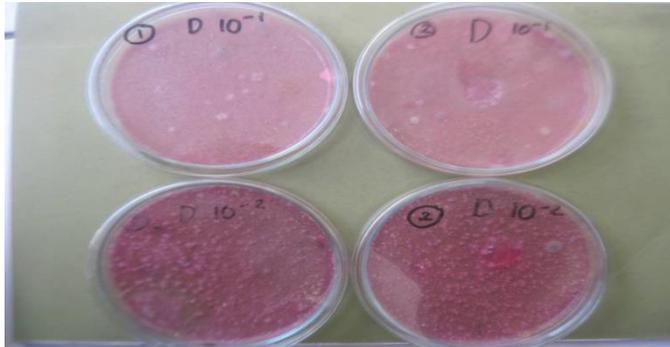


Tampak Bagian Depan

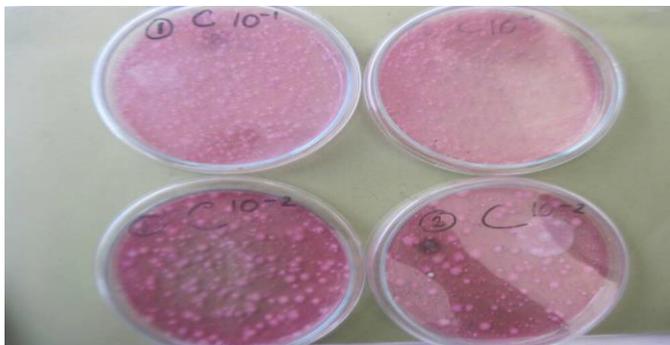


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 9. Koloni Jamur pada Sampel D

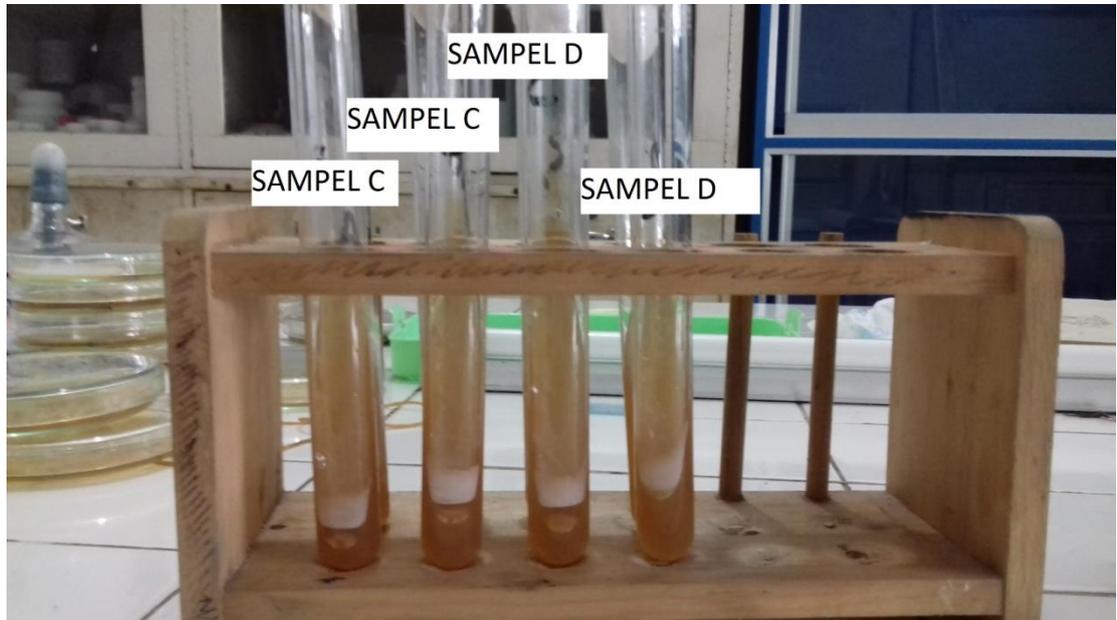


Tampak Bagian Depan

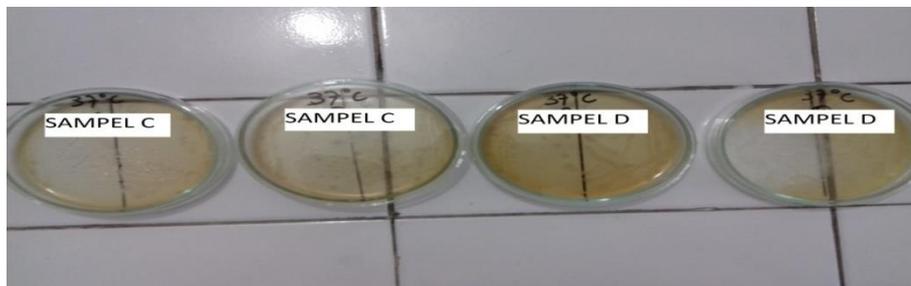


Tampak Bagian Belakang

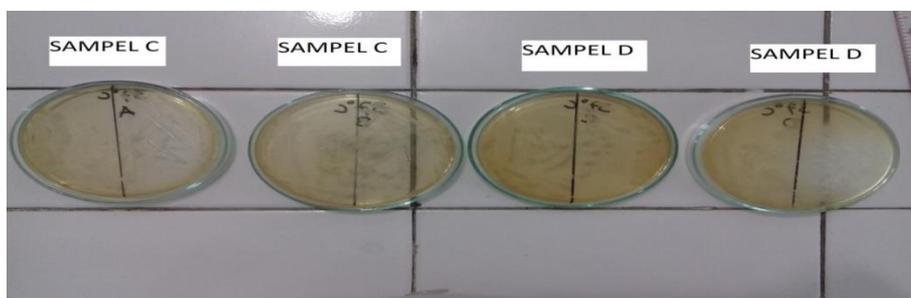
Lampiran 10. Isolasi Khamir untuk Mendapat Biakan Murni



Lampiran 11. Koloni Khamir pada Medium MEA 37°C

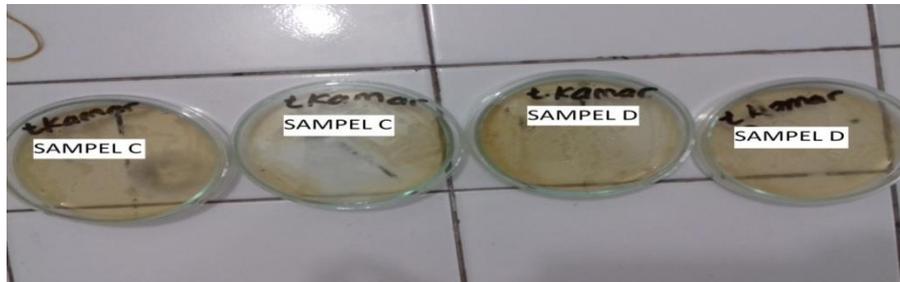


Tampak Bagian Depan

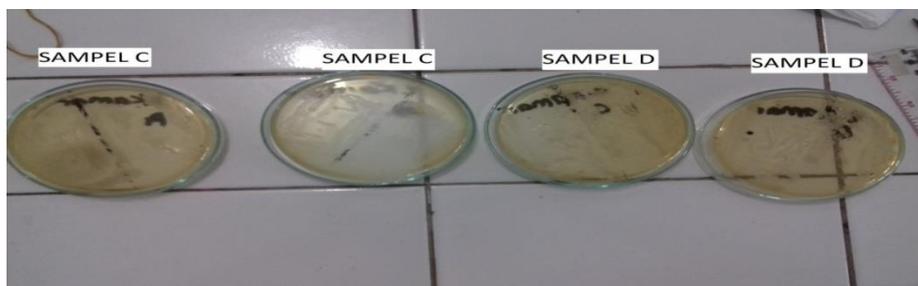


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 12. Koloni Khamir pada Medium MEA suhu 25°C



Tampak Bagian Depan

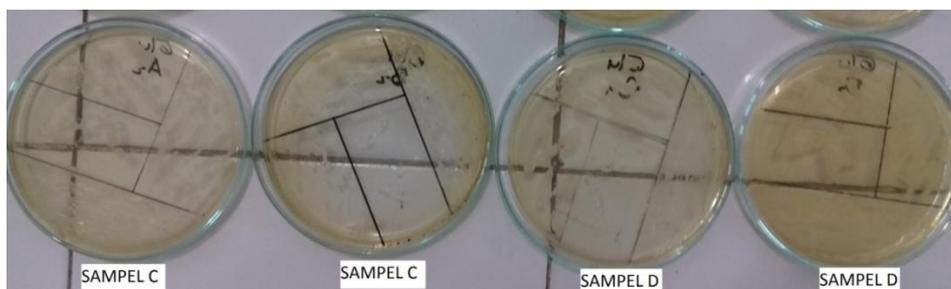


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 13. Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 50% Glukosa



Tampak Bagian Depan

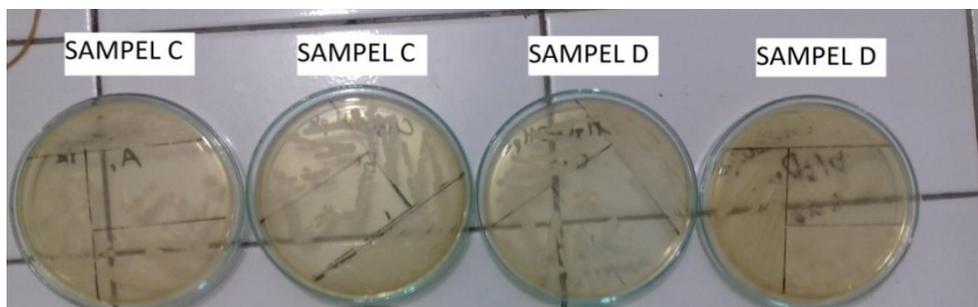


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 14. Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 0,5 % CH₃COOH pekat



Tampak Bagian Depan

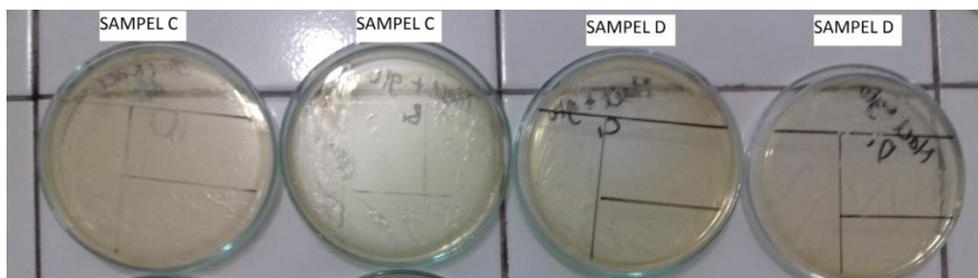


Tampak Bagian Belakang

Lampiran 15. Koloni Khamir pada Medium MEA ditambah 10% NaCl ditambah 12% Glukosa



Tampak Bagian Depan



Tampak Bagian Belakang

Lampiran 16. Komposisi Lengkap Medium DRBC:

1. Polipepton	5,0 g
2. Glukosa	10,0 g
3. Mono potassium fosfat.....	1,0 g
4. Magnesium Sulfat, 7H ₂ O	0,5 g
5. Dichloran (dikloro-2,6-nitro-4-anilin).....	2,0 mg
6. Rose Bengal.....	25,0 mg
7. Kloramfenikol.....	50,0 mg
8. Chlortetracycline chlorhydrate	50,0 mg
9. Sengsulfat 7H ₂ O	10,0 mg
10. Tembegasulfat, 5H ₂ O.....	5,0 mg
11. Tergitol	1,0 mL
12. Agar.....	12,4 g

pH yang digunakan media $5,6 \pm 0,2$ pada 25°C

Lampiran 17. Komposisi Lengkap Medium SDA

1. Enzimatik pencerna kasein.....	5 g.
2. Enzimatik Pencerna Jaringan Hewan.....	5 g
3. Dekstrose.....	40 g
4. Agar.....	15 g

pH yang digunakan media $4,7 \pm 0,2$ pada suhu 25°C

Lampiran 18. Komposisi Lengkap Medium MEA

- | | |
|-------------------------|---------|
| 1. Maltosa..... | 12,75 g |
| 2. Gelatin Peptone..... | 0,78 g |
| 3. Dekstrin..... | 2,75 g |
| 4. Agar..... | 15 g |
| 5. Gliserol..... | 2,35 g |
| 6. Air demineral | 1000 ml |

pH yang digunakan media $5,6 \pm 0,2$ pada 25°C

Lampiran 19. Komposisi Lengkap Lactophenol Cotton Blue

- | | |
|-----------------------|---------|
| 1. Kristal fenol..... | 20 g |
| 2. Cotton blue..... | 0,050 g |
| 3. Asam laktat..... | 20 ml |
| 4. Gliserin..... | 20 ml |
| 5. Aquades..... | 20 ml |

Lampiran 20. Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA

**PERATURAN
KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA
Nomor HK.00.06.1.52.4011**

TENTANG

**PENETAPAN BATAS MAKSIMUM CEMARAN MIKROBA DAN KIMIA
DALAM MAKANAN**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN RI,

Menimbang : a. bahwa masyarakat perlu dilindungi dari makanan yang mengandung cemaran mikroba dan kimia yang melebihi batas keamanan karena dapat membahayakan kesehatan;
b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3656);
2. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen; (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3821);
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5063);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4424);
5. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2000 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2005;
6. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIC INDONESIA

No.	Jenis makanan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25 g
		<i>Bacillus cereus</i>	1x10 ⁴ koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 ³ koloni/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 ⁴ koloni/g
75	Bumbu mi instan	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		Koliform	1x10 ² koloni/g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3/g
		kapang/khamir	1 x 10 ⁴ koloni/g
76	Kondimen dan bumbu lainnya	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		Koliform	1x 10 ² koloni/g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3/g
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25 g
		<i>Bacillus cereus</i>	1x10 ² koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 ² koloni/g
77	Mustard	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		Kapang	1x10 ² koloni/g
78	Sup dan kaldu dalam kaleng	ALT aerob (30°C, 72 jam)	<1x10 ¹ koloni/g
		ALT anaerob (30°C, 72 jam)	<1x10 ¹ koloni/g
		<i>Clostridium sp</i>	negatif/g
79	Sup instan bubuk (termasuk sup krim instan bubuk)	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	20 /g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3 /g
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 ³ koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 ² koloni/g
80	Bumbu rasa sapi, bumbu rasa ayam	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		Kapang dan khamir	2x10 ² koloni/g
81	Saus teremulsi (misal: <i>mayonnaise, salad dressing</i>)	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	10/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25g
82	Sambal terasi	<i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 ² koloni/g
		APM Koliform	<3/g
83	Kecap kedelai, kecap ikan, kecap air kelapa, saus tiram	Kapang	5x10 ¹ koloni/g
		APM koliform	<3/g
84	Saus tomat, saus cabe dan saus non emulsi lainnya	Kapang	5x10 ¹ koloni/g
		ALT (30°C, 72 jam)	1X 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	100/g