

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL
PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA
KUPANG TAHUN 2019**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Natalia Desiratna Benga Payon
PO. 530 333315 775**

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
2019**

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL
PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA
KUPANG TAHUN 2019**

KARYA TULIS ILMIAH

Karya tulis ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :
Natalia Desiratna Benga Payon
PO. 530 333315 775

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL
PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA
KUPANG TAHUN 2019**

Oleh:

**Natalia Desiratna Benga Payon
PO. 530 333315 775**

Telah disetujui untuk diseminarkan

Pembimbing



**Norma T. Kambuno S.Si.,M.Kes.,Apt
NIP. 19801129200642004**

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL
PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA
KUPANG TAHUN 2019**

Oleh:

**Natalia Desiratna Benga Payon
PO. 530 333315 775**

Telah dipertahankan di depan tim penguji
Pada tanggal, 29 Mei 2019

Susunan Tim Penguji

1. **Agustina W. Djuma, S.Pd., M.Sc**



2. **Norma T. Kambuno, S.Si., M.Kes., Apt**



Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan

Kupang, 2019
Ketua Prodi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang



Agustina W. Djuma, S.Pd., M.Sc
NIP. 1973080111993032001

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Natalia Desiratna Benga Payon
Nomor Induk Mahasiswa : PO. 530333315775

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, Mei 2019

Yang menyatakan



Natalia Desiratna Benga Payon

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas berkat dan penyertaan-Nyalah sehingga penulis mampu menyusun dan menyelesaikan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA KUPANG TAHUN 2019”**

Penulisan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini dibuat atas inisiatif penulis sebagai wahana aplikasi dari ilmu yang diperoleh pada masa perkuliahan. Selain itu, penulisan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini juga sebagai kewajiban seorang mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan tingkat terakhir (III) diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Usulan Karya Tulis Ilmiah ini bisa diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu R. H. Kristina, SKM, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
2. Ibu Agustina W. Djuma, S.Pd.,M.Sc selaku Ketua Prodi Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang sekaligus sebagai penguji I yang dengan penuh kesabaran telah mengoreksi penulisan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Norma T. Kambuno S.Si.,Apt.,M.Kes selaku Pembimbing yang dengan penuh ketulusan telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Michael Bhadi Bia, S.Si. M.Sc sebagai pembimbing akademik selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Analis Kesehatan.
5. Ibu Ni Made Susilawati, S.Si, M.Sc sebagai pembimbing Laboratorium.
6. Bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Usulan Karya Tulis Ilmiah dengan baik.

7. Kedua Orang Tua serta Adik Menyan dan Ferer yang selalu mendoakan mendukung penulis.
8. Mateus Lewoduli Hayon dan Rinalldy Hayon yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk penulis.
9. Kakak Lian Atamuking, Dionisia Ubagua dan Bunda Veni Dora yang selalu memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
10. Semua teman-teman Analis Kesehatan 08 yang selalu memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu dalam yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu kritik dan saran demi penyempurnaan Usulan Karya Tulis Ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Kupang, Mei 2019

Penulis

INTISARI

Sambal pecel adalah salah satu sambal yang banyak dikenali dan digemari oleh masyarakat yang menggunakan bahan dasar kacang tanah. Sambal kacang ini mengandung karbohidrat, lemak serta konsentrasi gula yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus sp.* *Aspergillus sp* menghasilkan senyawa metabolit sekunder dalam bentuk mikotoksin antara lain aflatoksin. Tingginya kandungan aflatoksin pada makanan atau pangan akan menyebabkan keracunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kota Kupang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Jumlah sampel penelitian sebanyak 10 sampel. Penelitian ini dilakukan dengan cara sambal pecel ditanam pada media *Potato Dextrose Agar (PDA)* dan dilihat pertumbuhannya pada hari ketujuh. Kemudian dilakukan pengamatan secara makroskopis dan dipertegas lagi secara mikroskopis dengan pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue (LPCB)*. Hasil penelitian diperoleh terdapat 3 sampel yang terkontaminasi jamur. Dua diantaranya adalah *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fumigatus*. Sedangkan yang lainnya terkontaminasi oleh cemaran jamur lain yakni *Penicillium sp.* Adapun faktor penyimpanan yang mempengaruhi pertumbuhan jamur yakni sambal pecel yang dijual disimpan bersamaan dengan barang dagangan lain sehingga saling tumpang tindih dan disimpan dalam toples atau wadah tertutup. Hal ini menyebabkan sambal pecel yang ada dalam kemasan tersebut mudah berkering dikarenakan tingkat kelembapan yang tinggi memudahkan jamur untuk tumbuh.

Kata kunci: Sambal pecel, faktor penyimpanan dan *Aspergillus sp*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KTI	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
1. Bagi peneliti	5
2. Bagi institusi	5
3. Bagi masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Tentang Sambal Pecel	6
1. Pengertian	6
2. Komposisi dan pembuatan	6
3. Mikroba pada kacang tanah	7
4. Kerusakan bahan pangan	8
B. Tinjauan Tentang Jamur	9
1. Pengertian jamur	9
2. <i>Aspergillus sp</i>	12
3. Identifikasi <i>Aspergillus sp</i>	13
4. Patogenitas jamur <i>Aspergillus sp</i> pada sambal pecel	17
5. Identifikasi jamur <i>Aspergillus sp</i> pada sambal pecel	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Jenis dan Desain Penelitian	20
B. Tempat dan Waktu Penelitian	20
C. Variabel Penelitian	20
D. Populasi	20
E. Sampel dan Teknik Sampel	20
F. Definisi Operasional	21
G. Prosedur Penelitian	23
H. Analisa Hasil	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil dan Pembahasan	27

BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Defenisi Operasional	21
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Makroskopis Sambal Pecel di Pasar Oeba Kota Kupang Tahun 2019	28
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sambal Pecel di Pasar Oeba Kota Kupang Tahun 2019	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi <i>Aspergillus sp</i>	12
Gambar 2. Makroskopis dan Mikroskopis <i>Aspergillus flavus</i>	14
Gambar 3. Makroskopis dan Mikroskopis <i>Aspergillus niger</i>	15
Gambar 4. Makroskopis dan Mikroskopis <i>Aspergillus fumigatus</i>	16
Gambar 5. Makroskopis dan Mikroskopis <i>Aspergillus terreus</i>	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	38
Lampiran 2. Perhitungan Media PDA dan Antibiotik	39
Lampiran 3. Gambar Hasil Penelitian	40
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian	44

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara beriklim tropis yang terdiri dari dua musim yaitu musim panas dan musim hujan. Oleh karena itu, jika kebersihannya kurang terjaga dengan baik dapat mengakibatkan udara tercemar oleh senyawa organik atau anorganik yang dapat mengakibatkan terganggunya kesehatan manusia oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan jamur. Penyakit yang disebabkan oleh fungi dapat digolongkan menjadi aspergilosis, kandidiasis, koksidiodomikosis, dan histoplasmosis. Meskipun kejadian ini tidak banyak diungkap, akan tetapi dapat berpengaruh pada kesehatan manusia (Hidayatullah, 2018). Pertumbuhan fungi membutuhkan tempat yang mempunyai tingkat kelembapan yang tinggi selain kelembapan fungi juga akan tumbuh pada suatu tempat dengan pH yang sesuai (Nuraini, 2018).

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi manusia, sehingga ketersediaan pangan perlu mendapat perhatian yang serius baik kuantitas maupun kualitasnya. Perhatian pemerintah terhadap ketersediaan pangan diimplementasikan melalui program ketahanan pangan, agar masyarakat memperoleh pangan dalam jumlah yang cukup, aman, bergizi, sehat, dan halal untuk dikonsumsi (Gustiani, 2009). Bahan dasar pada suatu makanan akan mempunyai nilai gizi, nutrisi dan sumber energi bagi tubuh manusia. Nutrisi merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan jamur. Bahan makanan yang sudah terkontaminasi oleh suatu

fungi atau jamur maka makanan tersebut akan mengalami perubahan fisik atau kimia seperti perubahan warna pada makanan tersebut serta bau yang sangat menyengat. Kasus ini akan terjadi pada pembusukan bahan pangan (Nuraini, 2018)

Keamanan pangan yaitu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM RI, 2015). Kerusakan bahan pangan selama penyimpanan dipengaruhi oleh interaksi kondisi bahan pangan, kondisi lingkungan dan organisme perusak kualitas bahan pangan. Kerugian yang ditimbulkan selama penyimpanan akibat interaksi berupa kehilangan berat, penurunan kualitas, peningkatan resiko terhadap kesehatan dan kerugian ekonomis. (Syarifurrisal, 2014).

Aspergillus sp merupakan mikroorganisme eukariot yang saat ini diakui sebagai satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta berlimpah di alam (Syarifuddin, 2017). *Aspergillus sp* menghasilkan senyawa metabolit sekunder dalam bentuk mikotoksin antara lain aflatoksin yang berbahaya terhadap kesehatan manusia serta hewan karena bersifat karsinogenik, mutagenik, teratogenik dan immunosupresif. Tingginya kandungan aflatoksin pada makanan atau pangan akan menyebabkan keracunan (Sukma, dkk., 2017).

Suhu ruang merupakan suhu yang mudah ditumbuhi *Aspergillus sp*, suhu terentang antara 20-36°C. Spora jamur yang ringan dan kecil sehingga

mudah diterbangkan oleh angin bersama debu mengkontaminasi makanan pada udara yang terbuka di alam bebas. Pada suhu lemari es pertumbuhan *Aspergillus sp* memerlukan kondisi kelembapan yang sesuai karena perubahan kelembapan dapat menyebabkan bahan berkeringat dan terjadi pertumbuhan jamur. *Aspergillus sp* bersifat saprofit dan hampir tumbuh pada semua substrat salah satunya sambal kacang (Usman dan Saleh 2009). Meskipun demikian banyak pula jamur yang hidup pada organisme atau sisa-sisa organisme di laut atau di air tawar. Jamur juga dapat hidup di lingkungan yang asam (Hidayatullah, 2018).

Sambal pecel adalah salah satu sambal yang banyak dikenali dan digemari oleh masyarakat. Sambal pecel ini sering dijual produsen di pasar atau warung kecil. Sambal pecel menggunakan bahan dasar kacang tanah di mana kacang tanah akan diolah dengan cara digiling dengan bahan lain, kemudian di kemas pada plastik tembus cahaya yang dapat bertahan lebih lama (Nuraini, 2018). Kontaminasi jamur *Aspergillus sp* terhadap sambal kacang dapat disebabkan oleh produsen yang kurang memperhatikan kebersihan waktu membuat sambal dan juga dipengaruhi oleh kelembapan yang tinggi, lama penyimpanan dari bahan makanan tersebut. Sambal kacang ini mengandung karbohidrat, lemak serta konsentrasi gula yang tinggi, kandungan ini sangat cocok untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* (Usman dan Saleh, 2009).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Agnis Faria dan Wantini Sri di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung (2015), menyatakan bahwa

dari sampel sambal kacang dengan jumlah 9 sampel dapat dinyatakan positif *Aspergillus flavus* dengan presentase 33,33%. Ditemukan empat jenis jamur *Aspergillus sp* pada kacang tanah sangrai yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus Niger*, *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus terreus* (Nuraini, 2018).

Pasar Oeba adalah salah satu jenis pasar tradisional yang memiliki tempat yang sangat strategis dan jumlah pengunjung yang banyak. Berbagai macam bahan pangan yang diperjual belikan di pasar tersebut. Salah satunya adalah sambal pecel yang dijual dalam bentuk kemasan tembus cahaya. Sebelumnya tidak pernah dilakukan penelitian tentang kontaminan jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang **“IDENTIFIKASI JAMUR *Aspergillus sp* PADA SAMBAL PECEL YANG DIJUAL DI PASAR OEBA KOTA KUPANG TAHUN 2019”**.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat jamur *Aspergillus sp* yang mengkontaminasi sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang?
2. Apakah ada cemaran jamur lain pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengidentifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kota kupang.

2. Tujuan khusus

- a. Mengidentifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang.
- b. Mengetahui ada tidaknya cemaran jamur lain pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

- a. Meningkatkan wawasan pengetahuan peneliti.
- b. Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.

2. Bagi institusi

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pustaka dan bahan acuan bagi peneliti selanjutnya.
- b. Bagi pemerintah khususnya BPOM agar lebih memperhatikan keamanan bahan pangan yang dijual di pasar.

3. Bagi masyarakat

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kemungkinan tercemarnya sambal pecel yang dijual oleh jamur yang bisa berbahaya bagi kesehatan.
- b. Meningkatkan kesadaran masyarakat sebagai konsumen agar dapat memilih bahan makanan yang baik bagi kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan tentang Sambal Pecel

1. Pengertian

Kacang tanah merupakan biji-bijian yang sering terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus sp.* Hal ini terjadi sebelum panen maupun pada masa penyimpanan. Kacang tanah bisa diolah menjadi berbagai bahan makanan seperti ampyang, selai kacang, kacang atom, dan sambal kacang. Hal ini dikarena kandungan dari kacang tanah adalah sebagai berikut: protein sekitar 25% - 30 %, karbohidrat 12 %, dan lemak 40% - 50 % (Usman dan Saleh, 2009).

Sambal pecel adalah salah satu sambal yang banyak dikenali dan digemari oleh masyarakat. Sambal pecel ini sering dijual produsen di pasar atau warung kecil. Sambal pecel menggunakan bahan dasar kacang tanah dimana kacang tanah akan diolah dengan cara digiling dengan bahan lain, kemudian di kemas pada plastik tembus cahaya yang dapat bertahan lebih lama (Nuraini, 2018).

2. Komposisi dan pembuatan

Sambal Pecel merupakan salah satu makanan yang bahan bakunya dari kacang tanah yang digunakan sebagai bumbu campuran misalnya bumbu pecel dan gado-gado yang banyak digemari masyarakat. Sambal kacang dibuat dari bahan kacang tanah, gula kelapa, cabai, asam, bawang putih, gula pasir dan jeruk purut. Sedangkan cara pembuatannya adalah kacang tanah yang telah digoreng dihaluskan dan ditambahkan bumbu

lainnya kemudian digiling hingga semua bumbu halus dan tercampur merata. Setelah itu sambel kacang siap dikemas dalam plastik dan siap diedarkan ke pasar – pasar. Selama proses penyimpanan sambal kacang dapat terkontaminasi oleh jamur antara lain *Aspergillus sp* (Usman dan Saleh, 2009).

3. Mikroba pada kacang tanah

Pada umumnya kacang tanah akan disimpan terlebih dahulu sebelum dipasarkan dan dikonsumsi. Selama proses penyimpanan kacang tanah akan terserang oleh suatu mikroorganisme. Kapang adalah mikroorganisme yang dapat menyebabkan penurunan kualitas kacang tanah seperti: kualitas biji, perubahan warna, penurunan kandungan nutrisi, dan dapat terkontaminasi oleh kontaminasi mikotoksin. Kapang yang dapat merusak kacang tanah diantaranya : *Aspergillus sp*, *Fusarium sp*, *Penicilium sp* dan *Mucor sp*. Kacang tanah yang terkontaminasi kapang akan dapat menyebabkan karsinogenik yaitu gangguan kesehatan yang menyerang tubuh manusia yang akan menyebabkan kanker dengan jangka waktu panjang (Usman dan Saleh, 2009)

Sambal kacang yang sudah terkontaminasi oleh jamur akan berubah semula berwarna coklat berubah menjadi coklat kehitaman, bau tengik dan asam. Kontaminasi jamur *Aspergillus sp* terhadap sambal kacang dapat disebabkan oleh produsen yang kurang memperhatikan kebersihan saat pembuatan sambal dan juga dipengaruhi oleh kelembapan yang tinggi serta lama penyimpanan dari bahan makanan tersebut. Sambal

kacang ini mengandung karbohidrat, lemak serta konsentrasi gula yang tinggi sehingga cocok untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* (Usman dan Saleh, 2009)

4. Kerusakan bahan pangan

Menurut Nuraini (2018) kerusakan bahan pangan dapat dibedakan menjadi empat bagian:

a. Kerusakan Mikrobiologis

Merupakan kerusakan yang dapat terjadi pada makanan atau bahan makanan sehingga dapat menyebabkan keracunan yang dihasilkan oleh kapang, bakteri maupun khamir. Cara perusakannya yakni pemecahan senyawa kimia pada bahan makanan menjadi molekul yang lebih kecil.

b. Kerusakan mekanis

Merupakan kerusakan yang terjadi apabila makanan maupun bahan makanan rusak secara fisik seperti: terbentur, terjatuh, maupun tumpang tindih dengan makanan lainnya sehingga menyebabkan perubahan fisik.

c. Kerusakan biologis

Merupakan kerusakan yang disebabkan oleh proses penguraian pada bahan makanan itu sendiri secara alami sehingga terjadi kerusakan dan pembusukan.

d. Kerusakan kimia

Kerusakan yang dapat merubah suasana pH dengan cara perubahan suatu pigmen warna pada bahan makanan seperti: perubahan buah yang menjadi warna coklat atau telah terjadi pembusukan pada buah tersebut.

B. Tinjauan tentang Jamur

1. Pengertian jamur

Secara umum, jamur dapat didefinisikan sebagai organisme eukariotik yang mempunyai inti dan organel. Jamur tersusun dari hifa yang merupakan benang- benang sel tunggal panjang, sedangkan kumpulan hifa disebut dengan miselium. Miselium merupakan massa benang yang cukup besar dibentuk dari hifa yang saling membelit pada saat jamur tumbuh. Jamur mudah dikenal dengan melihat warna miseliumnya (Trinasari, 2018).

Jamur pada umumnya multiseluler (bersel banyak). Ciri-ciri jamur berbeda dengan organisme lainnya dalam hal cara makan, struktur tubuh, pertumbuhan, dan reproduksinya. Jamur benang terdiri atas massa benang yang bercabang- cabang yang disebut miselium. Miselium tersusun dari hifa filamen yang merupakan benang-benang tunggal. Badan vegetatif jamur tersusun dari filamen- filamen disebut thallus. Berdasarkan fungsinya dibedakan dua macam hifa yaitu hifa fertile dan hifa vegetatif. Hifa fertile adalah hifa yang dapat membentuk sel- sel reproduksi atau spora-spora. Apabila hifa tersebut arah pertumbuhannya keluar dari media disebut hifa udara. Hifa vegetatif adalah hifa yang berfungsi untuk menyerap makanan dari substrat. Berdasarkan bentuknya dibedakan menjadi dua macam yaitu hifa berseptata dan hifa tidak berseptata.

Jamur merupakan organisme eukariotik yang digolongkan kedalam kelompok cendawan sejati. Dinding sel jamur terdiri atas kitin.

Sel fungi tidak mengandung klorofil. Jamur mendapat makanan secara heterotrof dengan mengambil makanan dari bahan organik. Bahan organik disekitar tempat tumbuhnya dan akan diubah menjadi molekul sederhana dan diserap oleh hifa. Klasifikasi jamur dapat dibagi menjadi empat golongan yaitu Chytridiomycota, Ascomycota, Zygomycota, dan Basidiomycota.

Syaifuddin (2017), menyatakan bahwa pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh:

a. Kebutuhan air

Kebanyakan jamur membutuhkan air minimal untuk pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan khamir dan bakteri.

b. Suhu

Pertumbuhan jamur bersifat mesofilik, yaitu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan jamur adalah sekitar 25 - 30°C, tetapi beberapa dapat tumbuh pada suhu 35 - 37°C atau lebih tinggi, misalnya *Aspergillus*. Beberapa jamur bersifat psikrotropik yaitu dapat tumbuh baik pada suhu almari es dan beberapa bahkan masih dapat tumbuh lambat pada suhu dibawah suhu pembekuan, misalkan pada suhu 5°C sampai 10°C. Beberapa jamur juga bersifat termofilik yaitu dapat tumbuh pada suhu tinggi.

c. Kebutuhan oksigen dan pH

Semua jamur bersifat aerobik yaitu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Kebanyakan jamur dapat tumbuh pada 10 kisaran pH yang luas yaitu pH 2 – 8, tetapi biasanya pertumbuhannya akan lebih baik pada kondisi asam atau pH rendah.

d. Subtrat atau media

Pada umumnya jamur dapat tumbuh pada berbagai tempat dari tempat yang kandungannya sederhana sampai kompleks. Kebanyakan jamur memproduksi enzim hidrolitik misalnya amylase, pektinase, proteinase, dan lipase. Oleh karena itu dapat tumbuh pada makanan yang mengandung pati, protein, dan lipid.

e. Komponen penghambat

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

2. *Aspergillus sp*

Adapun taksonomi *Aspergillus sp* sebagai berikut (Hidayatullah, 2018) :

Kingdom : Fungi

Divisi : Amastigomycota

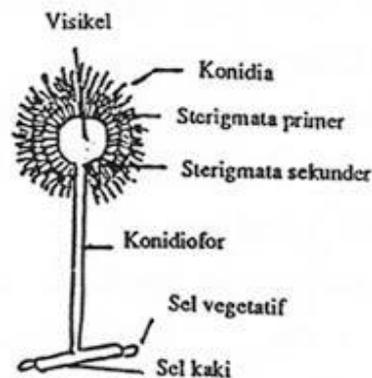
Kelas : Deutromycetes

Ordo : Moniliales

Famili : Moniliaceae

Genus : *Aspergillus*

Spesies : *Aspergillus sp*



Gambar 1. Morfologi *Aspergillus* (Hidayatullah,2018)

Aspergillus sp merupakan jamur filamen sebagai lawan ragi yang bersel tunggal. Jamur ini diidentifikasi di laboratorium akan tampak bulat seperti ragi, atau terbuat dari rantai sel yang disebut dengan hifa. Jamur berkembangbiak dengan membentuk spora kecil yang dapat dengan mudah tumbuh di udara. Kepala konidia atau tubuh menghasilkan spora. Koloni *Aspergillus* biasanya cepat tumbuh, putih, kuning, kuning coklat,

coklat sampai hitam atau hijau. sebagian besar padat dirasakan konidiofor tegak. Konidiofor berhenti dalam sebuah vesikel ditutupi dengan baik oleh lapisan phialides atau lapisan sel subtending. *Aspergillus sp* dapat menghasilkan mikotoksin yang sering ditemukan dalam bahan makanan yang terkontaminasi dan berbahaya bagi konsumen. Penyakit yang disebabkan oleh *Aspergillus sp* disebut dengan *Aspergillosis* (Nuraini, 2018).

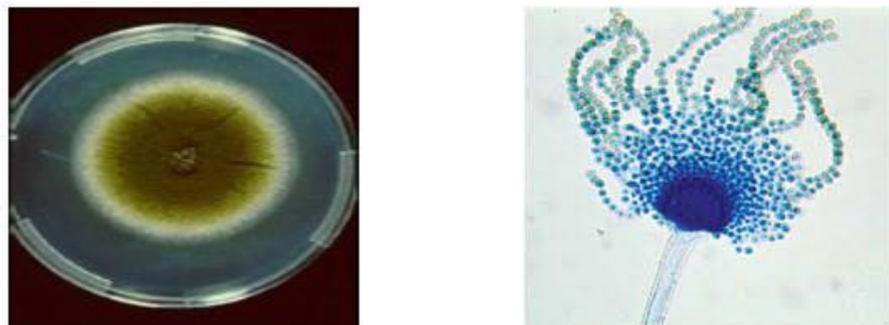
Aspergillus sp terdapat di alam sebagai saprofit, tumbuh di daerah tropik dengan kelembaban yang tinggi. *Aspergillus sp* mampu memproduksi mikotoksin, karena memiliki gen yang mampu memproduksinya. Habitat asli *Aspergillus sp* dalam tanah, kondisi yang menguntungkan meliputi kadar air yang tinggi (setidaknya 7%) dan suhu tinggi. *Aspergillus sp* memiliki tangkai-tangkai panjang (*conidiophores*) yang mendukung kepalanya yang besar (*vesicle*). Di kepala ini terdapat spora yang membangkitkan sel hasil dari rantai panjang spora. *Aspergillus* mampu tumbuh pada suhu 37⁰C (Syaifuddin, 2017).

3. Identifikasi *Aspergillus sp*

a. Aspergillus flavus

Aspergillus flavus merupakan fungi jenis kapang saprofit di tanah yang memiliki peranan penting dalam mengolah nutrien yang terdapat pada sisa tumbuh-tumbuhan dan binatang. Jamur jenis ini juga terdapat pada biji-bijian yang mengalami deteriorasi mikrobiologi dan dapat menyerang semua jenis substrat organik dimana saja dan kapan

saja kalau kebutuhan untuk tumbuh sesuai. Kondisi ideal yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya ialah suhu yang lebih tinggi dari suhu optimal dan kelembaban udara yang lebih tinggi. Pengamatan secara makroskopis pada *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri yaitu, koloni berwarna hijau kekuningan atau kuning kecoklatan dengan dengan bentuk koloni granular dan kompak. Secara mikroskopis *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri yaitu, memiliki konidiofor, vesikel berbentuk bulat, phialids berada di atas vesikel dan memiliki konidia yang bulat, halus atau kasar. (Hidayatullah, 2018)

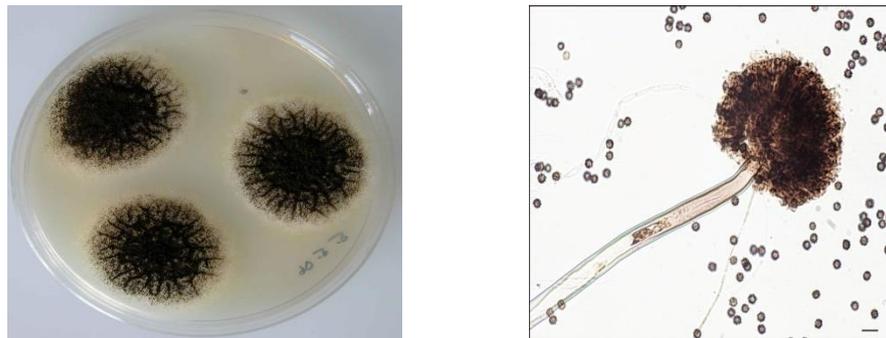


Gambar 2. Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus flavus* (Hidayatullah, 2018)

b. Aspergillus niger

Aspergillus niger adalah jenis jamur berfilamen, kosmopolitan dan dapat ditemukan diberbagai tempat di alam. Jamur ini disebut sebagai keindahan. Jamur ini memiliki konidia berasal dari kepala spora yang beradiasi dari pusat struktur, menyerupai *Aspergillus sp.* *Aspergillus sp* terpisah secara genus, namun memiliki kekerabatan yang dekat dengan spesies *Penicillium* didalam kingdom fungi. Koloni

Aspergillus niger berwarna putih sampai kuning pada permukaan bawah koloni yang kemudian berubah warna menjadi coklat gelap hingga hitam setelah terbentuk konidiofor (konidia). Kepala konidia radiat. Tangkai konidia (konidiofor) berdinding halus, hialin, tetapi sering berwarna coklat. Vesikula bulat sampai semi bulat dengan diameter 10- 100 μm . Fialid duduk pada metula dengan ukuran 7,0 – 9,5 x 3 – 4 μm . Metula hialin sampai coklat, sering bersekat dengan ukuran 15 – 25 x 4,5 – 6,0 μm . Konidia bulat sampai semi bulat dengan diameter 3,5 – 5 μm dan berwarna coklat dengan ornamen (Hidayatullah, 2018).



Gambar 3. Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus niger* (Hidayatullah, 2018).

c. *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus merupakan fungi saprotrophic yang banyak terdapat di alam, jamur ini berbentuk kapang banyak ditemukan di tanah terdapat juga pada pembusukan bahan organik seperti tumpukan terdapat juga pada pembusukan bahan organik seperti tumpukan kompos dan lainnya, jamur ini memiliki peranan yang sangat penting dalam mengolah karbon dan nitrogen. Koloni jamur menghasilkan

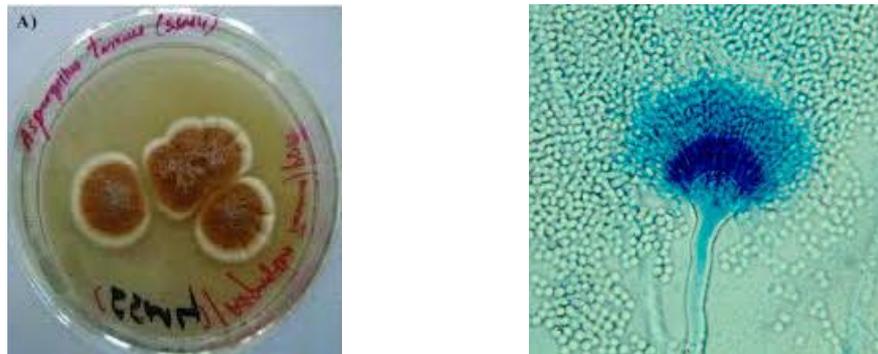
ribuan konidia permenit (2-3 μm) dari konidiospora yang siap tersebar di dalam yang memiliki warna abu-abu dan hijau. Jamur *Aspergillus fumigatus* memiliki genom haploid, jamur ini tidak mengalami siklus seksual. *Aspergillus fumigatus* bereproduksi dengan pembentukan konidiospora yang dilepaskan ke dalam lingkungan. Pengamatan secara makroskopis *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri-ciri yaitu, memiliki koloni yang berwarna hijau tua dengan bentuk koloni granular dan kompak. Pengamatan mikroskopis memiliki ciri-ciri memiliki rantai oval kecil konidia yang melekat pada ujung satu atau dua baris sterigmata yang teratur melingkar pada permukaan ujung conidiophore yang disebut vesikel (Hidayatullah, 2018).



Gambar 4. Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus Fumigatus* (Hidayatullah, 2018).

d. *Aspergillus terreus*

Fungi mempunyai konidia dibagian atas berwarna putih konidiofornya kasar, berdinding halus tak berwarna. Konidia berbentuk elips, halus dan berdinding halus (Syarifuddin, 2017).



Gambar 5. Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus terreus* (Syaifuddin, 2017).

4. Patogenitas jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel

Aspergillus sp adalah saprofit yang sangat mudah ditemukan di sekitar kehidupan manusia dan terdiri atas sekelompok spesies yang berbeda. Spesies yang kerap menyebabkan penyakit adalah *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, spesies yang paling patogen *Aspergillus fumigatus* yang mampu tumbuh pada suhu 37°C bahkan sampai 50°C. *Aspergillus sp* jamur saprofit yang sehari-hari konidianya sangat mudah terhirup kedalam saluran pernafasan tanpa menyebabkan kelainan.

Spesies-spesies *Aspergillus sp* dapat menghasilkan mikotoksin, yang disebut dengan aflatoksin. Dalam pembentukan mikotoksin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu lingkungan (substrat, kelembapan, suhu, pH). Mikotoksin diidentifikasi sebagai zat yang diproduksi oleh jamur. Dalam bahan makanan, dan bersifat tahan terhadap panas sehingga dengan pengolahan, pemasaran tidak menjamin berkurangnya aktifitas toksin tersebut. Jamur diketahui lebih tahan dalam keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan dari pada mikroorganisme lain. Suhu

optimum pertumbuhan jamur parasit lebih tinggi yaitu 30°C-37°C daripada jenis yang saprofit yang hidup pada suhu 22°C-30°C. Beberapa jamur diketahui ada yang mampu tumbuh pada suhu mendekati 0°C . Pada dasarnya jamur bersifat heterotof, namun beberapa jenis jamur mampu memanfaatkan berbagai macam bahan untuk kehidupannya. Jamur tidak mampu mensintesis CO₂ sebagaimana bakteri, maka sumber karbon harus tersedia dari luar dirinya, misalnya sebagai bentuk glukosa atau lainnya. Kualitas kacang tanah dengan adanya aflatoksin yang merupakan produk metabolit sekunder yang dihasilkan strain toksigenik *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasitikus* yang dapat menyebabkan kerusakan fisik dan kualitas pada kacang tanah yang dihasilkan. Aflatoksin ini berbahaya bagi kesehatan karena mempunyai sifat mutagenik, karsinogenik, teratogenik, hepatotoksik, immunosuppresif, dan menyebabkan penghambatan beberapa sistem metabolik (Nuraini, 2018)

5. Identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel

Sebelum melakukan isolasi harus disusun suatu rencana kerja dan mempersiapkan medium yang tepat dan segar, serta peralatan yang akan diperlukan. Mengisolasi jamur dari substrak cair tentu berbeda apabila mengisolasi dari substrat padat. Semua sampel harus diberi label dan kode yang jelas. (Gabrella, 2017).

Medium yang digunakan untuk mengisolasi jamur, umumnya menggunakan *Potato Dekstrose Agar (PDA)*, *Malr Extract Agar (MEA)*,

Czapek Dox Agar (CDA), Carrot Agar (CA), Oat Meal Agar (OMA), Dicholran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC), Tauge Extract 6% Sucrose Agar (TEA).

Faktor yang sangat menentukan pada waktu mengisolasi jamur adalah medium isolasi dan suhu inkubasi yang tepat. Untuk penelitian dianjurkan untuk mengisolasi langsung pada *Potato Dekstrose Agar* atau *Tryptone Glucose Yeast Extract Agar (TGYA)*.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian tentang identifikasi *Aspergillus sp* pada sambal pecel merupakan penelitian deskriptif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Pasar Oeba Kota Kupang dan akan dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analisis Kesehatan.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei 2019.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel di Pasar Oeba Kota Kupang.

D. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang.

E. Sampel dan Teknik Sampel

1. Sampel

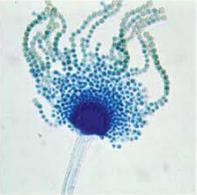
Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 10 sampel sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kupang.

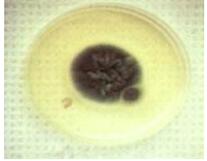
2. Teknik sampel

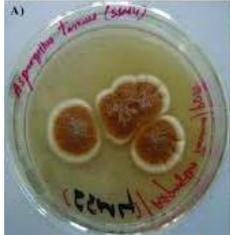
Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *insidental sampling atau accidental sampling* yang mana pengambilan sampel dilakukan atas dasar seadanya tanpa direncanakan terlebih dahulu dan penggambaran hasil dari pengumpulan data tidak didasarkan pada suatu metode yang baku.

F. Definisi Operasional

Tabel 1.3 Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Kriteria
<i>Aspergillus sp</i> pada sambal pecel	<ul style="list-style-type: none"> <i>Aspergillus sp</i> merupakan jamur filamen sebagai lawan ragi yang bersel tunggal. Jamur ini diidentifikasi di laboratorium akan tampak bulat seperti ragi, atau terbuat dari rantai sel yang disebut dengan hifa. Sambal pecel adalah salah satu sambal yang digemari oleh masyarakat luas dan dijual di pasar oeba kota kupang. 	<p>a. Makrokopis: koloni halus, berserabut dan cembung. Warna koloni: hijaukelabu, coklat dan hitam.</p> <p>b. Mikroskopis: hifa berseptata, hifa bercabang, kondiofora dari foot cell, konidia membentuk rantai.</p>	Observasi laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <i>Aspergillus flavus</i>: konidia kelompok ini berwarna kuning sampai hijau, spora tidak berwarna, kasar bagian atas tegak agak bulat sampai memanjang.  <p>Makroskopis</p>  <p>Mikroskopis</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Aspergillus fumigatus</i>: spora atas berbentuk memanjang berwarna hijau sampai hijau kotor.

				<p>Konidiaforanya berinding halus yang pada umumnya akan tampak warna hijau, konidia glubusa.</p>  <p>Makroskopis</p>  <p>Mikroskopis</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspergillus niger</i>: spora bagian atas berwarna hitam, hitam kecoklatan. Pada kepala jamur akan berbentuk globusa. Konidioforanya yang halus dan tidak berwarna dengan bentuk atas yang tegak berwarna coklat kuning.  <p>Makroskopis</p>  <p>Mikroskopis</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspergillus terreus</i> : konidia di bagian atas berwarna putih konidiofornya kasar, berinding halus tak berwarna. Konidia
--	--	--	--	--

				berbentuk elips, halus dan berdinging halus.  Makroskopis  Mikroskopis
--	--	--	--	--

G. Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan

a. Alat :

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu disiapkan alat sebagai berikut: autoklaf, batang pengaduk, cawan petri steril, cover glass, gelas ukur, kaki tiga, lampu spritus, labu erlenmeyer, mikroskop, objek glass, oven, ose bulat dan ose jarum, serta tabung reaksi.

b. Bahan :

Adapun bahan yang akan disiapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian adalah: antibiotik amoksisilin, aquades steril, Cat *Lactophenol Cotton Blue*, sambal pecel, Media *Potato Dextrosa Agar* (PDA) (Potato extract 40 gr, Dextrose 20 gr, Bacto agar 15 gr, Aquadest 1L) dan NaCl fisiologis (0.9%).

2. Prosedur kerja

a. Sterilisasi alat

Alat-alat dicuci sampai bersih dan dibiarkan kering, kemudian dibungkus menggunakan kertas coklat dan dimasukkan kedalam autoclaf pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu disterilisasi kering menggunakan oven.

b. Pembuatan media *Potato Dextrosa Agar (PDA)*

- 1) Ditimbang media *Potato Dextrosa Agar* 6 gram.
- 2) Dimasukan kedalam erlenmeyer 1000 ml dilarutkan dengan aquades steril.
- 3) Dipanaskan diatas kaki tiga dengan menggunakan bunsen diaduk secara perlahan-lahan sampai larut dan homogen.
- 4) Media ditutup dengan kapas lalu disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atmosfer (atm).
- 5) Media PDA yang sudah disterilisasi dibiarkan hangat ($\pm 45^{\circ}\text{C}$), ditambahkan antibiotika : amoksisilin yang telah digerus sebanyak 0.2 gr kemudian dituang dalam cawan petri yang bersih dan steril sebanyak 5 ml.
- 6) Ditambahkan 1 plate sebagai kontrol media.
- 7) Dibiarkan sampai dingin dan membeku

c. Pengumpulan sampel

- 1) Diambil sampel bumbu pecel yang berada di Penjual Pasar Oeba Kupang dan diberi label.

- 2) Sampel-sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk diperiksa atau diidentifikasi.
- d. Penanganan sampel
- 1) Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan diberi label.
 - 2) Dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi NaCl fisiologis sebanyak lima ml lalu dihomogenkan.
 - 3) Kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu kamar. Sampel ditanam sesuai prosedur identifikasi jamur di laboratorium.
- e. Pemiakan sampel secara makroskopis
- 1) Setelah diinkubasi selama 10 menit pada suhu kamar, kemudian diinokulasi secara goresan menggunakan ose steril pada media *Potato Dextrose Agar (PDA)*.
 - 2) Diinkubasi pada suhu kamar selama 7 hari. Diamati morfologi koloni meliputi; bentuk koloni, warna koloni, warna media, warna media sebalik, dan permukaan koloni.
- f. Pengecatan dan dilakukan pengamatan secara mikroskopis
- 1) Dibersihkan objek glass dengan kapas yang dibasahi alkohol 70%, lalu difiksasi di atas nyala api spiritus sehingga objek glass bersih, kering dan bebas lemak atau debu.
 - 2) Ditetesi 1-2 tetes larutan *Lactophenol Cotton Blue (LPCB)* ditengah objek glass.

- 3) Diambil 1 koloni jamur yang tumbuh pada media PDA dengan menggunakan ose bulat dan diletakkan pada objek glass yang berisi cat *Lactophenol Cotton Blue (LPCB)*
- 4) Ditutup dengan cover glass dan hindari jangan sampai terdapat gelombang udara.
- 5) Kemudian diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan memperjelas menggunakan pembesaran 40x.
- 6) Pengamatan mikroskopis didasarkan pada pengamatan hifa bersepta atau tidak, terdapat spora atau tidak, terdapat vesikel atau tidak, karakteristik stipa (kasar/halus) serta karakteristik kepala konidia (*conidia head*).

H. Analisa Hasil

Semua data yang diperoleh, dianalisis secara deskriptif kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diberi penjelasan singkat.

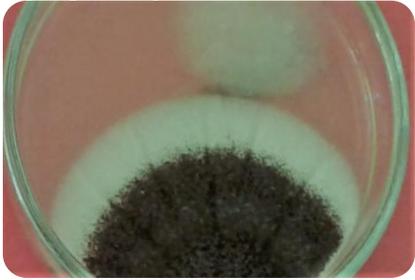
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi ada tidaknya *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang dijual di pasar Oeba Kupang. Pada penelitian ini diambil sampel sambal pecel yang dikemas dalam plastik bening yang siap dikonsumsi oleh masyarakat sebanyak 10 sampel. kemudian dilakukan pemeriksaan di laboratorium mikrobiologi Prodi Analisis Kesehatan. Pemeriksaan dilakukan dengan cara melarutkan sampel menggunakan NaCl 0,9% lalu didiamkan pada suhu ruangan selama 10 menit kemudian digoreskan pada media PDA (*Potato Dextrosa Agar*) secara duplo sehingga dari 10 sampel diperoleh menjadi 20 plate dan masing-masing diberi kode sampel. Sampel yang sudah ditanam pada media PDA diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 37°C. Pengamatan secara makroskopis meliputi bentuk koloni, warna koloni, warna media, dan permukaan koloni. Selanjutnya, hasil dipertegas dengan pengamatan secara mikroskopis meliputi hifa, spora, konidiofor, dan vesikel.

Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis seperti tertera pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. 4 Hasil Pemeriksaan Makroskopis Sambal Pecel

No	Kode Sampel	Ciri Yang Teramati	Keterangan
1	SP 10	<ul style="list-style-type: none"> a. Warna Koloni : Putih dan Hitam b. Bentuk Koloni :Bulat c. Warna Media : Tidak Ada Perubahan Warna d. Permukaan :Serbuk dan Berpasir 	<p><i>Aspergillus Sp</i></p> 
2	SP 8.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Warna Koloni: Putih Keabu-Abuan b. Bentuk Koloni: Bulat c. Warna Media: Tidak Ada Perubahan Warna d. Permukaan: Berserabut 	<p><i>Bukan Aspergillus Sp</i></p> 
3	SP 3	<ul style="list-style-type: none"> a. Warna Koloni: Putih Kekuning-Kuningan dan Hijau Tua b. Bentuk Koloni: Bulat c. Warna Media: Tidak Ada Perubahan Warna d. Permukaan: Berserabut 	<p><i>Aspergillus Sp</i></p> 

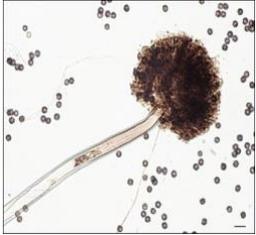
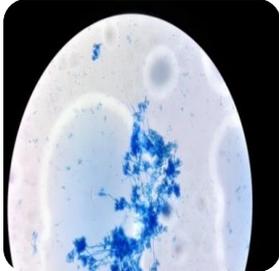
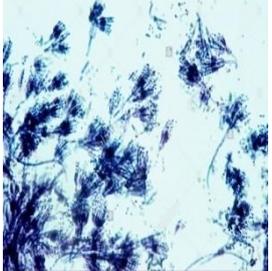
4	SP1, SP1.1 SP2 SP2.1 SP3.1 SP4.1 SP4 SP5 SP5.1 SP6 SP6.1 SP7 SP7.1 SP8 SP9 SP9.1 SP10	a. Tidak Ada Perubahan Warna Pada Media b. Tidak Ada Perubahan Bentuk Pada Media	Negatif
---	---	---	---------



(Sumber: Data Penelitian 2019)

Berdasarkan tabel 2. 4 diatas menunjukkan bahwa dari 10 sampel yang diperiksa sekaligus dilakukan duplo kemudian diperiksa secara makroskopis, terdapat 3 sampel yang menunjukkan adanya pertumbuhan jamur dengan kode sampel sebagai berikut SP10, SP8.1 dan SP3, maka dilanjutkan dengan pemeriksaan secara mikroskopis untuk mengetahui jenis jamur. Hasil pengamatan seperti pada tabel 3 :

Tabel 3. 4 Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sambal Pecel

No	Kode Sampel	Ciri Yang Teramati	Hasil Pengamatan	Gambar Standar
1	SP 10.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Hifa: bersepta b. Spora: bulat berwarna hitam c. Konidiofor: tunggal d. Vesikel: bulat 	<i>Aspergillus niger</i>	 
2	SP 8.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Hifa: tidak bersepta b. Spora: bulat c. Konidiofor: tunggal 	<i>Penicillium sp</i>	 
3	SP 3	<ul style="list-style-type: none"> a. Hifa: bersepta b. Spora: bulat dengan dalam transparan c. Vesikel: bulat 	<i>Aspergillus fumigatus</i>	 

(Sumber: Data Penelitian 2019)

Berdasarkan tabel 3. 4 diatas menjelaskan ciri-ciri jamur secara mikroskopis, dari hasil pengamatan tersebut dapat ditentukan jenis jamur yang tumbuh pada 3 sampel. Adapun jenis jamur yang tumbuh yaitu *Aspergillus niger*, *Penicillium sp* dan *Aspergillus fumigatus*. Maka dari 3 jenis sampel yang ditumbuhi jamur tersebut dua diantaranya termasuk

dalam golongan *Aspergillus sp* sedangkan yang lainnya cecaran jamur lain.

Aspergillus sp adalah salah satu jenis mikroorganisme yang termasuk jamur dan termasuk dalam mikroorganisme eukariotik. *Aspergillus sp* merupakan jamur yang pada umumnya memiliki ciri-ciri konidia atau spora yang berukuran antara 3,0-4,5 mm dan suhu berkisar 37°C. Kecilnya ukuran spora jamur tersebut menjadikan spora jamur ini mudah terbang. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa jamur *Aspergillus sp* tumbuh pada sampel sambal pecel yang telah disimpan di suhu ruangan selama 7 hari yang telah ditanam pada media *Potato Dextrose Agar (PDA)*, kemudian dilakukan pemeriksaan secara langsung dan tidak langsung hasil yang didapatkan dari media *Potato Dextrose Agar (PDA)*, terlihat adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp*, dengan jenis *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fumigatus*.

Hasil pemeriksaan secara makroskopis jamur *Aspergillus niger* memiliki koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat pada media *Potato Dextrose Agar (PDA)*, sedangkan secara mikroskopis *Aspergillus niger* memiliki ciri-ciri vesikula berbentuk bulat hingga semi bulat dan berwarna coklat. *Aspergillus fumigatus* memiliki koloni putih kekuning-kuningan dan hijau tua dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat, sedangkan secara mikroskopis *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri – ciri konidia atas berbentuk kolumner

(memanjang) berwarna hijau sampai hijau kotor. Vesikel berbentuk piala, konidiofora berdinding halus umumnya berwarna hijau.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Faria Resmita Agnis dan Sri Wantin (2015) yang menyatakan pada sampel sambal kacang dengan jumlah 9 sampel dapat dinyatakan positif *Aspergillus flavus* dengan presentase 33,33%, dan negatif *Aspergillus flavus* sejumlah 66,67%. Ditemukan empat jenis jamur *Aspergillus sp* pada kacang tanah sangrai yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus Niger*, *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus terreus* (Siti Nuraini, 2018).

Adapun cemaran jamur lain yang mengkontaminasi sambal pecel adalah *Penicillium sp*. *Penicillium sp* ini dapat menyebabkan makanan menjadi jamur dan busuk bila dikonsumsi dapat menyebabkan alergi bagi orang-orang tertentu (Prasetyaningsih et al, 2015). Hasil pemeriksaan secara makroskopis jamur *Penicillium sp* memiliki koloni mula-mula berwarna putih kemudian akan berwarna kehijauan, sedangkan secara mikroskopis *Penicillium sp* mempunyai hifa bersepta, miselium bercabang, konidiospora yang muncul di atas permukaan, spora dengan sterigma yang berkelompok dan konidia membentuk rantai.

Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa kacang tanah yang menjadi bahan utama dalam proses pembuatan sambal pecel dapat dikontaminasi oleh jamur selain *Aspergillus sp* yakni, *Fusarium sp*, *Penicillium sp*, dan *Mucor sp* (Usman dan Saleh, 2009). Hal ini disebabkan oleh kurangnya memperhatikan kebersihan pada saat pembuatan sambal

pecel dan juga dipengaruhi oleh kelembapan yang tinggi serta lama penyimpanan dari bahan makanan tersebut.

Pertumbuhan jamur pada sampel sambal pecel yang dijual di pasar oeba kupang dipengaruhi oleh kondisi pasar itu sendiri yang mana tempat jualan sambal pecel letaknya yang saling berdempetan, tidak ada ventilasi udara, barang jualan terpapar langsung dengan asap kendaraan dan terpapar langsung dengan sinar matahari serta dagangan tempat yang sanitasi lingkungannya tidak bersih. Adapun faktor penyimpanan yang mempengaruhi pertumbuhan jamur pada sambal pecel antara lain sambal pecel yang dijual disimpan bersamaan dengan barang dagangan lain sehingga saling tumpang tindih dan disimpan dalam toples atau wadah tertutup. Hal ini menyebabkan sambal pecel yang ada dalam kemasan tersebut mudah berkeripat. Hal ini dikarenakan tingkat kelembapan yang tinggi memudahkan jamur untuk tumbuh.

Pada umumnya pertumbuhan jamur dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, substrat, kelembapan, suhu, dan derajat keasaman (pH) (Moa, 2018).

Adapun sambal pecel yang diambil sebagai bahan penelitian dikemas dengan menggunakan plastik bening. Menurut (Yulissa Aidilla Sukmadan Saminga (2017), menyatakan bahwa penyimpanan pada kantong plastik yang tidak kedap udara dapat menghasilkan lingkungan dengan kandungan oksigen berlimpah sehingga memacu jamur untuk tumbuh dan menghasilkan aflatoksin. Jika pengemasan atau wadah

penjualan tidak baik dapat menyebabkan tumbuhnya jamur salah satunya yaitu *Aspergillus sp* karena kerusakan secara mekanis dari pengemasan.

Adapun kelemahan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah tidak tersedianya slide standar untuk menentukan jenis jamur yang mengkontaminasi bahan makanan tersebut sehingga peneliti menggunakan gambar dari literatur sebagai acuan untuk menentukan jenis jamur dan penelitian ini pekerjaannya masih manual.

Sambal pecel yang dijual di pasar Oeba Kota Kupang terdapat 3 sambal pecel yang tidak layak dikonsumsi karena sudah tercemar oleh jamur *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* dan *Penicillium sp*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perhatian oleh pedagang dalam hal penyimpanan sambal pecel yang dijual. Di mana selalu mengalami kontak langsung dengan sinar matahari, polusi udara kendaraan dan kondisi pasar yang kurang bersih. Oleh karena itu, bagi para pedagang diharapkan agar lebih memperhatikan kebersihan tempat atau wadah penyimpanan sambal pecel serta lebih memperhatikan suhu dan kelembapan dari penyimpanan sambal pecel sehingga dapat mencegah kerusakan dari sambal pecel itu sendiri dari mikroba khususnya jamur.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Terdapat jamur *Aspergillus sp* yang mengkontaminasi sambal pecel yakni *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fumigatus*.
2. Terdapat cemaran jamur lain yang mengkontaminasi sambal pecel yakni *Penicillium sp*.

B. Saran

1. Bagi penjual

Agar lebih memperhatikan kembali kualitas bahan makanan yang akan dijual, tetap menjaga kebersihan, lama penyimpanan, dan keadaan kemasan sambal pecel yang dijual agar tidak terkontaminasi oleh jamur. Apabila keadaan sambal pecel dalam kemasan sudah mencair sebaiknya tidak boleh diperjual belikan lagi.

2. Bagi pembeli

Agar lebih memperhatikan lagi masa kadaluarsa dan kondisi sambal pecel. Jika sambal pecel dalam kemasan sudah mencair sebaiknya pembeli tidak boleh mengkonsumsi kemungkinan sudah terdapat jamur yang mengkontaminasi sambal pecel tersebut. Jamur juga bisa mati jika dipanaskan dalam air panas diatas suhu 100°C.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Agar lebih banyak melakukan penelitian tentang jamur yang mengkontaminasi bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas.

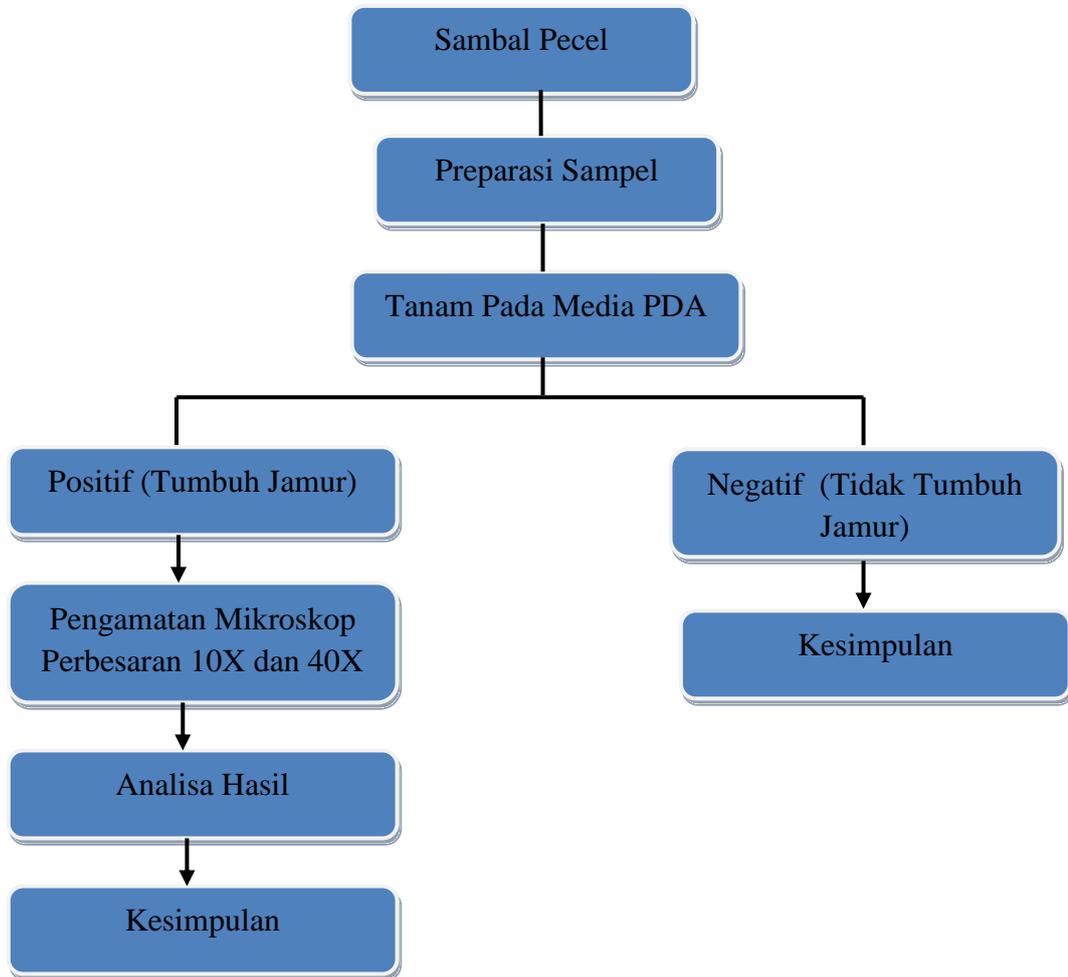
DAFTAR PUSTAKA

- Agnis, F. R., dan Wantini S., (2015), Gambaran Jamur *Aspergillus Flavus* Pada Bumbu Pecel Instan Dalam Kemasan Tanpa Merek Yang Dijual Di Pasar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran, 4(II): 456-460
- Gustiani, E., (2009), Pengendalian Cemar Mikroba pada Bahan Pangan Asal Ternak Mulai dari Peternakan Sampai Dihidangkan, 28(80).
- Hidayatullah, T., (2018), Identifikasi Jamur *Rhizopus sp* dan *Aspergillus sp* Pada Roti Bakar Sebelum dan Sesudah Dibakar, *Karya Tulis Ilmiah*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang.
- Moa, F., (2018), Identifikasi *Aspergillus sp* Pada Ikan Teri Asin (*Stolephorus sp*) Yang di Jual di Pasar Inpres Naikoten Kupang, *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Nasir, A. M., (2017), Identifikasi Jamur *Aspergillus sp* Pada Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*) yang di Jual di Pasar Basah Mandonga Kota Kendari, *Karya Tulis Ilmiah*, Politeknik Kesehatan Kendari Jurusan Analisis Kesehatan.
- Nuch, G. M., (2017), Identifikasi *Aspergillus sp* Pada Bumbu Pecel di Pasar Kasih Naikoten, *Karya Tulis Ilmiah*, Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Nuraini, S., (2018), Identifikasi Jamur *Aspergillus sp* Pada Sambal Pecel Yang Disimpan Dikulkas Pada Hari ke 7, *Karya Tulis Ilmiah*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang.
- Pengawas, B., Dan O., & Indonesia, R. 2015. Kategori Pangan. Badan Pengawas Obat dan Makanan
- Prasetyaningsih, Y., Nadifah, F., Susilowati, I., (2015), *Distribusi Aspergillus sp pada Petis Udang Yogyakarta*.
- Sukma, Y. A., Samingan., dan Iswadi, (2017), Identifikasi Jamur *Aspergillus sp* pada Kacang Tanah Sangrai, 0(1), 1-10.
- Sulaeman, A., (2012), *Mengawal Keamanan Pangan Masyarakat*, 1-32.
- Syaifuddin, A. N., (2017), Identifikasi Jamur *Aspergillus sp* Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum dan Sesudah Kadaluarsa, *Karya Tulis Ilmiah*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika, Jombang.
- Syaifurrisal, A., (2014), Pengaruh Penyimpanan Pakan Udang Komersial Dengan Penambahan Volume Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan Jamur dan Kandungan Protein Kasar, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya.

Trinasari, A., (2018), Identifikasi *Aspergillus flavus* Pada Saus Tomat Jajanan Salome Yang Dijual di Taman Nostalgia Kota Kupang, *Karya Tulis Ilmiah*, Program Study Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.

Usman, dan Saleh. A. G., (2009), *Pemeriksaan Aspergillus sp. Pada Sambal Kacang Siap Pakai Yang Disimpan Pada Suhu Ruang dan Suhu Lemari Es: 1-10.*

1. Lampiran Skema Kerja



2. Lampiran Perhitungan Media PDA dan Antibiotik

Perhitungan pembuatan media Potato Dextrosa Agar (PDA)

Komposisi = 39,0 gr dalam 1000 ml

Volume aquades = 26 *plate* × 5 *ml*

= 140 ml

Media PDA = $\frac{140 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 39,0 \text{ gr}$

= 6 gr

Perhitungan obat Amoxilin 500 mg/1000 ml

$\frac{500 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x \text{ mg}}{400 \text{ ml}}$

1000x = 200.000

x = 200 mg

x = 0.2 gr

3. Lampiran Gambar Hasil Penelitian



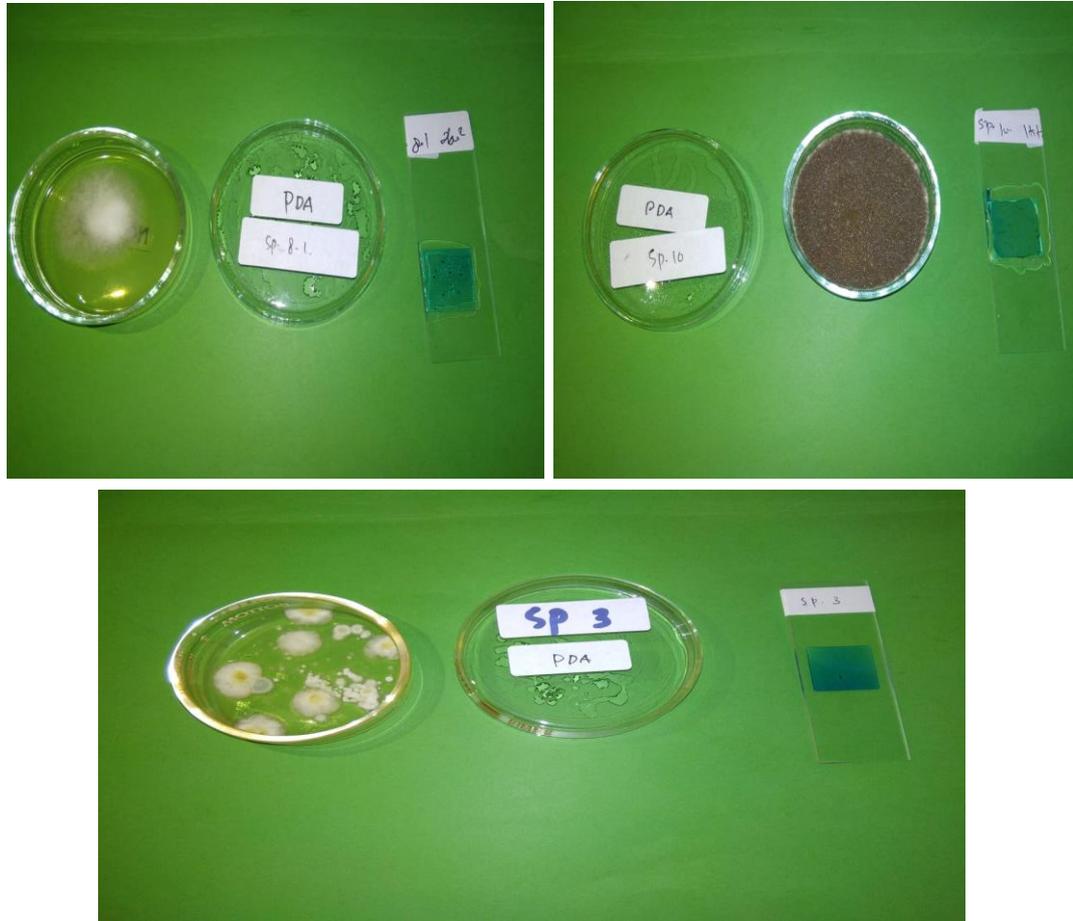
Gambar 1. Pembuatan Media PDA



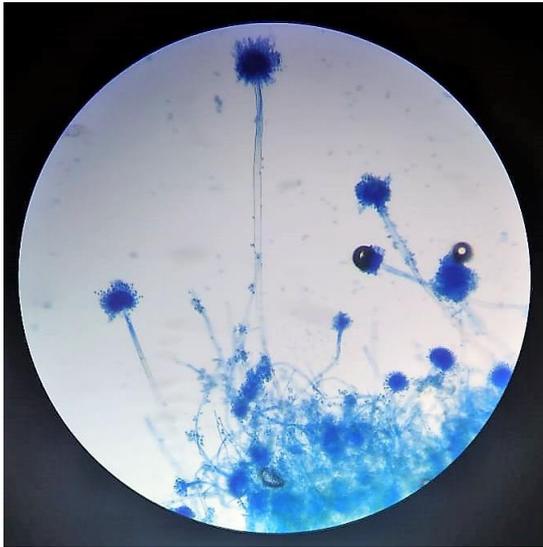
Gambar 2. Preparasi Sampel



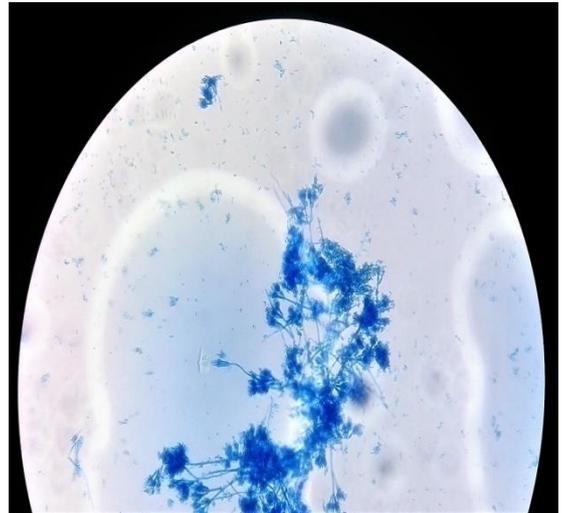
Gambar 3. Penggoresan Sampel pada Media PDA



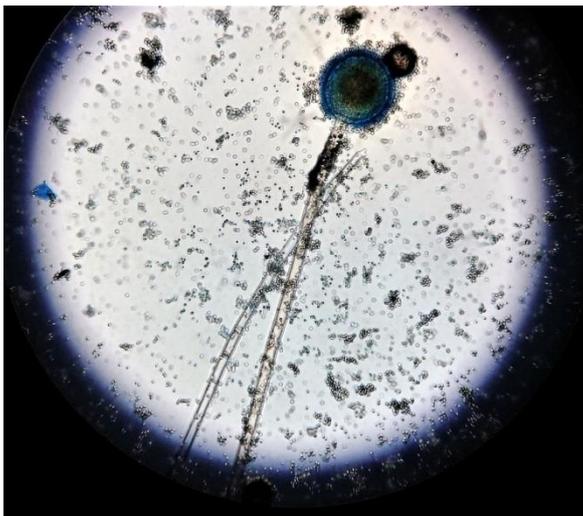
Gambar 4. Gambar Hasil Pengamatan Makroskopis



a. *Aspergillus fumigatus*



b. *Penicillium sp*



c. *Aspergillus niger*

Gambar 4. Hasil Pengamatan Mikroskopis