

**IDENTIFIKASI CENDAWAN PATOGEN PADA BIJI  
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) ASAL LAMNO  
DENGAN METODE *BLOTTER TEST***

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**M. IKBAL A**

**NIM. 160703011**

**Mahasiswa Program Studi Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSALLAM - BANDA ACEH  
2021 M / 1442 H**

**PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI CENDAWAN PATOGEN PADA BIJI KOPI ROBUSTA  
(*Coffea canephora*) ASAL LAMNO DENGAN METODE *BLOTTER TEST***

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Mem peroleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Biologi

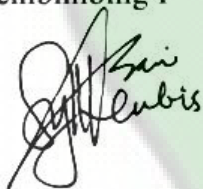
Oleh :

**M. IKBAL A  
NIM. 160703011**

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi

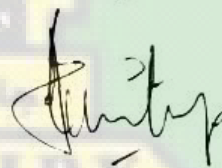
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



**Syafrina Sari Lubis, M.Si**  
NIDN. 2025048003

Pembimbing II



**Diannita Harahap, M.Si**  
NIDN. 2022038701

**IDENTIFIKASI CENDAWAN PATOGEN PADA BIJI KOPI ROBUSTA  
(*Coffea canephora*) ASAL LAMNO DENGAN METODE *BLOTTER TEST***

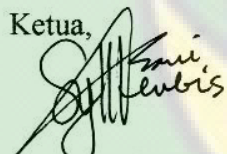
**SKRIPSI**

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus  
serta diterima sebagai salah satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Biologi

Pada Hari/Tanggal: Kamis/ 16 September 2021  
23 Shafar 1443 H

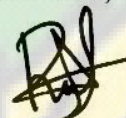
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



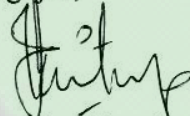
Syafriana Sari Lubis, M.Si  
NIDN. 2025048003

Sekretaris,



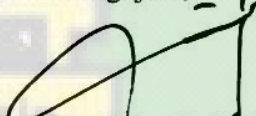
Raudhah Hayatillah, M.Sc  
NIDN. 2025129302

Penguji I,



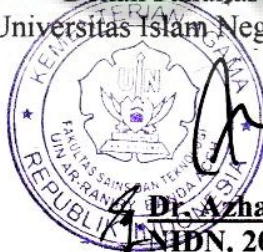
Diannita Harahap, M.Si  
NIDN. 2022038701

Penguji II,



Arif Sardi, M.Si  
NIDN. 2019068601

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Azhar Amsal, M.Pd  
NIDN. 2001066802

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ikbal A.  
NIM : 160703011  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamno Dengan Metode *Blotter Test*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa menyebutkan sumber asli atau izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 16 September 2021

 menyatakan,  
5A8D3AJX555085224

(M. Ikbal A)

## ABSTRAK

Nama : M. Iqbal A.  
NIM : 160703011  
Program Studi : Biologi  
Judul : Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamno Dengan Metode Blotter Test  
Tanggal Sidang : 16 September 2021  
Tebal Skripsi : 70  
Pembimbing 1 : Syarifrina Sari Lubis, M.Si  
Pembimbing 2 : Diannita Harahap, M.Si  
Kata Kunci : Biji Kopi Robusta, Metode Blotter Test, Cendawan Patogen, *Aspergillus* dan *Cephalosporium*.

Identifikasi cendawan patogen dari biji kopi robusta (*Coffea canephora*) pada pohon dan gudang penyimpanan yang berasal dari Lamno dilakukan dengan metode *blotter test*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang berasal dari pohon dan gudang penyimpanan di Lamno. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret –Juni 2021 di Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Prodi Biologi gedung Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Sampel biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diambil pada pohon dan gudang penyimpanan dengan ciri berubah bentuk, tidak utuh dan berubah warna dari merah menjadi kehitaman dan berlubang, sedangkan yang di gudang penyimpanan berubah warna dari hitam menjadi putih-putih. Metode *blotter test* adalah metode yang sering digunakan untuk mengisolasi cendawan pada biji. Kelebihan dari metode *blotter test* dapat memberikan hasil infeksi biji yang lebih tinggi. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggambarkan cendawan-cendawan patogen yang terdapat pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*). Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 15 isolat cendawan patogen pada sampel biji kopi di yang pohon terdiri dari 2 genus yaitu *Aspergillus* sp. dan *Cephalosporium* sp. dan 1 spesies yaitu *Aspergillus niger*. Sedangkan pada sampel biji kopi yang berasal dari gudang terdapat 12 isolat cendawan patogen yang terdiri dari 2 genus yaitu *Aspergillus* sp. dan *Cephalosporium* sp. dan 2 spesies yaitu *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*.

## ABSTRACT

Name : M. Ikbal A  
NIM : 160703011  
Study Program : BIOLOGI  
Title : Identification of Pathogenic Fungi on Robusta Coffee Beans (*Coffea canephora*) from Lamno by Blotter Test Method.  
Keywords : Robusta Coffee Beans, Blotter Test Method, Pathogenic Fungi, *Aspergillus* and *Cephalosporium*

Identification of pathogenic fungi from robusta coffee beans (*Coffea canephora*) on trees and storage warehouses originating from Lamno was carried out using the *Blotter Test* method. This study aims to determine the characteristics of pathogenic fungi on robusta coffee beans (*Coffea canephora*) originating from trees and storage warehouses in Lamno. The research was conducted from March to June 2021 at the Microbiology and Genetics Laboratory of the Biology Study Program, the Multifunction Building, Ar-Raniry State Islamic University, Banda Aceh. Samples of robusta coffee beans (*Coffea canephora*) were taken from trees and storage warehouses with the characteristics of changing shape, not intact and changing color from red to blackish and hollow, while those in storage warehouses changed color from black to white and white. The *blotter test* method is a method that is often used to isolate fungi on seeds. The advantage of the blotter test method is that it can give a higher yield of seed infection. Data analysis was carried out descriptively by describing pathogenic fungi found in Robusta coffee beans (*Coffea canephora*). The results of this study showed that there were 15 isolates of pathogenic fungi in coffee bean samples in which trees consisted of 2 genera, namely *Aspergillus* sp. and *Cephalosporium* sp. and 1 species, *Aspergillus niger*. While the coffee bean samples from the warehouse contained 12 isolates of pathogenic fungi consisting of 2 genera, namely *Aspergillus* sp. and *Cephalosporium* sp. and 2 species, namely *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang judul **“Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamno Dengan Metode *Blotter Test*.”** Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah merubah paradigma berfikir umat manusia.

Skripsi ini merupakan sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains (S.si) di Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari banyak pihak yang memberikan bantuan, dorongan maupun bimbingan. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, diantaranya:

1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Arif Sardi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si, selaku Pembimbing I dan Ibu Diannita Harahap, M.Si selaku Pembimbing II yang sentiasa membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

4. Ayahanda bapak Abdul Halim Budiman dan Ibunda Hawati yang senantiasa selalu memberi doa, dukungan dan nasehat untuk penulis dari awal masa studi sampai penulisan Skripsi ini selesai.
5. Dosen dan Staf Prodi Biologi yang telah banyak membantu penulis sampai tahap ini
6. Kawan-kawan seperjuangan leting 2016 Prodi Biologi

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan tugas akhir ini. Akhirnya, hanya kepada Allah penulis mohon ampun, semoga tulisan ini berguna bagi penulis dan para pembaca sebagai ilmu pengetahuan. Akhir kata penulois ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 13 Juli 2021  
Penulis,

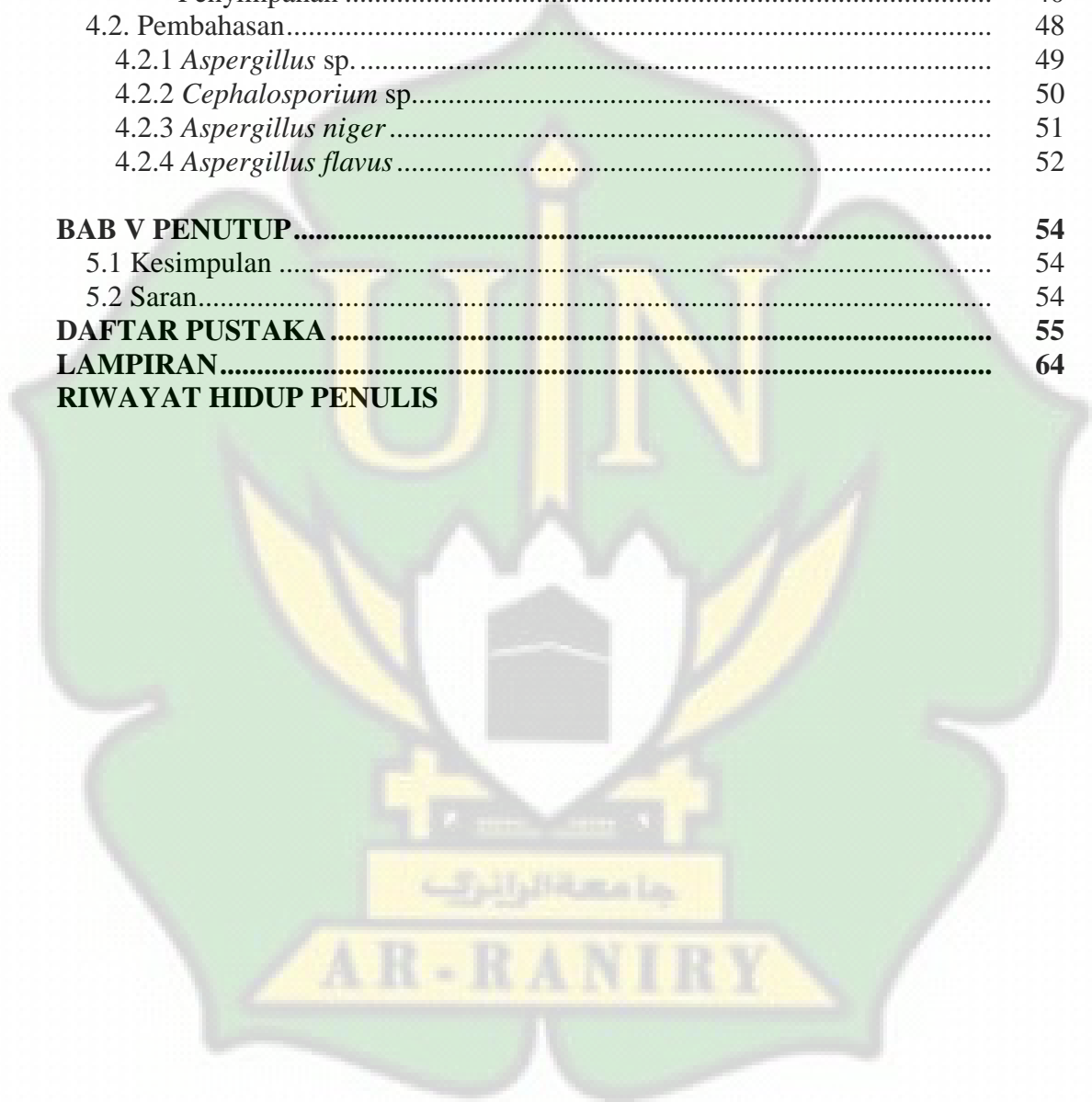
M. Ikbal A



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Deskripsi Tanaman Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	5
2.1.1 Sejarah Tanaman Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	6
2.1.3 Varietas Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	9
2.2. Manfaat Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	12
2.3. Cendawan Patogen Pada Biji Kopi ( <i>Coffea</i> sp.) .....	13
2.3.1 Alternaria.....	14
2.3.2 Cladosporium .....	16
2.3.3 Fusarium.....	17
2.3.4 Aspergillus .....	19
2.3.5 Penicillium .....	21
2.4 Metode Isolasi Cendawan Pada Biji Kopi ( <i>Coffea</i> sp.).....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.3. Objek Penelitian .....	26
3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....	26
3.5. Metode Penelitian.....	26
3.6 Prosedur Kerja.....	27
3.6.1 Pengambilan Sampel.....	27
3.6.2 Identifikasi Cendawan Patogen pada biji kopi robusta ( <i>Coffea</i> <i>canephora</i> ).....	27
3.7. Analisis Data .....	28

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	29
4.1.1 Identifikasi Tanaman Kopi Robusta.....	29
4.1.2 Isolasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Sampel di Pohon .....	29
4.1.3 Isolasi Cendawan Patogen Pada Sampel Biji Kopi dari Gudang Penyimpanan .....	40
4.2. Pembahasan.....	48
4.2.1 <i>Aspergillus</i> sp. ....	49
4.2.2 <i>Cephalosporium</i> sp.....	50
4.2.3 <i>Aspergillus niger</i> .....	51
4.2.4 <i>Aspergillus flavus</i> .....	52
 <b>BAB V PENUTUP.....</b>	 <b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel

3.1 Rincian Pelaksanaan Penelitian .....	25
4.1 Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Cendawan Pada Sampel Biji Kopi yang Terdapat di Pohon .....	31
4.2 Gambar Cendawan Mikroskopis Pada Biji Kopi Sampel yang Terdapat di Pohon .....	33
4.3 Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Cendawan Pada Biji Kopi Sampel Yang Terdapat di Penyimpanan/Gudang .....	41
4.4 Gambar Cendawan Mikroskopis pada Biji Kopi Sampel yang Terdapat di Gudang/Peyimpanan .....	43

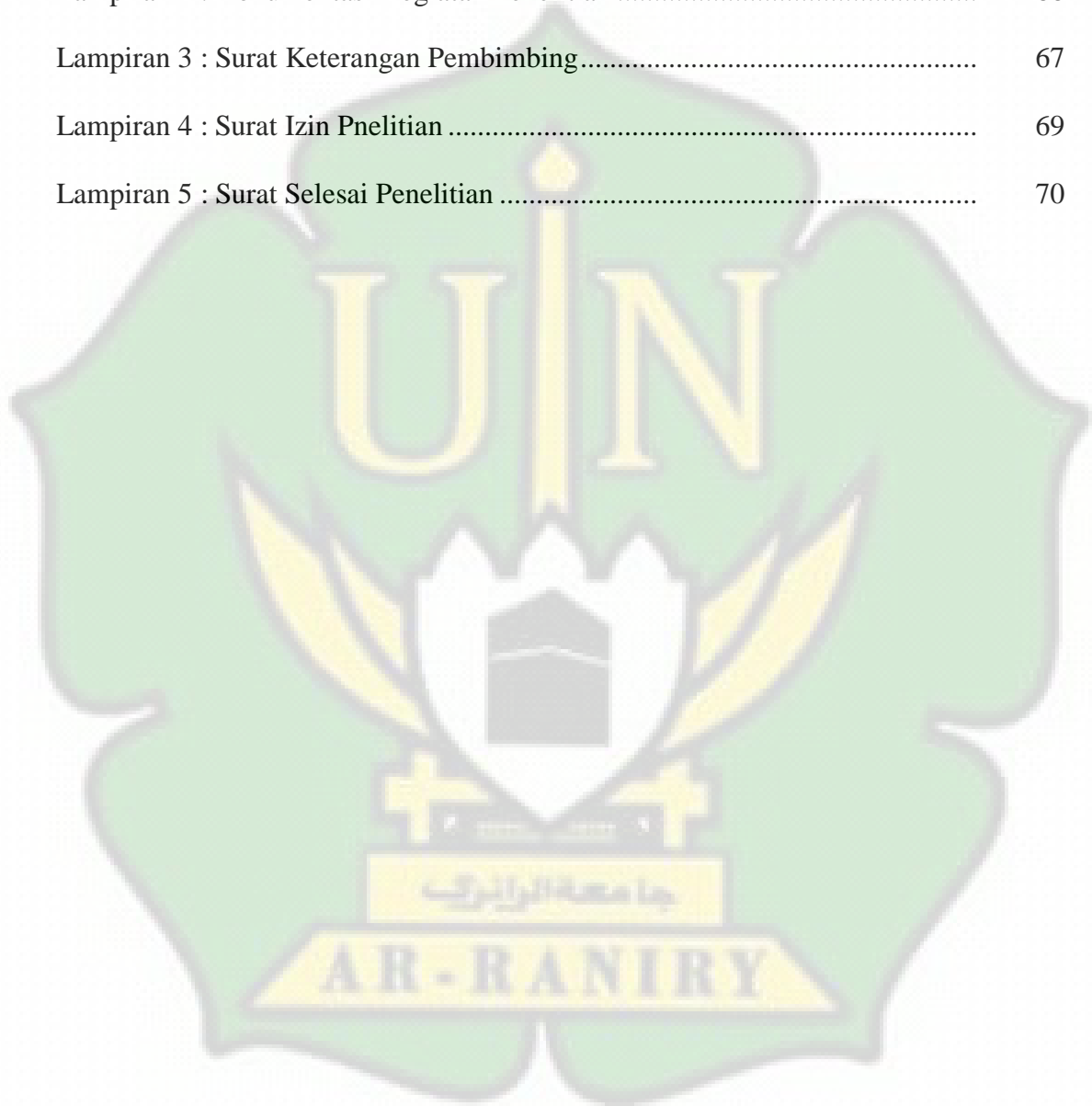


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Tanaman kopi ( <i>Coffea</i> sp.) .....	7
Gambar 2.2	: Morfologi buah kopi ( <i>Coffea</i> sp.) .....	8
Gambar 2.3	: Buah kopi liberika ( <i>Coffea liberica</i> ) .....	9
Gambar 2.4	: Buah kopi ekselsa ( <i>Coffea liberica</i> var. <i>Dewevrei</i> ) .....	10
Gambar 2.5	: (a) Buah kopi arabika( <i>Coffea arabica</i> ) (b) Biji kopi arabika ( <i>Coffea arabica</i> ) .....	11
Gambar 2.6	: (a) Buah kopi robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) (b) Biji kopi robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) .....	11
Gambar 2.7	: Cendawan <i>Alternaria</i> secara (a) makroskopis (b) mikroskopis..	15
Gambar 2.8	: Cendawan <i>Cladosporium</i> secara (a) makroskopis (a) mikroskopis.....	17
Gambar 2.9	: Cendawan <i>Fusarium</i> secara (a) makroskopis (b) mikroskopis.....	19
Gambar 2.10	: Cendawan <i>Aspergillus</i> secara (a) makroskopis (b) mikroskopis	20
Gambar 2.11	: Cendawan <i>Penicillium</i> secara (a) makroskopis (b) mikroskopis	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Identifikasi Biji Kopi .....	64
Lampiran 2 : Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	66
Lampiran 3 : Surat Keterangan Pembimbing.....	67
Lampiran 4 : Surat Izin Pnelitian .....	69
Lampiran 5 : Surat Selesai Penelitian .....	70



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kopi merupakan salah satu komoditas yang paling diminati di dunia. Indonesia merupakan penghasil kopi terbesar ke-4 setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia (Zarwinda & Sartika, 2018). Kopi memiliki peranan ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman lainnya dan berperan sebagai sumber devisa negara (Marhaenanto *et al.*, 2015). Produksi yang dihasilkan tidak hanya untuk kebutuhan dalam negeri melainkan untuk mengisi pasar luar negeri. Kopi diekspor sekitar 67% dan sisanya 33% untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Industri kopi di Indonesia pun sangat beragam mulai dari usaha kecil yang skala industri rumahan sampai industri kopi berskala multinasional (Kurniawan & Hastuti, 2017).

Aceh merupakan salah satu provinsi yang menghasilkan kopi di Indonesia. Tanaman kopi yang dibudidayakan masyarakat Aceh yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Wilayah penghasil kopi arabika sebagian besar berada di kabupaten Aceh Tengah, Gayo Lues dan Bener Meriah, sedangkan kopi robusta ditemukan tersebar luas. Salah satu wilayah budidaya kopi robusta yaitu Aceh Jaya (Adam & Anwar, 2019). Biji kopi yang berasal dari Lamno bagian dari Aceh Jaya dijadikan sebagai kopi merek Ulee Kareng, yang menjelma menjadi ikon Aceh (Mentari *et al.*, 2017).

Produksi kopi di Aceh Jaya tahun 2018 mencapai 139,50 ton. Jumlah yang dihasilkan setara dengan 0,02% dari total produksi kopi yang ada di Indonesia. Total luas perkebunan Aceh Jaya mencapai 1.561 hektar. Pada tahun 2015 luas lahan

perkebunan mencapai 545 hektar, dengan produksi total 245 ton perhari, atau yang diproduksi dengan rata-rata 0,468 ton per hektar. Tingkat produksi kopi robusta termasuk relatif rendah, dibandingkan dengan rata-rata produksi kopi robusta nasional. Sistem pertanian yang tidak intensif mungkin merupakan penyebab rendahnya produksi. Selain itu, para petani tidak menggunakan pupuk hanya bergantung dengan kesuburan tanah, sedangkan permintaan kopi robusta Lamno terus meningkat selama beberapa tahun terakhir (Adam & Anwar, 2019).

Buah kopi dan biji-bijian dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme seperti cendawan selama fase perkembangan, pemanenan, persiapan, pengangkutan dan penyimpanan. Faktor biotik dan abiotik dapat menyebabkan penurunan mutu pada biji kopi. Faktor abiotik dapat berasal dari, suhu, air, kelembaban, udara dan tanah. Sedangkan faktor biotik berasal dari serangga dan cendawan. Cendawan pada biji kopi dapat menyebabkan penurunan daya kecambah, warna berubah, bau tidak sedap, terjadi pemanasan pada biji, pembusukan biji, berubahnya komposisi kimia, kadar asam pada biji meningkat dan terjadi penurunan kadungan nutrisi (Nega, 2014). Biji kopi juga rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme selama pertumbuhan yaitu saat biji berada di pohon, setelah dipanen biji dikupas, dicuci dan disimpan (Humaid *et al.*, 2019).

Cendawan yang menyerang pada proses penyimpanan biji disebut cendawan pascapanen yang sering dijumpai adalah *Aspergillus*, *Fusarium* dan *Penicillium* yang memproduksi okratoksin dan karsinogen yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal (Nega, 2014). Cendawan tersebut juga mengandung okratoksin A yaitu toksin hepatotoksik, nefrotoksik, teratogenik dan karsinogenik penting. Biji kopi yang

berwarna hijau (mentah) juga dapat diserang oleh cendawan yang mengandung okratoksin A (Viegas *et al.*, 2014).

Ada beberapa metode yang biasanya digunakan untuk mendeteksi cendawan pada tumbuhan salah satunya adalah *Blotter test*. *Blotter test* digunakan untuk uji kesehatan biji menggunakan kertas sebagai media pertumbuhan. *Blotter test* termasuk ke dalam pengujian kesehatan benih dengan metode inkubasi. Prinsip dari metode inkubasi adalah memberikan kondisi tumbuh yang optimum bagi patogen terbawa biji. Patogen terbawa biji yang berada di permukaan maupun dalam jaringan dapat menurunkan perkecambahan atau mengakibatkan penyakit tanaman. Pengujian kesehatan benih dan perlakuan biji dalam mengendalikan patogen terbawa biji. Keuntungan dari pengujian kesehatan biji dengan metode inkubasi yaitu patogen yang terdapat di permukaan maupun yang di dalam jaringan dapat teramati (Ilyas, 2012). Pengujian metode media agar memiliki kekurangan yaitu memerlukan waktu yang relatif lama dan biayanya mahal serta saat proses identifikasi cendawan tidak sesuai sasaran (Wattimena, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canophora*) Asal Lamno Dengan Metode *Blotter Test*”**. Kopi robusta (*Coffea canophora*) asal Lamno, Aceh Jaya dikenal sebagai kopi merek Ulee Kareng yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Kopi ini dapat mengalami kerusakan diakibatkan oleh cendawan baik pada masa tahap panen dan pasca panen, hal ini disebabkan karena sebagian besar petani tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk budidaya kopi. Pada



penelitian ini biji kopi yang akan diambil dari biji kopi yang rusak berasal dari pohon dan gudang penyimpanan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana karakteristik cendawan patogen yang terdapat pada biji kopi robusta (*Coffea canophora*) Lamno yang terdapat di pohon?
2. Bagaimana karakteristik cendawan patogen yang terdapat pada biji kopi robusta (*Coffea canophora*) Lamno yang terdapat di gudang penyimpanan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui karakteristik cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lamno yang terdapat di pohon
2. Untuk mengetahui karakteristik cendawan patogen pada kopi robusta (*Coffea canephora*) Lamno yang terdapat di gudang penyimpanan

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi bentuk dari karakteristik cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lamno yang terdapat di pohon
2. Memberikan informasi bentuk dari karakteristik cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lamno yang terdapat di gudang penyimpanan

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Deskripsi Tanaman Kopi (*Coffea sp.*)

##### 2.1.1 Sejarah Tanaman Kopi (*Coffea sp.*)

Pertama kali kopi dikenal sejak abad ke-9 di daerah Ethiopia. Biji-bijian tersebut ditanam di dataran tinggi Ethiopia. Tetapi perdagangan biji kopi dimulai oleh bangsa Arab yang meluas sampai ke Afrika Utara. Dari Afrika Utara kopi meluas sampai Eropa dan Asia (Zarwinda & Sartika, 2018). Kopi yang pertama kali masuk ke Indonesia yaitu kopi Arabika asal Malabar-India pada tahun 1696, melalui Pulau Jawa di zaman Hindia Belanda (Riskawati *et al.*, 2019).

Pada zaman VOC terjadi pembudidayaan kopi di Indonesia secara luas. Perkebunan kopi berkembang semakin lama semakin pesat yaitu mencakup dari area luar Jawa, seperti Aceh, Lampung, Sumatera Selatan, Sumatera Barat dan beberapa daerah lainnya (Salamah, 2019). Pada tahun 1707 kopi pertama kali ditanam di Indonesia oleh VOC. VOC menanam kopi di wilayah Indonesia untuk berkompetisi di pasar dunia (Muhsin, 2017). Kopi telah lama hadir di masyarakat Aceh sejak tahun 1903, bahkan apabila dilihat ke belakang hubungan Jazirah Arab ke Aceh atau sebaliknya telah belangsung sejak abad ke-12 (Taqwadin *et al.*, 2019).

Aceh merupakan salah satu provinsi yang menghasilkan kopi di Indonesia. Tanaman kopi yang dibudidayakan masyarakat Aceh yaitu kopi arabika dan kopi

robusta. Wilayah penghasil kopi arabika sebagian besar terdapat di Kabupaten Aceh Tengah, Gayo Lues dan Bener Meriah, sedangkan kopi robusta tersebar luas. Salah satu wilayah budidaya kopi robusta yaitu Aceh Jaya (Adam & Anwar, 2019). Biji kopi yang berasal dari Lamno dijadikan sebagai kopi merek Ulee Kareng, yang menjelma menjadi ikon Aceh (Mentari *et al.*, 2017).

### 2.1.2 Morfologi Tanaman Kopi (*Coffea* sp.)

Kopi (*Coffea* sp.) merupakan tanaman pohon berbentuk tegak dan bercabang. Ketinggian tanaman ini mencapai 12 m. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal, tanaman kopi tumbuh di antara 200 LU dan LS. Indonesia terletak pada zona 50 LU dan 100 LS, sehingga secara potensial Indonesia merupakan daerah untuk budidaya tanaman kopi yang baik (Sitanggang & Sembirang, 2013).

Kopi termasuk dalam salah satu tanaman tahunan. Organ vegetatif yang dimiliki kopi yaitu akar, batang dan daun. Kopi memiliki perakaran tunggal dengan perakaran relatif dangkal yaitu, lebih dari 90% dari akar terdapat pada lapisan tanah 0-30 cm. Selain itu, kopi juga memiliki akar tunggang, akar lateral dan akar serabut. Ciri-ciri dari daun kopi yaitu ujung daunnya agak meruncing, bentuk daun lonjong, susunan daun berselang-seling. Daun kopi tumbuh melalui cabang, batang dan ranting yang tersusun berdampingan. Daun kopi tumbuh pada ranting dan cabang yang mendatar. Warna daun kopi yang masih muda yaitu berwarna perunggu sedangkan daun kopi dewasa berwarna hijau tua (Situmorang *et al.*, 2018).



**Gambar 2.1.** Tanaman Kopi (*Coffea* sp.) (Muzaifa *et al.*, 2016).

Adapun klasifikasi tanaman kopi (*Coffea* sp.) menurut [Www.itis.gov](http://www.itis.gov). (2020) adalah sebagai berikut:

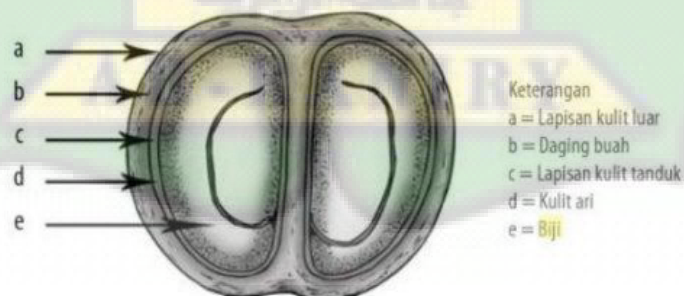
Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Steptophyta
Super divisi	: Spermatophytina
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Superorder	: Asteranae
Order	: Gentianales
Family	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Spesies	: <i>Coffea</i> sp.

Tanaman kopi (*Coffea* sp.) umumnya mulai berbunga setelah kurang lebih umur 2 tahun. Tempat keluarnya bunga dari ketiak daun yang terdapat pada batang utama dan cabang reproduksi, akan tetapi bunga yang keluar dari kedua tempat ini biasanya tidak berkembang atau menjadi buah, jumlah sangat terbatas serta hanya dihasilkan tanaman-tanaman yang masih muda. Bunga yang keluar jumlahnya banyak dihasilkan

dari ketiak daun yang terdapat pada cabang primer. Bunga tersebut berasal dari kuncup-kuncup sekunder reproduktif yang akan berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bunga kemudian berkembang menjadi bunga secara serempak dan bergerombol (Sitanggang & Sembirang, 2013).

Buah kopi terbentuk dari 55,4% biji kopi, 11,8% kulit cangkang, 28,7% kulit buah dan 4,15% berupa lendir (Erlinkha, 2018). Buah kopi yang muda berwarna hijau sedangkan buah kopi yang dapat dipanen berwarna kuning sampai kemerahan dengan ukuran buah 1,5x1 cm dengan tangkai pendek. Bagian-bagian buah kopi terdiri dari daging buah dan biji. Bagian daging buah terdiri atas tiga bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis dan keras (Ilham, 2018).

Ciri-ciri dari daging buah kopi yang sudah masak mengandung lendir dan senyawa gula yang memiliki rasa manis. Kulit tanduk buah kopi yang tipis dan keras membungkus sepasang biji kopi. Bagian buah kopi terdapat biji kopi yang tersusun sebagai berikut: (1) Kulit ari; (2) Lembaga; (3) Celah atau *center cut* (Safaatin, 2018).



**Gambar 2.2.** Morfologi Buah Kopi (*Coffea* sp.) (Panggabean, 2011)

### 2.1.3 Varietas Kopi (*Coffea* sp.)

Tanaman kopi yang dibudidayakan di Indonesia terdiri dari 4 jenis, yaitu kopi arabika (*Coffea arabica*), kopi robusta (*Coffea canephora*), kopi liberika (*Coffea liberica*), dan kopi excelsa (*Coffea liberica* var. *dewevrei*). Kopi liberika (*Coffea liberica*) dengan kopi excelsa (*Coffea liberica* var. *dewevrei*) memiliki spesies yang sama (dari Liberia) hanya saja kopi liberika memiliki varietas yang berbeda dengan kopi excelsa (Sunarharum *et al.*, 2019).

Kopi liberika masuk ke Indonesia pada tahun 1965, yang berasal dari Angola (Kusno, 2016). Tanaman kopi liberika dapat tumbuh baik di dataran rendah (Isman, 2018). Daun kopi liberika berwarna hijau dan hijau kecoklatan, permukaan bawah daun memiliki warna merah kecoklatan serta ujung daun runcing. Buah kopi liberika berukuran besar dibandingkan dengan buah kopi lain. Bentuk biji kopi liberika yaitu membulat oval dengan panjang 0,83-1,10 cm, dan lebar 0,61 cm (Sianipar, 2017).



**Gambar 2.3.** Buah kopi liberika (*Coffea liberica*) (Waluyo, 2017).

Kopi ekselsa dapat hidup pada daerah dataran rendah mulai dibawah 700 m dpl, dan kopi ini dapat tumbuh baik di lahan gambut. Tipe pohon kopi ekselsa termasuk

tinggi karena dapat tumbuh mencapai ketinggian 5 meter. Kopi ekselsa memiliki permukaan bawah daun berwarna merah kecoklatan. Kopi ekselsa memiliki daging buah yang tipis, bentuk biji membulat oval, memiliki berbagai bentuk warna buah yang masak yaitu masak merah, masak orange dan masak kuning (Koyosa, 2019). Buah kopi ekselsa mempunyai ukuran berkisar 2.0-2.6 dan 1.8-2.0 cm, sedangkan ukuran biji mencapai  $2,2 \pm 0,1$  cm, dengan ketebalan biji  $1,7 \pm 0,1$  cm (Udarno, 2015).



**Gambar 2.4.** Buah kopi ekselsa (*Coffea liberica var. Dewevrei*) (Udarno, 2015).

Kopi arabika berasal dari daerah pegunungan Ethiopia, di Afrika. Saat kopi arabika ini dikembangkan di Yaman bagian selatan Jazirah Arab, barulah kopi ini dikenal oleh masyarakat dunia. Minuman kopi arabika ini menyebar melalui saudagar Arab ke dataran lainnya. Biji kopi arabika memiliki ciri-ciri yang khas yaitu bentuk yang agak memanjang, ujung biji mengkilap, lebih bercahaya, bidang cembunya tidak terlalu tinggi dan celah tengah datar yang tidak terlalu berlekuk (Rahma, 2016).



**Gambar 2.5.** (a) Buah kopi arabika (*Coffea arabica*) (Presetyo, 2015) (b) Biji kopi arabika (*Coffea arabica*) (Septianti, 2019)

Kopi robusta berasal dari hutan Katulistiwa di Afrika tepatnya di pantai barat Uganda. Sejak tahun 1900 kopi robusta telah dikenal di seluruh daerah tropis. Kopi robusta tumbuh di ketinggian 0-1000 m dpl, sedangkan kopi arabika tumbuh pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl yang berfungsi untuk menghindari hama *Hemelia vastatrix* (HV). Oleh karena itu, kopi robusta sering sekali dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia yang hidup di dataran rendah. Kopi robusta memiliki ciri-ciri yaitu, rasa lebih pahit, aroma yang dihasilkan memiliki khas manis, warna bijinya beragam, teksturnya lebih kasar dari kopi arabika (Sulistyaningtyas, 2017).



**Gambar 2.6.** (a) Buah kopi robusta (*Coffea canephora*) (Salamah, 2019) (b) Biji kopi robusta (*Coffea canephora*) (Panggabean, 2011)



Peminat kopi robusta lebih sedikit, karena rendah dalam cita rasa dibandingkan dengan kopi arabika. Tetapi, kopi robusta memiliki kekentalan dan warna yang lebih pekat. Kopi robusta harus dikonsumsi saat kering agar citarasa dari kopi robusta dapat nikmat. Kopi robusta dapat menurun citarasanya apabila dikonsumsi yang sudah di fermentasi karena mengandung rasa asam (Apriliana, 2017).

## 2.2. Manfaat Kopi (*Coffea sp.*)

Masyarakat Indonesia sangat mengemari kopi mulai dari kalangan usia muda sampai usia tua. Kopi memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena masyarakat sering mengonsumsi kopi (Suwiyarsa *et al.*, 2018). Dalam biji kopi terdapat air 12%, protein 13%, gula 9%, lemak 12%, *caffaina* untuk arabika 1-1,5% dan robusta 2-25%, *caffetanic acid* 9% cellulose 35%, abu 4%, zat-zat terlarut di air 5%. Biji kopi secara alami mengandung banyak senyawa sebagai pembentuk cita rasa dan aroma khas dari kopi antara lain yaitu asam amino dan gula (Ilham, 2018).

Antioksidan yang terdapat dalam kopi yang merangsang kinerja otak dan anti kanker. Kandungan antioksidan pada kopi lebih tinggi daripada teh dan coklat. Kopi juga memiliki kafein dan asam organik yang tinggi. Kafein pada kopi tergantung jenis-jenis kopi. Kopi arabika mengandung kafein sebesar 0,4-2,4%, sedangkan kopi robusta mengandung kafein yaitu sebesar 1-2 % (Farida *et al.*, 2013).

Kafein merupakan senyawa alkaloid yang secara alami banyak yang terdapat pada kopi yang termasuk *xanthine* (basa purin). Kafein yang terdapat pada kopi memiliki efek farmakologis serta bermanfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan

syaraf pusat, dengan efek menghilangkan rasa lapar, letih dan mengantuk serta dapat meningkatkan daya konsentrasi (Suwiyarsa *et al.*, 2018).

Kopi robusta (*Coffea canephora*) selain mengandung kafein juga memiliki aktivitas biologis sebagai antibakteri karena mengandung senyawa fenil, trigonelline dan asam klorogenik. Pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terdapat senyawa flavonoid yang dapat merusak dinding sel bakteri karena dari lipid penyusun DNA. Sifat DNA yang berbeda kepolaran gugus alcohol dapat merusak sampai inti sel bakteri (Yaqin & Nurmilawati, 2015).

### **2.3. Cendawan Patogen Pada Biji Kopi (*Coffea* sp.)**

Cendawan merupakan suatu kelompok jasad hidup yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi karena memiliki dinding sel, berkembang biak dengan spora, tidak bergerak dan tidak memiliki spora. Cendawan tidak memiliki akar, batang, daun dan pembuluh seperti pada tumbuhan tingkat tinggi. Umumnya cendawan bersel banyak, berbentuk benang dan semua bagian tersebut memiliki potensi untuk tumbuh. Tubuh cendawan disebut miselium dan benangnya disebut hifa yang memiliki ketebalan antara 0,5-100 mikron. Cendawan tidak mampu berfotosintesis karena tidak memiliki klorofil. Cendawan memanfaatkan sisa-sisa bahan organik dari makhluk hidup lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Murwani, 2015).

Cendawan dapat menyebabkan berbagai tingkat dekomposisi terhadap bahan pangan. Selain itu, cendawan dapat tumbuh pada hasil pertanian baik sebelum dipanen, hasil panen ataupun yang sedang disimpan, bahan pangan yang telah diolah

ataupun yang dijual di pasar. Bahan pangan yang mengalami dekomposisi yang disebabkan oleh cendawan dapat membusuk dan bernoda dengan warna tertentu (Ernawati & Adipati, 2017). Kerusakan yang ditimbulkan oleh cendawan yaitu timbulnya racun yang dikenal sebagai mikotoksin. Mikotoksin yang terpenting ialah aflatoksin dan oratoksin (Amza, 2018).

Ada dua macam mikroorganisme terutama cendawan yang menyerang biji-bijian yaitu cendawan lapangan dan cendawan penyimpanan dalam gudang. Cendawan lapangan adalah cendawan yang menyerang biji-bijian yang sedang berkembang, matang, sebelum dipanen atau sesudah dipanen. Kerusakan yang diakibatkan oleh cendawan berupa menurunnya kualitas biji yang meliputi warna, bau dan rasa. Cendawan penyimpanan adalah cendawan yang menyerang biji-bijian pada waktu penyimpanan dalam gudang (Amza, 2018). Menurut Saylendra (2010) cendawan yang sering dijumpai pada biji-bijian adalah *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus* dan *Penicillium*.

### **2.3.1 Alternaria**

*Alternaria* merupakan cendawan yang secara alami menginfeksi buah, baik sebelum panen ataupun yang sedang dipanen, serta menyebabkan bercak pada buah, busuk pada biji-bijian dan penyakit pada tanaman serta pada kondisi yang cocok dapat menghasilkan toksin. Cendawan ini bersama dengan genus *Fusarium* sering disebut cendawan lapangan karena umumnya menyerang tanaman yang masih tumbuh sampai dengan panen. Jenis toksin yang dapat dihasilkan oleh cendawan ini antara lain asam tenuazonik, alternariol, dan alternariol metal ester. Asam tenuazonik

ialah penyebab penyakit *Onyalai*, sehingga dapat menimbulkan pengaruh yang kronis dan akut (Miskiyah *et al.*, 2016).

Ciri-ciri cendawan *Alternaria* mempunyai warna koloni abu-abu dan hitam kecoklatan, sifat koloni beludru berkapas serta memiliki warna yang khas di bagian hitam kecoklatan. Pada pertumbuhan koloni berwarna abu-abu tetapi ketika sudah tua berubah menjadi warna abu-abu hitam kecoklatan (Furi, 2018). *Alternaria* memiliki konidiofor gelap, berbentuk pendek, serta ada juga yang memanjang. Konidia warna gelap tumbuh bergerombol, biasanya bersepta 1 hingga 3, konodia memiliki warna coklat, berdinding halus dan membentuk rantai bercabang (Miskiyah *et al.*, 2016). *Alternaria* dapat menjadi parasit atau saprofit pada tanaman dan dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan daun, tangkai buah, buah dan biji (Ilmiyah *et al.*, 2015).



**Gambar 2.7.** Cendawan *Alternaria* secara (a) makroskopis (Ruswandari *et al.*, 2020) (b) mikroskopis (Defitri, 2013)

Adapun klasifikasi ilmiah *Alternaria* menurut [www.itis.gov](http://www.itis.gov). (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi  
Subkingdom : Dikarya

Division	: Ascomycota
Subdivisi	: Pezimycotyna
Kelas	: Dothideomycetes
Subclass	: Pleosporomycetidae
Ordo	: Pleosporales
Family	: Pleosporaceae
Genus	: <i>Alternaria</i>
Spesies	: <i>Alternaria</i> sp.

### 2.3.2 Cladosporium

*Cladosporium* merupakan cendawan yang dapat ditemukan ataupun dijumpai di berbagai tempat, sedangkan spora tersebar oleh angin, udara, tanah dan air. Cendawan *Cladosporium* dapat menjadi parasit pada berbagai tanaman (Yusuf & Djatnika, 2018). *Cladosporium* dapat tumbuh baik pada suhu 25<sup>0</sup> C-35<sup>0</sup> C (Rinaldi *et al.*, 2016). Toksin yang dapat dihasilkan dari cendawan jenis *Cladosporium*, antara lain *C.cladosporioides* (Fres.) de Vries adalah spesies cendawan patogenik dan karsinogenik karena menghasilkan alfatoksin, sehingga biji yang terkontaminasi *C.cladosporioides* (Fres.) de Vries, dapat membahayakan kesehatan (Siregar, 2019).

*Cladosporium* memiliki koloni berwarna hijau kehitaman dan konidia yang dimiliki gelap serta berpigmen terbentuk seperti rantai atau bercabang (Izzah, 2015). Cendawan *Cladosporium* memiliki hifa bersekat, konidiofor lateral atau terminal hifa, konidia seperti rantai bercabang berbentuk silindris serta berdinding halus (Suryani *et al.*, 2012). Spesies dari *Cladosporium* umumnya dapat merusak bahan pangan yang

ada di lapangan serta mampu menghasilkan mikotoksin *cladosporin* yang bisa menyebabkan gangguan kesehatan manusia dan hewan (Hastuti *et al.*, 2015).



**Gambar 2.8.** Cendawan *Cladosporium* secara (a) makroskopis (Yusuf & Djatnika, 2018) (b) mikroskopis (Suryani *et al.*, 2012)

Adapun klasifikasi ilmiah *Cladosporium* menurut [www.itis.gov](http://www.itis.gov). (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Subkingdom	: Dikarya
Division	: Ascomycota
Subdivision	: Pezizomycotina
Kelas	: Dothieomycetes
Subkelas	: Dothideomycetidae
Ordo	: Capnodiales
Genus	: <i>Cladosporium</i>
Spesies	: <i>Cladosporium</i> sp.

### 2.3.3 Fusarium

*Fusarium* merupakan salah satu cendawan yang dapat dijumpai di beberapa tempat. Cendawan *Fusarium* sangat merugikan karena dapat menyebabkan tanaman

mati dengan mengalami layu patologis (Sari *et al.*, 2017). Cendawan *Fusarium* merupakan patogen tular tanah yang dapat hidup relatif lama dalam tanah dengan membentuk miselium atau spora tanpa inang. Perkembangan cendawan *Fusarium* dipengaruhi beberapa faktor antara lain curah hujan, kelembapan, media tumbuh dan suhu. Cendawan *Fusarium* dapat menginfeksi biji secara sistematis, dengan membentuk konidia atau miselia yang berasal dari dalam biji ataupun di permukaan sehingga kolonia atau miselia berkembang pada tanaman muda dan menginfeksi bagian biji (Soenartiningih *et al.*, 2016). Cendawan *Fusarium* yang dapat menghasilkan mikotoksin yaitu zearalenone dan fumonisin, merupakan contoh cendawan yang sering mengkontaminasi biji-bijian di lapangan (Edyansyah, 2016).

*Fusarium* memiliki koloni berwarna putih, merah muda sampai biru violet, sedangkan di bagian tengah koloni berwarna lebih gelap dibandingkan di bagian pinggir. Ketika konidium telah dibentuk maka tekstur koloni *Fusarium* membentuk seperti kapas (Nisa, 2018). Cendawan *Fusarium* mempunyai alat reproduksi yaitu, mikrokonidia, makrokonidia dan klamidospora. Makrokonidia mempunyai ciri khas, melengkung panjang serta ujung mengecil seperti bulat sabit dan terdiri 3-5 septa. Mikrokonidia ialah konidia yang mempunyai sel 1 atau 2, yang paling banyak didapatkan pada setiap lingkungan ataupun saat patogen di dalam pembuluh inangnya. Klamidospora mempunyai dinding tebal yang dihasilkan dari ujung miselium tua atau yang terdapat pada makrokonidia, terdiri 1-2 septa (Nugraheni, 2010).



**Gambar 2.9.** Cendawan *Fusarium* secara (a) makroskopis (Hasanah, 2017) (b) mikroskopis (Meitry & Rudias, 2015)

Adapun klasifikasi ilmiah *Fusarium* menurut Alexopoulos *et al.*, (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Amastigomycota
Class	: Deutromycetes
Ordo	: Moniliales
Family	: Tuberculariaceae
Genus	: <i>Fusarium</i>
Spesies	: <i>Fusarium</i> sp.

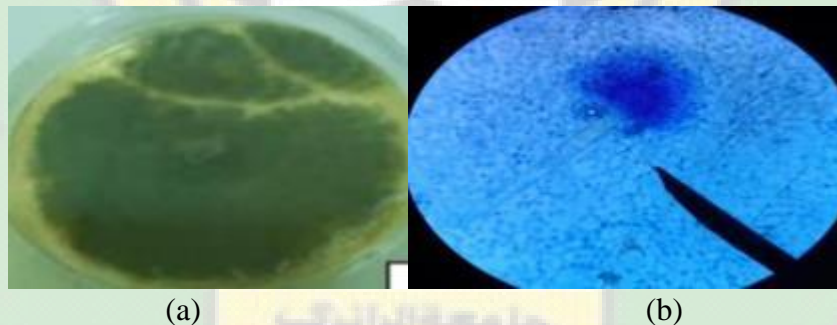
#### 2.3.4 Aspergillus

*Aspergillus* merupakan cendawan yang dapat ditemukan di berbagai substrat, antara lain tanah, daun buah dan biji-bijian. *Aspergillus* sering menginfeksi biji pada waktu penyimpanan dalam gudang. Serangan cendawan ini pada biji-bijian yang di simpan akan mengakibatkan penurunan daya kecambah, kenaikan suhu, kelembahan, perubahan komposisi kimia, perubahan warna dan dapat memproduksi mikotoksin (Hausufa & Rusae, 2018). *Aspergillus* dapat memproduksi aflatoksin. Cendawan



tersebut mampu menghasilkan mikotoksin atau senyawa metabolik bersifat toksik yang dapat mengakibatkan kanker baik hewan ataupun manusia. *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Aspergillus terreus* merupakan cendawan yang dapat menimbulkan penyakit *Aspergillosis*. Cendawan ini sering ditemukan pada biji-bijian dalam penyimpanan (Budiarti *et al.*, 2013).

*Aspergillus* memiliki beberapa warna koloni yaitu hijau, kuning, putih, coklat dan hitam. Warna koloni tersebut merupakan keseluruhan warna dari konidianya (Mizana *et al.*, 2016). *Aspergillus* mempunyai vesikal dan spora/konidia memiliki warna hijau kebiruan, tangkai konidia (konidiofor) pendek dan halus, kepala konidia disebut (vesikal) yang membentuk seperti gada dan bulat, serta dengan bertambahnya umur koloni akan berubah menjadi lonjong (Praja & Yudhana, 2017).



**Gambar 2.10.** Cendawan *Aspergillus* secara (a) makroskopis (Hanif & Susanti, 2017) (b) mikroskopis (Praja & Yudhana, 2017)

Adapun klasifikasi ilmiah *Aspergillus* sp menurut Alexopoulos *et al.*, (1996) adalah sebagai berikut:

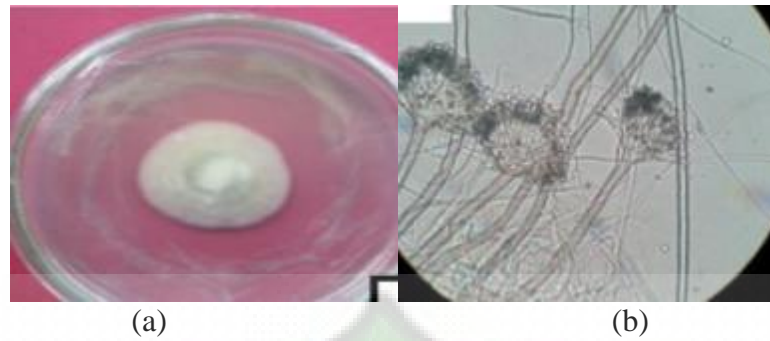
Kingdom : Fungi  
Phylum : Ascomycetes

Ordo : Eurotiales  
Family : Trichocomaceae  
Genus : *Aspergillus*  
Spesies : *Aspergillus* sp.

### 2.3.5 *Penicillium*

*Penicillium* merupakan cendawan yang dapat ditemukan di berbagai tempat, habitatnya antara lain di tanah, sisa-sisa tanaman yang telah membusuk dan biji-bijian. Cendawan *Penicillium* dapat tumbuh baik pada suhu antara 25<sup>0</sup> C sampai 45<sup>0</sup> C (Adawiah, 2016). Cendawan *Penicillium* umumnya bersifat saprofit dan parasit, dapat menyerang biji pada saat penyimpanan (Yuktika & Nurdin, 2014). Cendawan *Penicillium* mempunyai hifa vegetatif atau sering disebut dengan hifa udara. *Penicillium* berkembang biak dengan cara seksual dengan membentuk spora yang dapat dihasilkan dalam kantung atau yang lebih dikenal sebagai askospora dan secara aseksual membentuk konidiospora, yaitu spora yang berantai yang ada di ujung hifa. *Penicillium* termasuk patogen yang dapat menyebabkan kerusakan pada buah-buahan dan serelia (Ana, 2010).

*Penicillium* memiliki ciri-ciri koloni berwarna putih, kuning, hijau kekuningan dan sampai hijau kecoklatan. Koloni memiliki tekstur seperti kapas beludru serta koloni yang dibentuk mempunyai alur radial. Karakteristik *Penicillium* mempunyai konidiofor membentuk vesikal di bagian, ujung jumlahnya bervariasi tergantung dengan spesienya, mempunyai fialid, hifa bersepta, metula, serta konidia berbentuk bulat (Akmalasari *et al.*, 2013).



**Gambar 2.11.** Cendawan *Penicillium* secara (a) makroskopis (Payangan *et al.*, 2019) (b) mikroskopis (Hafsari & Pertiwi, 2017)

Adapun klasifikasi ilmiah *Penicillium* sp menurut Alexopoulos *et al.*, (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Family	: Trichocomaceae
Genus	: <i>Penicillium</i>
Spesies	: <i>Penicillium</i> sp.

#### 2.4 Metode Isolasi Cendawan Pada Biji Kopi (*Coffea* sp.)

Metode yang sering digunakan dalam pengujian biji adalah metode agar dan *blotter test*. Metode agar yaitu metode inkubasi untuk pertumbuhan cendawan yang memiliki kandungan nutrisi seperti karbohidrat, mineral, protein dan vitamin. Penggunaan metode agar untuk isolasi cendawan membutuhkan waktu yang lama. Media yang digunakan untuk menumbuhkan cendawan yaitu media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan *Maltose Extract Agar* (MEA). Cendawan yang ditumbuhkan pada

media harus diidentifikasi secara mikroskopis untuk mengetahui karakter morfologi cendawan tersebut (Rahayu, 2016).

Media PDA merupakan salah media yang sering digunakan di laboratorium untuk pertumbuhan cendawan karena memiliki pH yang rendah (pH 4,5 - 5,6), sehingga dapat memperlambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang seimbang dengan pH 7,0 dan suhu yang optimum untuk pertumbuhan cendawan antara 25-30<sup>0</sup> C (Rohmi *et al.*, 2019). Perbandingan penggunaan metode *Blotter test* dengan media agar terdeteksi lebih banyak cendawan dengan persentase 35,7-40,9%, sedangkan penggunaan media PDA persentasenya lebih rendah hanya 20,7-26,4% (Rahayu, 2016).

Metode *blotter test* merupakan salah satu metode uji menggunakan kertas saring yang telah dibasahi akuades steril terlebih dahulu (Pusat Karantina Pertanian, 2007). Metode *blotter test* adalah metode yang sering digunakan untuk mengisolasi cendawan pada biji. Metode ini mengkondisikan agar cendawan dapat tumbuh pada kertas saring. Metode *blotter test* termasuk metode inkubasi suhu ruang dan pendingin yang bertujuan memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan cendawan patogen. Metode ini mengkondisikan cendawan yang terdapat pada permukaan dan di dalam jaringan biji untuk dapat tumbuh pada media selama inkubasi. Cendawan yang didapatkan diidentifikasi berdasarkan karakter mikroskopis (Manurung & Setiawan, 2016).

Menurut Nega (2014) kelebihan dari metode *blotter test* dapat memberikan hasil infeksi biji yang lebih tinggi daripada menggunakan metode agar-agar, karena tersedia air yang lebih banyak pada kertas daripada media PDA. Air dibasahi pada kertas saring digunakan sebagai nutrisi oleh kulit biji kopi yang diisolasi cendawanya sehingga cendawan tersebut dapat tumbuh dengan mudah, sedangkan jika menggunakan PDA berkurangnya sporulasi cendawan karena biji kopi tetap kering.



## BAB III METODE KERJA

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Desember 2020-Januari 2021. Sampel biji kopi robusta (*Coffea canephora*) berasal dari masyarakat Gampong Sabet, Kecamatan Jaya (Lamno), Kabupaten Aceh Jaya. Identifikasi cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canophora*) dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Gedung Murtifungsi Universitas Islam Negeri Ar-raniry.

### 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

**Tabel 3.1.** Rincian Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyiapan alat dan bahan																
Pengambilan Sampel																
Isolasi cendawan patogen pada biji kopi robusta menggunakan metode <i>Blotter test</i>																
Pemurnian cendawan patogen pada biji kopi robusta																
Identifikasi cendawan patogen pada biji kopi robusta																
Analisis data																



### **3.6 Prosedur Kerja**

#### **3.6.1 Pengambilan Sampel**

Sampel biji kopi robusta (*Coffea canephora*) diambil dari perkebunan masyarakat Gampong Sabet, Kecamatan Jaya (Lamno), Kabupaten Aceh Jaya. Pengambilan sampel diambil pada dua tempat, sampel pertama diambil di pohon kopi sebanyak 200 gram dan sampel kedua diambil di gudang penyimpanan sebanyak 200 gram. Ciri-ciri buah kopi yang digunakan adalah yang mengalami perubahan warna kulit dari hijau menjadi merah dan gudang penyimpanan untuk di isolasi cendawan patogen. Biji kopi tersebut selanjutnya dimasukkan dalam wadah steril dan dibawa ke laboratorium (Viegas *et al.*, 2014).

#### **3.6.2 Identifikasi Cendawan Patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*)**

Identifikasi cendawan patogen pada biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dilakukan menggunakan metode *blotter test*. Biji kopi terlebih dahulu disterilkan dengan menggunakan larutan bayclin (NaOCl 1%) selama 30 detik. Kemudian biji kopi di dicuci dengan menggunakan aquadest steril sebanyak 3 kali pengulangan. Biji kopi yang telah steril dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi kertas saring sebanyak 3 lembar dan telah dibasahi dengan aquadest steril (Hanif & Susanti, 2017). Biji kopi yang digunakan sebanyak 5 biji/cawannya, masing-masing sampel dilakukan 5 kali pengulangan. Semua pekerjaan dilakukan di dalam Laminar Air Flow (LAF) (Pusat Karantina Pertanian, 2007). Cawan petri yang telah berisi biji kopi diinkubasi selama 7 hari dengan pengaturan 12 jam terang dan 12 jam gelap. Cendawan yang muncul pada biji kopi setelah 7 hari diinkubasi kemudian koloni



cendawan yang tumbuh selanjutnya dipindahkan atau dimurnikan pada media PDA yang sebelumnya sudah dipersiapkan (Sobianti *et al.*, 2020). Kemudian biakan cendawan dengan PDA pada suhu 28-30 °C diinkubasi selama 5-7 hari sehingga diperoleh isolat murni yang siap diidentifikasi karakteristik makroskopis koloni dan karakteristik mikroskopis dengan menggunakan mikroskop stereo dan mikroskop compound (Hanif & Susanti, 2017). Pengamatannya makroskopis meliputi warna koloni, tekstur koloni dan bentuk koloni sedangkan secara mikroskopis meliputi hifa, klamidospora, makronidium, konidia dan vesikal. Setelah itu, dilakukan identifikasi dengan membandingkan karakter-karakter tersebut dengan buku identifikasi *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, oleh Barnett dan Hunter (1998), *Deuteromycetes and More Deuteromycetes*, oleh Ellis, (1976).

### 3.7. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis secara deskriptif yang menjelaskan cendawan-cendawan yang menginfeksi biji kopi robusta (*Coffea canephora*).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

##### **4.1.1 Identifikasi Tanaman Kopi Robusta**

Biji kopi robusta yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Lamno Aceh Jaya Provinsi Aceh. Identifikasi biji kopi robusta (*Coffea canophora*) dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh (Lampiran 1).

##### **4.1.2 Isolasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Sampel di Pohon**

Sampel biji kopi robusta yang diambil pada pohon dan gudang penyimpanan dengan memiliki ciri-ciri berubah bentuk, tidak utuh dan berubah warna dari merah menjadi kehitaman serta berlubang sedangkan yang di gudang penyimpanan berubah warna dari hitam menjadi putih-putih. Hasil penelitian cendawan yang terdapat pada biji kopi robusta dengan metode *blotter test* menghasilkan 27 isolat cendawan, terdiri dari 15 isolat cendawan dari biji di pohon dan 12 isolat cendawan yang terdapat pada biji dari gudang penyimpanan. Tabel cendawan sampel biji kopi yang di pohon karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 4.1. dan 4.2.

Tabel 4.1. Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Cendawan Pada Sampel Biji Kopi yang Terdapat di Pohon





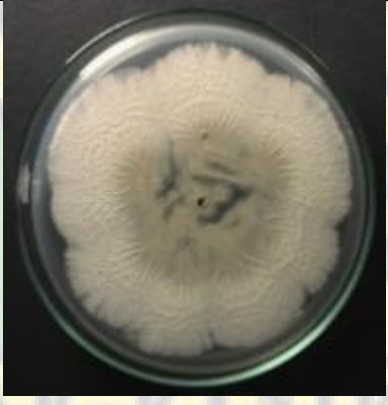

NO	Kode Isolat	Pengamatan Makroskopis				Pengamatan Mikroskopis		
		Warna Koloni		Tekstur Koloni	Bentuk Koloni	Hifa	Spora	Bentuk Konidiofor
		Tampak Atas	Tampak Bawah					
1.	ROB 5	Putih kehitaman	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
2.	ROB 22	Hitam dan pinggiran putih	Putih kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
3.	ROB 24	Hijau dan pinggiran putih	Putih kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
4.	ROB 49	Hijau dan pinggiran putih	Putih kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
5.	ROB 50	Hitam dan pinggiran putih	Hitam kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
6.	ROB 7	Putih	Krem	Padat	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang
7.	ROB 10	Putih	Kuning	Kapas	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang
8.	ROB 29	Putih	Kuning	Kapas	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang
9.	ROB 35	Putih	Kuning	Kapas	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang

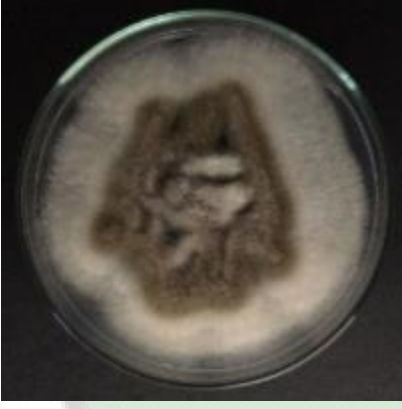





10.	ROB	Putih	Krem	Kapas	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang
		41 (1)						
11.	ROB	Hitam	Hitam kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
		2						
12.	ROB	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
		17						
13.	ROB	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
		27						
14.	ROB	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
		41(2)						
15.	ROB	Hitam	Kuning	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
		46						

---







Keterangan: ROB : Robusta Basah

Tabel 4.2. Gambar Cendawan Mikroskopis Pada Biji Kopi Sampel yang Terdapat di Pohon


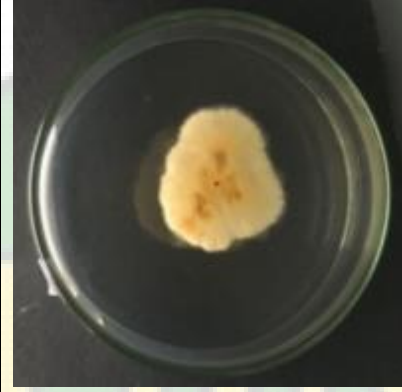
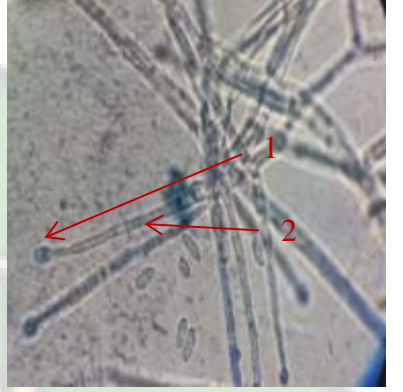
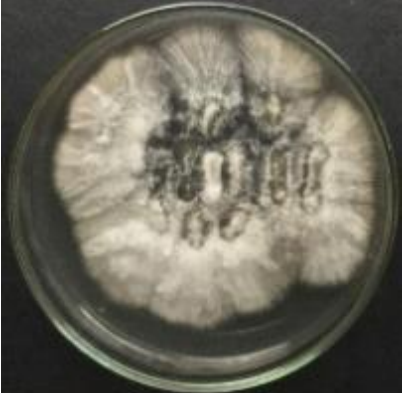


No	Kode Isolat	Gambar Koloni Tampak Atas	Gambar Koloni Tampak Bawah	Gambar Cendawan Mikroskopis	Keterangan
1.	Rob 5				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
2.	Rob 22				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>

3.	Rob 24				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
4.	Rob 49				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>







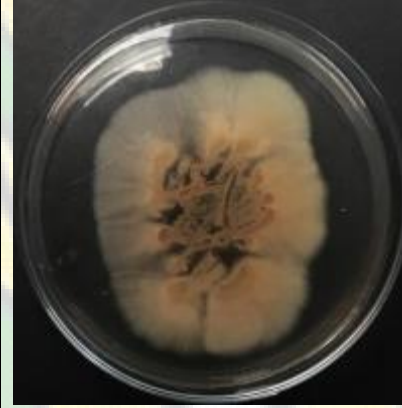

5.	Rob 50				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
6.	Rob 7				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Konidiofor</li> </ol>



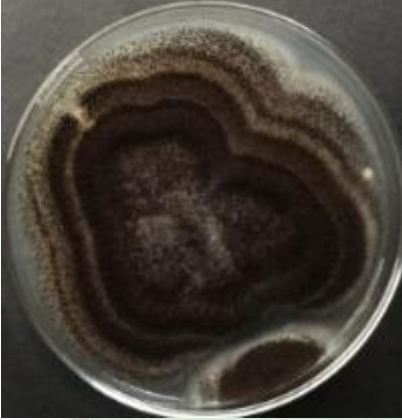
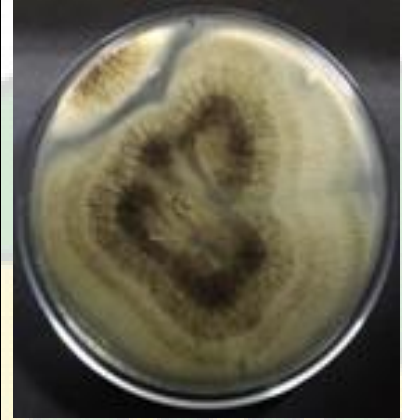
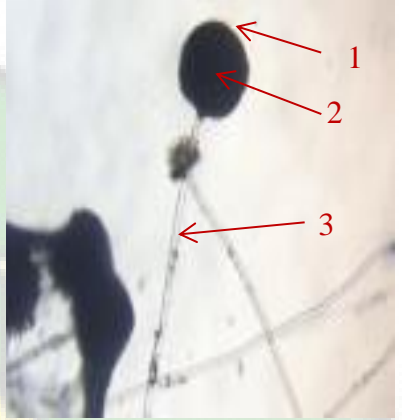


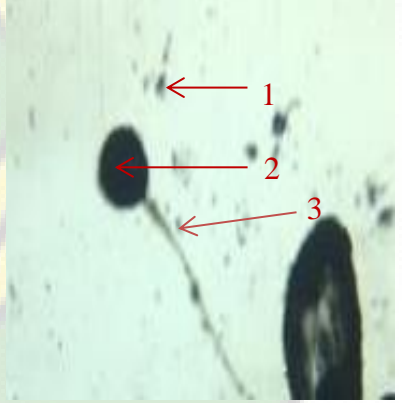
7.	Rob 10				<p>1. Konidia 2. Konidiofor</p>
8.	Rob 29				<p>1. Konidia 2. Konidiofor</p>






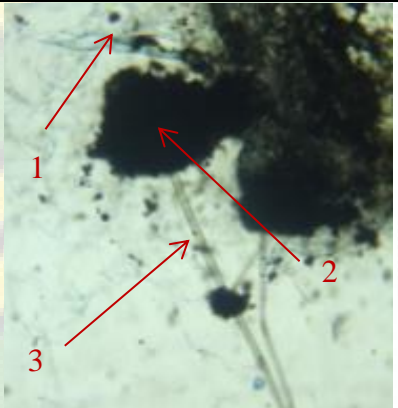




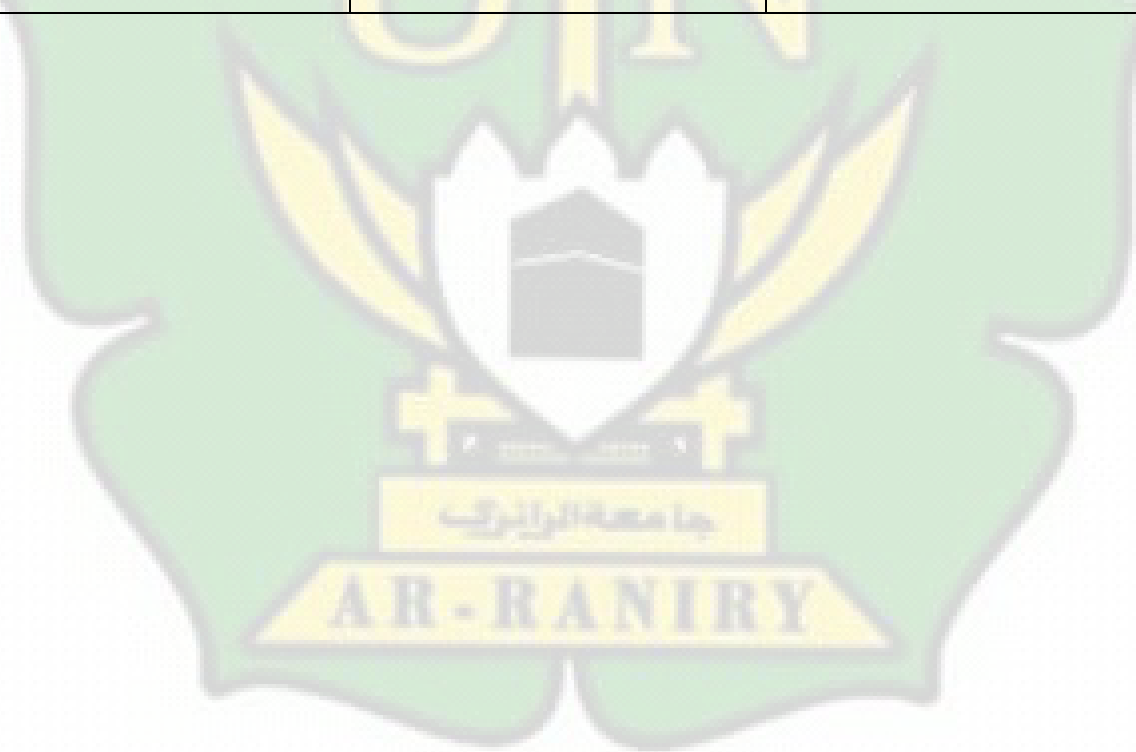
9.	Rob 35				<p>1. Konidia 2. Konidiofor</p>
10.	Rob 41 (1)				<p>1. Konidia 2. Konidiofor</p>



11.	Rob 2				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
12.	Rob 17				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>

13.	Rob 27				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
14.	Rob 41 (2)				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>

15.	Rob 46				<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konidia</li><li>2. Vesikal</li><li>3. Konidiofor</li></ol>
-----	--------	---	--	---	---



### 4.1.3 Isolasi Cendawan Patogen Pada Sampel Biji Kopi dari Gudang Penyimpanan

Berdasarkan hasil pengamatan cendawan patogen biji kopi yang berasal dari gudang penyimpanan diperoleh 12 isolat. Tabel cendawan sampel biji kopi yang di gudang penyimpanan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3. Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Cendawan Pada Biji Kopi Sampel Yang Terdapat di Penyimpanan/Gudang







NO	Kode Isolat	Pengamatan Makroskopis				Pengamatan Mikroskopis		
		Warna Koloni		Tekstur Koloni	Bentuk Koloni	Hifa	Spora	Bentuk Konidiofor
		Tampak Atas	Tampak Bawah					
1.	ROK 28 (2)	Hitam kehijauan	Hijau	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
2.	ROK 32	Hijau pinggiran putih	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
3.	ROK 40	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
4.	ROK 41 (2)	Putih	Krem	Padat	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak

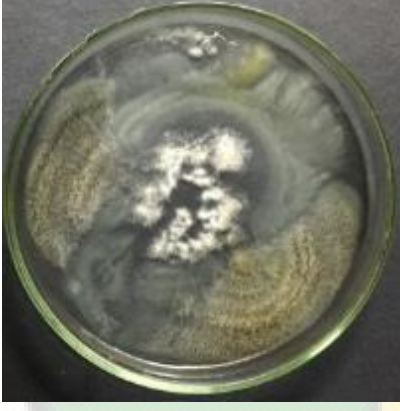





5.	ROK 46	Hitam	Coklat	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
6.	ROK 50	Putih	Kekuningan	Kapas	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Bercabang
7.	ROK 2	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
8.	ROK 12	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
9.	ROK 29	Hitam	Kuning	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
10.	ROK 41(1)	Hitam	Kekuningan	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
11.	ROK 37	Hitam	Hijau tua	Beludru	Tidak beraturan	Hialin	Konidiospora	Tegak
12.	ROK 28 (1)	Hijau	Kuning	Beludru	Tidak beraturan	Bersepta	Konidiospora	Tegak

---

Keterangan : ROK : Robusta Kering






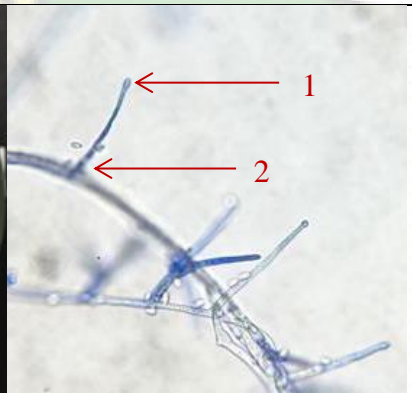
Tabel 4.4. Gambar Cendawan Mikroskopis pada Biji Kopi Sampel yang Terdapat di Gudang/Peyimpanan

NO	Kode Isolat	Gambar Koloni Tampak Atas	Gambar Koloni Tampak Bawah	Gambar Cendawan Mikroskopis	Keterangan
1.	Rok 28 (2)				1. Konidia 2. Vesikal 3. Konidiofor
2.	Rok 32				1. Konidia 2. Vesikal 3. Konidiofor



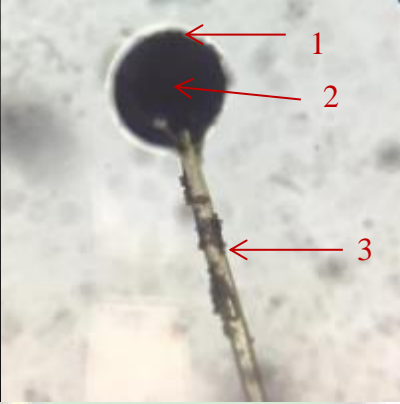


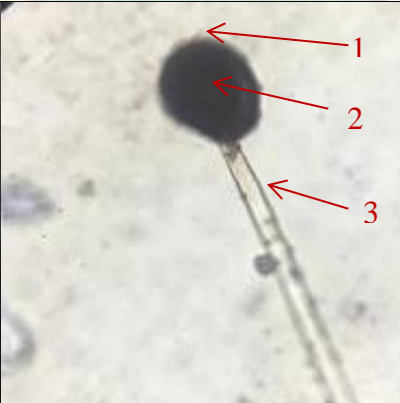
3.	Rok 40				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
4.	Rok 41 (2)				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>

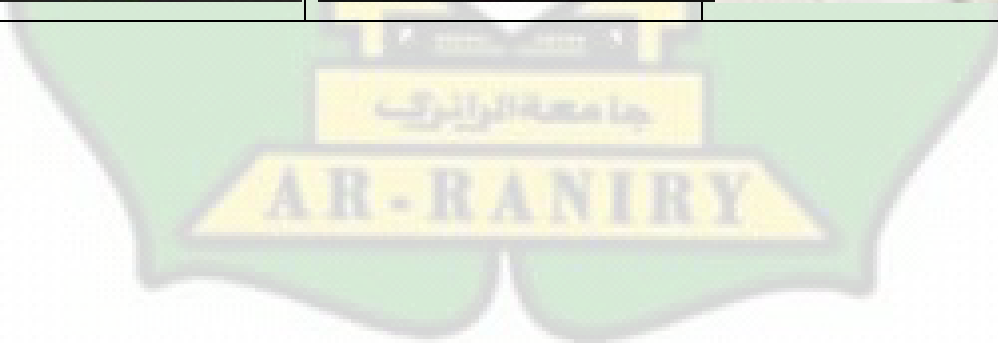


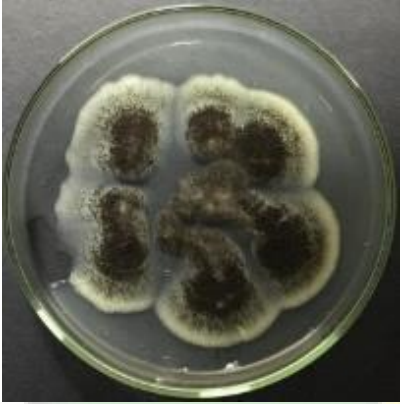
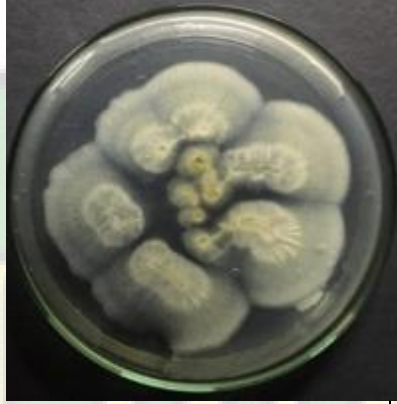





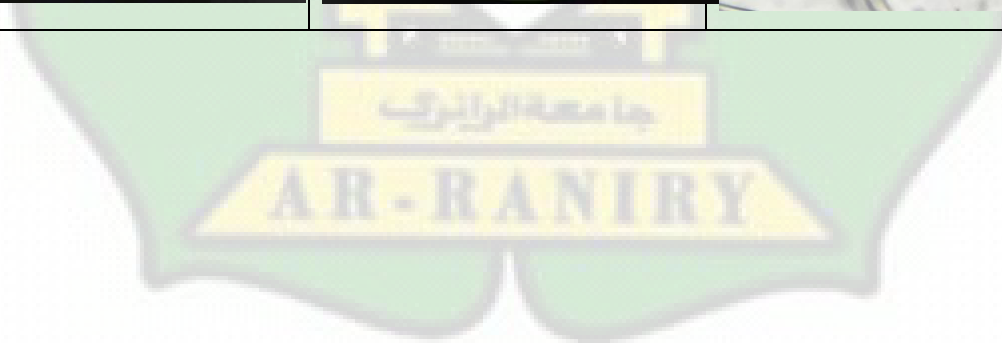
5.	Rok 46				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
6.	Rok 50				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Konidiofor</li> </ol>

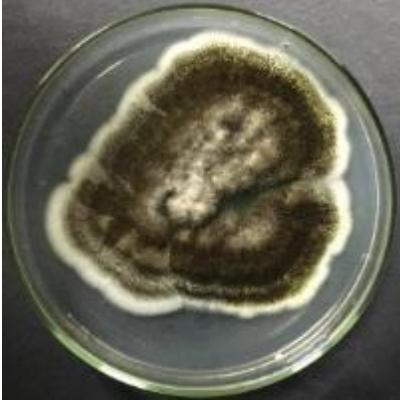



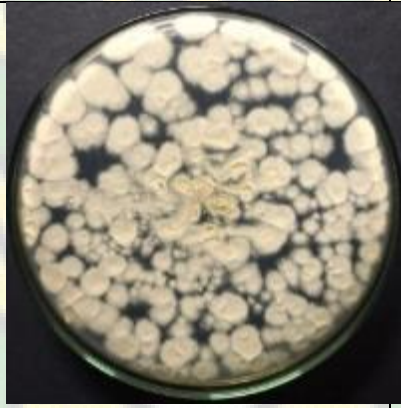



7.	Rok 2				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
8.	Rok 12				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>



9.	Rok 29				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
10.	Rok 41 (1)				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>



11.	Rok 37				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>
12.	Rok 28 (2)				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konidia</li> <li>2. Vesikal</li> <li>3. Konidiofor</li> </ol>



## 4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi cendawan patogen dengan menggunakan buku identifikasi *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, oleh Barnet dan Hunter (1998), *Deuteromycetes and more Deuteromycetes*, oleh Ellis (1976), dari 15 isolat cendawan patogen pada penelitian biji kopi robusta yang di pohon, dapat dikelompokkan menjadi 2 genus yaitu, *Aspergillus* sp. (Kode isolat ROB 5, ROB 22, ROB 24, ROB 49 dan ROB 50), *Cephalosporium* sp. (Kode isolat ROB 7, ROB 10, ROB 29, ROB 35 dan ROB 41), dan 1 spesies yaitu, *Aspergillus niger* (Kode isolat ROB 2, ROB 17, ROB 27, ROB 41 (2) dan ROB 46).

Dalam penelitian ini terdapat 12 isolat cendawan patogen dari biji kopi robusta yang di gudang penyimpanan, dapat dikelompokkan menjadi 2 genus yaitu, *Aspergillus* sp. (Kode isolat ROK 28 (2), ROK 32, ROK 41 (2) dan ROK 46) *Cephalosporium* sp. (Kode4 isolat ROK 50) dan 2 spesies yaitu *Aspergillus niger* (Kode isolat ROK 2, ROK 12, ROK 29, ROK 41 (1) dan ROK 37) *Aspergillus flavus* (Kode isolat 28 1).

Menurut Viegas *et al.*, (2014) dalam penelitiannya kontaminasi cendawan dalam sampel biji kopi hijau ditemukan *Aspergillus* sp. merupakan cendawan yang dominan ditemukan dibandingkan dengan jenis cendawan lainnya pada biji kopi. Penelitian yang pernah dilakukan di kawasan Western Ethiopia ditemukan 3 jenis cendawan pada biji kopi yaitu *Aspergillus*, *Penicilium* dan *Fusarium* merupakan kontaminasi kopi alami dari lapangan hingga gudang penyimpanan (Nega, 2014).

*Aspergillus* sp. adalah cendawan yang mengkontaminasi biji kopi saat proses pegiringan dan penyimpanan. Penelitian di Morocco biji kopi yang di isolasi terdapat

jenis *Aspergillus* sp. (Aaraj *et al.*, 2015). Pada isolasi biji kopi di Soutwestern Ethiopia ditemukan *Aspergillus* sp. sebanyak 79,19%. Jenis *Aspergillus* yang ditemukan yaitu *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus* (Lemessa *et al.*, 2015).

#### 4.2.1 *Aspergillus* sp.

Hasil pengamatan cendawan patogen dari sampel biji kopi yang dari pohon (Kode isolat ROB 5, ROB 22, ROB 24, ROB 49 dan ROB 50) memiliki ciri yaitu warna koloni putih, hitam, coklat, hijau dan kekuningan. Secara mikroskopis terlihat hifa hialin, vesikal di ujung hifa, menunjukkan adanya tangkai konidia yaitu konidisopora yang tegak, dan vesikal berbentuk bulat hingga semi bulat. Menurut Mizana *et al.*, (2016) *Aspergillus* sp. memiliki ciri khas warna koloni yaitu putih, kuning, coklat, kekuningan, hitam dan hijau. Warna tersebut merupakan keseluruhan warna dari koloninya *Aspergillus* sp. secara mikroskopis menunjukkan adanya tangkai konidia yaitu konidisopora yang tegak dan memanjang, vesikal berbentuk bulat hingga semi bulat, kepala vesikal seperti gada serta bulat menjadi lonjong dengan bertambahnya umur koloni (Hayani *et al.*, 2017).

Isolat cendawan patogen dari gudang penyimpanan yaitu *Aspergillus* sp. (Kode isolat ROK 28 (2), ROK 32, ROK 40 ROK 41 (2) dan ROK 46). Hasil penelitian cendawan *Aspergillus* sp. memiliki koloni warna terdiri dari putih, hitam dan hijau. *Aspergillus* sp. memiliki hifa yang hialin bentuk koloni tidak beraturan, tonjolan vesikal di ujung hifa. Sedangkan secara mikroskopis menunjukkan adanya tangkai konidia yaitu konidiospor yang tegak dan memanjang, vesikal yang dimiliki *Aspergillus* sp. berbentuk bulat hingga semi bulat (Mizana *et al.*, 2016).

Spesies dari *Aspergillus* sp. dapat tumbuh dimana-mana, hampir pada semua substrat. *Aspergillus* sp. dapat bersifat patogen karena menghasilkan aflatoksin yang menyebabkan karsinogen. Toksin yang dihasilkan berupa mikotoksin yaitu senyawa hasil metabolisme cendawan. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Aspergillus* sp. adalah aflatoksin yang dapat menyerang sistem saraf pusat yang beberapa diantaranya bersifat karsinogenik menyebabkan kanker ginjal, hati dan perut (Budiarti *et al.*, 2013).

Adanya pertumbuhan cendawan pada biji kopi mengakibatkan hasil biji kopi dengan mutu yang rendah dan tidak dapat dikonsumsi. Hal ini dikarenakan penurunan kualitas oleh cendawan yang disebabkan adanya interaksi faktor biotik dan abiotik pada saat penyimpanan. Faktor yang dimaksud adalah jenis serangga dan cendawan. Cendawan jenis *Aspergillus* yang tumbuh pada biji kopi dan biji-bijian lainnya selama penyimpanan menyebabkan terjadinya kerusakan yang ditandai dengan adanya kenaikan suhu, perubahan warna bahan, perubahan susunan kimia, kelembapan di dalam bahan serta akumulasi mikotoksin di dalam bahan (Rosavani, 2019). Menurut Nega (2014) mengatakan bahwa cendawan patogen *Aspergillus* sp. dapat mengkontaminasi biji kopi pada saat fase pengembangan, panen, persiapan, transportasi serta saat proses penyimpanan

#### **4.2.2 *Cephalosporium* sp.**

*Cephalosporium* sp. (Kode isolat ROB 7, ROB 10, ROB 29, ROB 35 dan ROB 41). Hasil pengamatan cendawan *Cephalosporium* sp. memiliki warna koloni putih dan balik koloni terdiri dari warna krem dan kuning, tekstur koloni seperti kapas dan

koloni padat. Secara mikroskopis mempunyai hifa bersepta, konidia terdiri 1 sel yang terkumpul diujung konidiofor. Hal ini sesuai dengan dilaporkan oleh Wahyuni (2017) bahwa *Cephalosporium* sp. secara makroskopis memiliki warna koloni putih, tekstur seperti kapas dan padat, sedangkan secara mikroskopis hifa hifa bersepta, konidiofor pendek, fialid ramping serta membengkak. Konidia berwarna transparan diujung konidiofor terdapat konidia yang terdiri 1 sel dan mengumpul.

*Cephalosporium* sp. (Kode isolat ROK 50). Hasil pengamatan cendawan *Cephalosporium* sp. memiliki koloni warna putih dan balik koloni berwarna kekuningan, tesktur koloni seperti kapas. Secara mikroskopis mempunyai hifa bersepta, konidia terdiri 1 sel yang terkumpul di ujung konidiofor. Hal ini sesuai dengan dilaporkan oleh Wahyuni (2015) bahwa *Cephalosporium* sp. secara maroskopis memiliki warna putih, tekstur seperti kapas, sedangkan mikroskopis memiliki hifa bersepta, konidiofor pendek, fialid yang ramping serta membengkak. Konidia yang dimiliki *Cephalosporium* sp. berwarna transparan, di ujung konidiofor terdapat konidia yang terdiri 1 sel dan mengumpul.

#### **4.2.3 *Aspergillus niger***

*Aspergillus niger* (Kode isolat ROB 2, ROB 17, ROB 17, ROB 41 (2) dan ROB 46). Hasil pengamatan *Aspergillus niger* memiliki bentuk koloni tidak beraturan, warnja koloni hitam dan balik koloni kuning atau kekuningan. Kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat hingga semi bulat. Konidiofor hialin tetapi ada juga kecoklatan. Vesikal bulat dan semi bulat. Konidia bulat hingga semi bulat. Menurut Wahdania *et al* (2017), secara makroskopis *Aspergillus niger* memiliki warna hitam



dan balik koloni kekuningan, sedangkan secara mikroskopis memiliki hifa yang berhialin. Konidiana memiliki ciri khas yaitu berbentuk bulat hingga semi bulat dengan konidiofor panjang.

*Aspergillus niger* (Kode isolat ROK 2, ROK, 12, ROK 29, ROK 41 (1) dan ROK 37) Hasil pengamatan *Aspergillus niger* memiliki koloni yang tidak beraturan, warna koloni hitam dan balik koloni kekuningan. Secara mikroskopis konidia memiliki ciri khas yaitu bulat dan semi bulat, kepala konidia berwarna hitam. Konidiofor halus, vesikal berbentuk bulat dan semi bulat. Menurut Wulandari *et al.*, (2016), secara makroskopis *Aspergillus niger* memiliki warna hitam dan balik koloni warna kekuningan, sedangkan secara mikroskopis hifanya hialin. Konidiana terdapat ciri khas yaitu berbentuk bulat dan semi bulat dengan konidiofor yang tegak dan panjang.

Kontaminasi oleh *Aspergillus niger* disebabkan terbawa dari lahan perkebunan buah kopi yang mengalami perubahan bentuk dan struktur dari kopi tersebut dan saat penjemuran diletakkan buah kopi diatas tanah. Sedangkan pada tanah terdapat cendawan bersifat toksigenik serta mengandung okratoksin (Sari *et al.*, 2020).

#### **4.2.4 *Aspergillus flavus***

*Aspergillus flavus* (Kode isolat ROK 28 (1) Hasil pengamatan *Aspergillus flavus* memiliki warna koloni hijau dan balik koloni berwarna kuning, tekstur koloni beludru, sedangkan secara mikroskopis memiliki hifa yang hialin dan konidiofor yang tegak, vesikal bulat. Menurut Putra *et al* (2020) secara makroskopis koloni sewaktu masih muda berwarna putih dan setelah membentuk konidia berubah

menjadi hijau. Vesikal berbentuk bulat hingga lonjong. Konidiofornya tegak dan hialin.

*Aspergillus flavus* merupakan cendawan yang bersifat safrofit. Cendawan ini dapat dijumpai dimana saja seperti tanah, bahkan cendawan *A.flavus* ini sering ditemukan pada produk-produk makanan yang disimpan seperti pada beras, gandum, kacang tanah, kopi dan lain sebagainya. Maka dari itu cendawan tersebut tergolong kedalam jenis cendawan gudang. Faktor kondisi lembab serta mengutungkan bagi cendawan tersebut maka pertumbuhan dan perkembangannya akan sangat cepat (Nurfalah, 2021).

Metode *blotter test* adalah metode yang sering digunakan untuk mengisolasi cendawan pada biji. Metode ini mengkondisikan agar cendawan dapat tumbuh pada kertas saring. Metode *blottert test* termasuk metode inkubasi suhu ruang dan pendingin yang bertujuan memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan cendawan patogen. Metode ini mengkondisikan cendawan yang terdapat pada permukaan dan di dalam jaringan biji untuk dapat tumbuh pada media selama inkubasi. Cendawan yang didapatkan diidentifikasi berdasarkan karakter mikroskopis (Manurung & Setiawan, 2016).

Kelebihan dari metode *blotter test* dapat memberikan hasil infeksi biji yang lebih tinggi, karena tersedia air yang banyak pada kertas. Air dibasahi pada kertas saring digunakan sebagai nutrisi oleh kulit biji kopi yang di isolasi cendawanya sehingga cendawan tersebut dapat tumbuh dengan mudah (Nega, 2014).

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang identifikasi cendawan pada biji kopi robusta asal Lamno, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 15 isolat cendawan pada sampel biji kopi di pohon yang terdiri dari 2 genus yaitu *Aspergillus* sp. dan *Cephalosporium* sp. dan 1 spesies yaitu *Aspergillus niger*.
2. Terdapat 12 isolat cendawan pada sampel biji kopi di gudang penyimpanan terdiri 2 genus yaitu *Aspergillus* sp. dan *Cephalosporium* sp. dan 2 spesies yaitu *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*.

### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan proses identifikasi lebih lanjut ke tingkat molekuler untuk lebih memastikan spesies cendawan yang telah ditemukan, serta melakukan pengukuran faktor abiotik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aaraj, C. E., Bakkali, M., Infantito, A., Arakrak, A., & Laglaoui, A. (2015). Mycotoxigenic Fungi in Cereals grains and coffee from the North of Morocco. *American Journal of Research Communication*, 3(2), 130–142. ISSN: 2325-4076
- Adam, M., & Anwar, F. (2019). Industry and Strategic Analysis of Lamno Robusta Coffee; An Application of Multy Criteria Decision Analysis (MCDA) Techniques to Analyze A Small Scale Farming Group. *International Journal of Business and Administrative Studies*, 4(6), 251–266. <https://doi.org/10.4108/eai.3-10-2018.2284353>
- Akmalasari, I., Purwati, E., & Dewi, R. (2013). Isolasi dan identifikasi jamur endofit tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L). *Biosfera*, 30(2), 82–89. ISSN: 2528-2050
- Adawiah, P. R. (2016). Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa. In *Skripsi*. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/2098/1/PUTRI%20RABIAH%20AL%20ADAWIAH.pdf>
- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1996). (1996). *Introductory mycology*. (Issue Ed. 4). John Wiley and Sons. New York. ISSN: 0471-52295
- Amza, J. (2018). Seed borne fungi; food spoilage, negative impact and their management: A review. *Food Science and Quality Management*, 81, 70–79. ISSN: 2224-6088.
- Ana, A. (2010). Biosolubilisasi Batubara Hasil Iradiasi Gamma Dalam Berbagai Dosis Oleh Kapang *Penicillium* sp. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/21196/1/ASTRI%20ANA-FST.pdf>
- Apriliana, A. (2017). Identifikasi Jenis Kapang Pada Kopi Olahan Perkebunan Rakyat Indonesia .*Skripsi*. Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/95438/Atik%20Aprilian%20-%20091710101087.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Budiarti, S. W., Purwaningsih, H., & Suwarti. (2013). Kontaminasi Fungi *Aspergillus* sp. pada Biji Jagung di Tempat Penyimpanan dengan Kadar Air yang Berbeda. *Seminar Nasional Serealia*, 482–487.

<http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2016/12/13hp13.pdf>

- Defitri, Y. (2013). Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Di Lubuk Ruso Kecamatan Pelayung Kabupaten Batang Hari Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi.*, 13(4), 113–117. <https://doi.org/1411-8939>
- Edyansyah, E. (2016). Keberadaan Jamur Kontaminan Pada Kacang Tanah (Bumbu Gado Gado) Yang Dijual Pedagang Di Kota Palembang. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. 11(1), 127–138. ISSN: 2579-5325
- Erlinkha, S. (2018). Optimasi Produksi dan Purifikasi Parsial Enzim Selulase Isolat VM9 (*Pestalotiopsis* sp.) Pada Proses Fermentasi Padat Kulit Buah Kopi. In *Skripsi*. Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/88500/SITI%20ERLIN%20KHA-141810401014%20%23.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ernawati, A., & Charles Adipati, Y. (2017). Identifikasi Jamur Pada Biji Jagung (*Zea mays* L.) Busuk dan Segar yang dijual di Pasar Baru. *Prosiding Seminar Nasional Biology For Life*, 3, 31–34. ISBN: 978-602-72245-2-0
- Farida, Evi Ristanti, A. C. K. (2013). Penurunan Kadar Kafein dan Asam Total Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif Dengan Mikroba Nopkor MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(3), 70–75. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/2823/2777>
- Furi, T. N. (2018). Uji Anatagonis Fungi Endofit *Trichoderma* sp. dan *Mucor* sp. Terhadap Fungsi Patogen Penyebab Bercak Daun (Leaf spot) Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/10526>
- Humaid, Saeed M.S. Alghalibi, E. A. A. A.-K. (2019). Aflatoxins and Ochratoxin A Content of Stored Yemeni Coffee Beans and Effect of Roasting on Mycotoxin Contamination. *International Journal of Molecular Microbiology*, 2(1), 11–21. ISSN: 2617-7633.
- Hafsari, A. R., & Pertiwi, V. D. (2017). Isolasi dan Identifikasi Kapang Pelarut Fosfat Dari Fosfat Guang Gua Pawon. *Jurnal BIOTA*. 10 (2) 165–180. <https://doi.org/10.20414/jb.v10i2.13>
- Hanif, A., & Susanti, R. (2017). (2017). Inventarisasi Dan Identifikasi Cendawan Patogen Terbawa Benih Jagung (*Zea Mays* L.) Lokal Asal Sumatera Utara Dengan Metode *Blotter Test*. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 311–318. ISSN: 2655-7576

- Hasanah, U. (2017). Potensi Fungi *Fusarium* sp. dan *Mucor* sp. Sebagai Agen Antagonis Terhadap Fungi Patogen Penyebab Busuk Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://etheses.uin-malang.ac.id/10683/1/13620001.pdf>
- Hastuti, U. S., Hapsari, L., & Khasanah, H. N. (2015). Isolasi dan Identifikasi Kapang Kontaminan Pada Permen Labu Kuning Dari Sumbawa Besar. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 843–848. <https://www.researchgate.net/publication/311544924>
- Hausufa, A., & Rusae, A. (2018). Cendawan Patogen pada Beberapa Varietas Jagung di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 3(02), 21–23. <https://doi.org/10.32938/sc.v3i02.153>
- Hayani, N., Erina, & Darniati. (2017). Isolasi *Aspergillus* sp. Pada Paru-Paru Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Jimvet*, 01(4), 637–643. ISSN : 2540-9492
- Ilham. (2018). Strategi Pengembangan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dikecamatan Sinjai Borong Kabupaten Sinjai. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makassar. [http://digilib.unhas.ac.id/uploaded\\_files/temporary/DigitalCollection/ODRiMDg1ZTBkMDcwODRiZGY5NmExMTU2NmI2NGMyNGE0NzBhM2RkNQ==.pdf](http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/ODRiMDg1ZTBkMDcwODRiZGY5NmExMTU2NmI2NGMyNGE0NzBhM2RkNQ==.pdf)
- Ilmiyah, Z., M. T. Asri., E. R. dan Y. (2015). Uji antagonisme jamur endofit tanaman stroberi terhadap *Alternaria alternata* jamur penyebab bercak daun (leaf spot) pada tanaman stroberi secara in vitro. *J. LenteraBio*, 4(1), 19–24. ISSN: 2252-3979
- Ilyas, S. (2012). *Ilmu dan teknologi benih: Teori dan hasil penelitian*. PT Penerbit IPB Press. ISBN: 978-979-493-439-5
- Izzah, N. (2015). Kualitas Udara Pada Ruang Tunggu Puskesmas Perawatan Ciputat Timur dan Non-Perawatan Ciputat di Daerah Tangerang Selatan dengan Parameter Jamur. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/28185/1/NAILUL%20IZZAH-FST.pdf>
- Koyosa, R. F. (2019). Prefensi Oviposisi *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae) Terhadap Berapa Jenis Biji Kopi. *Skripsi*. Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/92901>
- Kurniawan, W. M., & Hastuti, K. (2017). Penentuan Kualitas Biji Kopi Arabika Dengan Menggunakan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Pada

Perkebunan Kopi Lereng Gunung Kelir Jambu Semarang). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 519–528. ISSN: 2252-4983

Lemessa, F., Abera, A., Adunga, G., & Garedew, W. (2015). Association of Mycoflora with Coffee (*Coffea arabica* L.) Beans at Limmu Coffee Plantation, Southwestern Ethiopia. *Plant Pathology Journal*, 14(3), 136–141. <https://doi.org/10.3923/ppj.2015.136.141>

Manurung, H., & Setiawan, H. (2016). Identifikasi jamur pada umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) yang terserang penyakit dengan metode *blotter on test*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 3 178-181. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/119>

Marhaenanto, B., Soedibyo, D. W., & Farid, M. (2015). Penentuan lama Sangrai Kopi Berdasarkan Variasi Derajat Sangrai. *Jurnal Agroteknologi Vol. 09 No. 02 09(02)*. ISSN: 2502-4906

Meitry, T., & Rudias. (2015). Isolasi dan identifikasi cendawan berguna asal poso potensinya sebagai agens pengendali serangga hama. *Jurnal AgroPet*, 12(1), 23–30. ISSN: 1693-9158

Mentari, D., Irahim, H., & Abdullah, T. (2017). erkembangan Usaha Bubuk Kopi Merek Ulee Kareng di Desa Lamgapan Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar, 1960-2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah FKIP Universitas Syiah Kuala*. 2(2), 13–22. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/sejarah/article/download/3759/1765>

Miskiyah., Winarti, C. dan Broto, W. (2016). Kontaminasi Mikotoksin pada Buah Segar dan Produk Olahannya serta Penanggulangannya. *Kontaminasi Mikotoksin Pada Buah Segar Dan Produk Olahannya Serta Penanggulangannya. Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3), 79–85. <https://doi.org/10.21082/jp3.v29n3.2010.p79-85>

Mizana, K. D., Netty, S., & Arni, A. (2016). Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* Sp pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 355–360. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/521>

Muhsin, M. Z. (2017). Produksi Kopi di Priangan Pada Abad Ke-19. *Historical Studies Journal*, 27(2), 182–194. <https://doi.org/10.15294/paramita.v27i2.11160>

Murwani, S. (2015). *Dasar-dasar Mikrobiologi veteriner*. Universitas Brawijaya Press. ISBN: 978-602-203-795-8

Muzaifa, M., Patria, A., Abubakar, A., Rahmi, F., Hasni, D., & Sulaiman, I. (2016).

Kopi Luwak (*Produksi, Mutu dan Permasalahannya*). Syah Kuala University Press. <https://doi.org/10.52574/syiahkualauniversitypress.336>

- Nega, A. (2014). Isolation and identification of fungal pathogens associated with cold storage type of (*Coffea arabica*) seed, at Jimma agricultural research center, Western Ethiopia. *J. Biol. Agric. Healthcare*, 4, 20–26. ISSN: 2224-3208.
- Nisa, C. (2018). Pengujian Formasi *Trichoderma* sp. Terhadap Pencegahan Patogen *Fusarium oxysporum* Penyebaran Penyakit Layu Pada Cabai Rawit (*Capsium frutescens*) Secara In Vivo. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://etheses.uin-malang.ac.id/13995/1/14620049.pdf>
- Nugraheni, E. S. (2010). Karakterisasi Biologi Isolat-Isolat *Fusarium* sp Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Asal Bayolali. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. <https://core.ac.uk/download/pdf/12349151.pdf>
- Nurfalah, A. (2021). Serangan dan Populasi Cendawan Penghasil Aflatoksin Pada Biji Kopi (*Coffea* sp.) yang Disimpan Pada Beberapa Aktivitas Air (aw) Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/29890/150805018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Panggabean, I. E. (2011). *Buku Pintar Kopi*. Agro Media Pustaka. Jakarta. ISSN: 978-979-006-641-0
- Payangan, Yanti Rina., Gusmiaty., Restu, M. (2019). Eksplorasi Of Rhizosfer Pada Tegakan Hutan Rakyat Suren Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Biologi Makassar*, 4(2), 153–160. ISSN: 2528-7168
- Pusat Karantina Pertanian (2007). *Pedoman Diagnosis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina Golongan Cendawan*. Badan Karantina Pertanian : Jakarta. <https://karantina.pertanian.go.id/fileman/Uploads/Documents/pusat%20KT%20dan%20KHN/Pedoman%20Diagnosis%20OPTK%20Gol.%20Cendawan.pdf>
- Praja, R. N., & Yudhana, A. (2017). Isolasi Dan Identifikasi *Aspergillus* Spp pada Paru-Paru Ayam Kampung Yang Dijual di Pasar Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss1.2017.6-11>
- Putra, G. W., Ramona, Y., & Proborini, M. W. (2020). Eksplorasi Dan Identifikasi Mikroba Pada Rhizosfer Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) Di Kawasan Pancasari Bedugul. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 7(2), 205–213. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p09>
- Rahayu, M. (2016). Patologi Dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman



Aneka Kacang. *Buletin Palawija*, 14(2), 78–88. ISSN: 1693-1882

- Rahma, Y. (2016). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Dari Lahan Kopi Arabika Yang Terserang Nematoda *Radopholus similis*. *Skripsi*. Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/76375/Yenny%20Rahma%20-%20120210103101%20-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rinaldi, R., Samingan, & Iswadi. (2016). Isolasi dan Identifikasi Jamur pada Proses Pembuatan *Pliet U*. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 273–280. ISBN: 978-902-18962-9-7
- Riskawati, Ahmadin, B. (2019). Komunitas Petani Kopi Ujung Bulu Jeneponto 1986-2018. *Jurnal Pemikiran Pendidikan Dan Penelitian Kesejarahan.*, 6(1), 26–34. ISSN: 2355-2840
- Rohmi, R., Fikri, Z., & Pujasari, N. K. R. (2019). Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas* L.) Media Alternatif Pertumbuhan *Aspergillus Niger*. *Jurnal Kesehatan Prima*, 13(2), 143. <https://doi.org/10.32807/jkp.v13i2.234>
- Rosavani, M. A. (2019). Aspek Mikrobiologi Biji Kopi Perkebunan Rakyat Di Kawasan Pengunungan Argopura-Jember. In *Skripsi*. Universitas Jember. [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/100894/Milanda%20Aisyah%20Rosavani-141710101070\\_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/100894/Milanda%20Aisyah%20Rosavani-141710101070_compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruswandari, V. R., Syauqi, A., & Rahayu, T. (2020). Uji Antagonis Jamur *Trichoderma viride* dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*, 5(2), 84–90. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v5i2.255>
- Safaatin, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Seduhan Bubuk Kopi Robusta Terhadap Radikal Superoksida Neutrofil In Vitro. *Skripsi*. Uversita Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/85877>
- Salamah, U. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Karakter Morfologi Vegetatif dan Kandungan Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea canephora Pierre ex Froehner*) di Kawasan Pengunungan Muria Kabupaten Kudus. *Skripsi*. Universitas walisongo Semarang. <http://eprints.walisongo.ac.id/10378/1/skripsi%20lengkap-dikonversi.pdf>
- Sari MZ, R. P. S., Kusumanibgrum, H. D., & Haryadi, R. D. (2020). Prevalensi Kapang Okratoksigenik dan Kandungan Okratoksin A pada Kopi Selang Semende. *Jurnal AgriTech*. 40 (2) 110-117 ISSN: 0216-0455
- Sari, W., Wiyono, S., Nurmansyah, A., Munif, A., & Poerwanto, R. (2017).

Keanekaragaman dan Patogenisitas *Fusarium* spp. Asal Beberapa Kultivar Pisang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(6), 216 ISSN: 0215-7950

Saylendra, A. (2010). Identifikasi Cendawan Terbawa Benih Padi dari Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Agroekotek*, 2(2), 24–27. ISSN: 2085-7985

Septianti, H. P. (2019). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Senjawa Anti Kapang Pada Fermentasi Kopi Rakyat Dalam Wadah Karung Plastik Di Kawasan Pengunungan Ijen-Raung Bondowoso. *Skripsi*. Universitas Jember.  
<https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/96360/Herinda%20Putri%20Septianti%20-%20151710101059%20Sdh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sianipar, H. (2017). Keragaman Genetik Populasi Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) W. Bull Ex. Hiern) Di Kecamatan Betara Berdasarkan Karakter Buah dan Biji. *Skripsi*. Universitas Jambi. <https://adoc.pub/download/keragaman-genetik-populasi-kopi-liberika-coffee-liberica-w-b.html>

Siregar, R. R. (2019). Isolasi dan Identifikasi Kapang Pada Pindang Bandeng (*Chanos chanos*) Presto. *J. Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 2(1), 15–23 ISSN: 2654-9581

Sitanggang, J. Sembirang, S. A. (2013). Pengembangan Potensi Kopi Sebagai Komoditas Unggulan Kawasan Agropolitan Kabupaten Dairi. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, 1(6), 14748 ISSN: 2303-3525

Situmorang, R. P., Barus, A., & Hanum, C. (2018). Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) Terhadap Berbagai Perbandingan Media Tanam dan Interval Pemberian Air. *Journal Agroekoteknologi*, 6(3), 620–625 ISSN: 2337-659.

Sobianti, S., Soesanto, L., & Hadi, S. (2020). Inventarisasi Jamur Patogen Tular-Benih pada Lima Varietas Padi. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i1.416>

Soenartiningtih, M. Aqil, dan N. N. A. (2016). Strategi Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp. dan Kontaminasi Mikotoksin pada Jagung. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(1). 85-98 ISSN: 1907-4263.

Sulistyaningtyas, A. R. (2017). Pentingnya pengolahan basah (wet processing) buah kopi robusta (*coffea robusta* Lindl. ex. de. Will) untuk menurunkan resiko kecacatan biji hijau saat coffee grading. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1), 90–94. <https://core.ac.uk/download/pdf/270176422.pdf>

- Sunarharum, W. B., Fibrianto, K., Yuwono, S. S., & Nur, M. (2019). *Sains Kopi Indonesia*. Universitas Brawijaya Press. ISSN: 978-602-432-864-1
- Suryani, Y., Andayaningsih, P., & Hernaman, I. (2012). Isolasi Dan Identifikasi Jamur Selulolitik Pada Limbah Produksi Bioetanol Dari Singkong Yang Berpotensi Dalam Pengolahan Limbah Menjadi Pakan Domba. *Jurnal ISTEK*, VI(1), 1–10. <https://doi.org/1979-8911>
- Suwiyarsa, I. N., Nuryanti, S., & Hamzah, B. (2018). Analisis Kadar Kafein dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar di Kota Palu. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(4), 189. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2018.v7.i4.11943>
- Taqwadin, D. A., Sulaiman, A. N., Akmal, S., & Fauzan, I. (2019). Potensi Budidaya Minum Kopi (Ngopi) Dalam Membangun Kembali Koeksistensi Masyarakat Aceh Pasca Konflik. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*, 19(1), 86–102. <http://dx.doi.org/10.22373/jiif.v19i1.4380>
- Udarno, M. L. dan Rudi, T. S. (2015). Penampilan kopi excelsa hasil eksplorasi di Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(3), 543–547. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010328>
- Viegas, C., Pacifico, C., Faria, T., de Oliveira, A. C., Caetano, L. A., Carolino, E., Gomes, A. Q., & Viegas, S. (2014). Fungal contamination in green coffee beans samples: a public health concern. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 80(13–15), 719–728. ISSN: 1528-7394.
- Wahdania, I., Asrul, & Rosmini. (2017). Uji Daya Hambat *Aspergillus niger* Pada Berbagai Bahan Pembawa Terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Busuk Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *E-Jurnal Agrotekbis*, 5(1), 18–26. ISSN: 2388-3011
- Wahyuni, H. S. (2017). Identifikasi Jamur Endofit Asal Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Dalam Menghambat *Xanthomonas albilineans* L. Penyebab Penyakit Vaskular Bakteri. *Jurnal Agrotek Lestari*, 4(2), 1–11. <https://doi.org/10.35308/jal.v3i2.605>
- Wahyuni, S. H. (2015). *Identifikasi Dan Uji Antagonisme Jamur Endofit Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum L.) Terhadap Perkembangan Xanthomonas Albilineans L. Dengan Metode Sterilisasi Autoklaf Dan Membran Filter*. Tesis. Universitas Sumatera Utara Medan. <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/41292/117001022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Waluyo, E. A. & A. N. (2017). Potensi Pengembangan Kopi Liberika ( *Coffea*

liberica ) Pola Agroforestry dan Prospek Pemasarannya untuk Mendukung Restorasi Lahan Gambut di Sumatera Selatan ( Belajar dari Kab . Tanjung Jabung Barat , Provinsi Jambi ). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 255-264. ISBN: 978-979-587-748-6.

Wattimena, S. (2015). Deteksi dan Identifikasi Cendawan Terbawa Benih Gandum Tropis (*Triticum Aestivum* L.) dan Potensi Pengendaliannya di Indonesia”. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

<https://text-id.123dok.com/document/7q0kn4vy-deteksi-dan-identifikasi-cendawan-terbawa-benih-gandum-tropis-triticum-aesticum-l-dan-potensi-pengendaliannya-di-indonesia.html>

Wulandari, D. E., Asrul, & Lakani, I. (2016). Seleksi Jamur Antaonis *aspergillus niger* dari Beberapa Lahan Perkebunan Kakao untuk Mengendalikan *Phytophthora palmivora*. *J. Agroland*, 23(3), 233–242. ISSN : 2407 – 7607.

Yaqin, M. A., & Nurmilawati, M. (2015). Pengaruh ekstrak kopi robusta (*coffea robusta*) sebagai penghambat pertumbuhan staphylococcus aureus. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 867–872. <https://media.neliti.com/media/publications/173819-ID-none.pdf>

Yuktika, Y., & Nurdin, M. (2014). Inventarisasi Jamur dan Bakteri yang Berasosiasi dengan Benih Padi (*Oryza Sativa* L.) di Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3). 453-458 ISSN: 2337-4993

Yusuf, E. S., & Djatnika, I. (2018). Analisis Isozim dan Patogenesis Isolat *Cladosporium* sp. Terhadap Karat Putih Pada Krisan. *Jurnal Hortikultura*, 28(1), 97–104. ISSN: 0853-709

Www.itis.gov.2020. *Coffea* L. Taxonomic Serial No.: 35189. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=35189#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=35189#null). Diakses 24 Oktober 2020

Www.itis.gov.2020. *Alternaria* Nees Von Esenb. Ex Fries Taxonomic Serial No.: 14134. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=14134#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=14134#null). Diakses 24 Oktober 2020

Www.itis.gov.2020. *Cladosporium* Link Ex Fries, 1815 Taxonomic Serial No.14146. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=14146#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=14146#null). Diakses 24 Oktober 2020

Zarwinda, I Sartika, D. (2018). Pengaruh suhu dan Waktu Ekstaksi Terhadap kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 103–202. ISSN: 2356-3133

## LAMPIRAN

## Lampiran 1

Surat Identifikasi Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN BIOLOGI  
Jalan Syech Abdurrauf Nomor 3, Darussalam, Banda Aceh 23111, Gedung F Lt. 2  
Telepon: (0651) 7428212, Faksimile: (0651) 7552291  
Laman: [www.biologi.unsyiah.ac.id](http://www.biologi.unsyiah.ac.id)

Nomor : B/518/UN11.1.8.4/TA.00.01/2020  
Lampiran : -  
Hal : **Identifikasi Sampel Herbarium**

29 September 2020

Yth. Sdr. **M. Ikbal A**  
Mahasiswa UIN Ar-Raniry  
Fakultas Sains & Teknologi  
Program Studi Biologi  
Darussalam - Banda Aceh

Bersama ini kami sampaikan bahwa telah dilakukan identifikasi tumbuhan biji kopi robusta dengan klasifikasi taksonomi sebagai berikut :

Regnum/Kingdom	: Plantae
Sub Regnum/Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisio/Super Division	: Spermatophyta
Divisio/Division	: Magnoliophyta
Classis/Class	: Magnoliopsida
Sub Classis/Sub Class	: Asteridae
Ordo/Order	: Rubiales
Familia/Family	: Rubiaceae
Genus/Genus	: <i>Coffea</i> L.
Species/Species	: <i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner
Synonim	: <i>Coffea robusta</i> L. Linden.

Staf Pengajar yang mengidentifikasi:

**Dr. Saida Rasnovi, S.Si., M.Si** (NIP. 197111131997022002)

Demikian hasil identifikasi ini dibuat untuk dapat digunakan sesuai keperluan.

Ketua Jurusan Biologi,

**Dr. Dahlan, S.Hut., M.Si**  
NIP 197610062006041003

**Lampiran 2**  
**(Dokumentasi Kegiatan Penelitian)**



Pengambilan Sampel



Isolasi dengan *Blotter test*



### Permurnian cendawan



Permurnian koloni cendawan ke cawan baru



Proses identifikasi cendawan

جامعة الرانيرى  
AR-RANIRY

**Lampiran 3**  
**(Surat Keterangan Pembimbing)**

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: B-007/Un.08.FST/KP.07.6/01/2021

**TENTANG**

**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

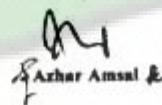
**DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud.
- b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa
- Mengingat 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
8. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015 tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
9. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 28 Tahun 2019 tentang Satuan Bina Khusus Tahun 2020 di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal **21 Desember 2020**.

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan Kesatu Menunjuk Saudara
- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Syafrina Sari Lubis, M. Si</p> <p>2. Khairan Nisa, M. Bio</p> | <p>Sebagai Pembimbing I</p> <p>Sebagai Pembimbing II</p> |
|---|--|
- Untuk membimbing Skripsi
- |               |   |
|---------------|---|
| Nama          | M. Ikhtal A   |
| NIM           | 160703011   |
| Prodi         | Biologi   |
| Judul Skripsi | Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) Asal Lamno Dengan Metode <i>Blotter Test</i> |
- Kedua Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh  
Pada Tanggal 7 Januari 2021  
Dekan,

  
Azhar Amsal

Lampiran:  
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh.  
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.  
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan.  
4. Yang bersangkutan.



## LAMPIRAN 4 (Surat Izin Penelitian)

7/28/2021

Document



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Swetik Asdar Rani Komplek Darussalam - Banda Aceh  
Telp. (065) 7557111 Email: [uic@ar-raniry.ac.id](mailto:uic@ar-raniry.ac.id)

Nomor : B-531-Ua.08.EST-UPP.0019/03.2021  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Kepala Laboratorium Mikrobiologi Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Assalamu'alaikum Wr Wb  
Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa

Nama NIM : **M. IKBAL A / 160703011**  
Semester Jurusan : **X / Biologi**  
Alamat sekarang : **Gumpong laksama, kec. Kuta alam, Banda Aceh**

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi, bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi Cendawan Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamna Dengan Metode Blotter test**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 01 Maret 2021  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Mizaj, Lc., U. M.

Berlaku sampai : 30 Juli 2021

جامعة الرانيري  
**AR-RANIRY**

**LAMPIRAN 5**  
**(Surat Selesai Penelitian)**



**LABORATORIUM BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh  
Web: [www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id](http://www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id), Email: [biolab.araniry@gmail.com](mailto:biolab.araniry@gmail.com)



**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

No: B-118/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/07/2021

Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh menerangkan mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama	: M. Iqbal A.
NIM	: 160703011
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Gampong Laksana, Kec. Kuta Alam Banda Aceh
No Hp	: 081263429087

Benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan identifikasi sampel penelitian dengan judul "Identifikasi Cendawan Patogen pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamno dengan Metode Blotter Test" di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, mulai 04 Maret s.d 27 Maret 2021.

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan sebagai pelengkap administrasi yang bersangkutan dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 21 Juli 2021

Ketua Laboratorium Biologi

  
Syafrina Sari Lubis, M.Si

Syafrina Sari Lubis, M.Si

جامعة الزاوية

AR-RANIRY