

**IDENTIFIKASI MIKROORGANISME TERBAWA BIJI KOPI ROBUSTA  
(*Coffea sp.*) OLAHAN TERFERMENTASI YANG BERASAL DARI  
KECAMATAN SEMAKA DAN AIR NANINGAN**

(Skripsi)

Oleh

**DESVAN DWI NANDA  
1754191002**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### IDENTIFIKASI MIKROORGANISME TERBAWA BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea sp.*) OLAHAN TERFERMENTASI YANG BERASAL DARI KECAMATAN SEMAKA DAN AIR NANINGAN

Oleh

DESVAN DWI NANDA

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi beberapa mikroorganisme yang terbawa pada biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nanningan dan mengetahui perbedaan persentase kehadiran mikroorganisme terbawa biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nanningan. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Semaka, Kecamatan Air Nanningan, dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman, dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan September hingga bulan Desember 2021. Sebanyak 25 biji kopi dari kedua Kecamatan diletakan pada 10 cawan yang masing-masing cawan berisi lima butir biji kopi. Mikroorganisme yang tumbuh kemudian diidentifikasi pada hari ketujuh. Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil isolasi menggunakan PSA dari Kecamatan Semaka tidak terlihat adanya pertumbuhan jamur dan bakteri. Sampel dari Kecamatan Air Nanningan persentase jamur yang tumbuh 4%, bakteri tumbuh 16% dan biji kopi sehat 80%. Pada isolasi Kertas *Blotter* sampel biji kopi dari Kecamatan Semaka persentase jamur yang tumbuh 44%, bakteri tumbuh 0% dan biji kopi sehat 56%. Sampel dari Kecamatan Air Nanningan persentase jamur yang tumbuh 80%, bakteri tumbuh 0% dan biji kopi sehat 20%. Terdapat dua genus jamur (*Aspergillus* dan *Trichoderma*) dan empat isolat bakteri yang ditemukan. Hasil uji reaksi Gram isolat bakteri yang ditemukan menggunakan KOH 3% menunjukan bakteri yang didapatkan yaitu gram positif. Dua dari empat isolat menunjukan hasil positif pada uji *sof rot*. Hasil uji hipersensitif menunjukkan bahwa semua isolat bakteri bereaksi negatif.

Kata kunci: Olahan terfermentasi, *Aspergillus*, *Trichoderma*, dan Uji Biokimia.

**IDENTIFIKASI MIKROORGANISME TERBAWA BIJI KOPI ROBUSTA  
(*Coffea sp.*) OLAHAN TERFERMENTASI YANG BERASAL DARI  
KECAMATAN SEMAKA DAN AIR NANINGAN**

**OLEH**

**DESVAN DWI NANDA**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERTANIAN**

pada

Jurusan Proteksi Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
LAMPUNG  
2022**

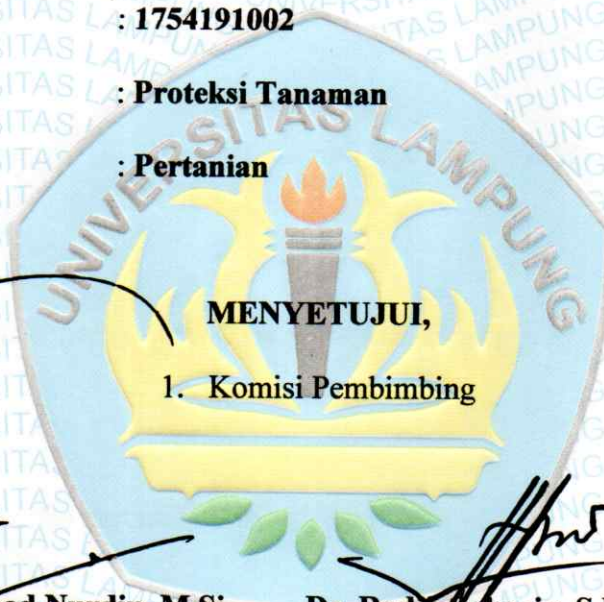
Judul : **IDENTIFIKASI MIKROORGANISME  
TERBAWA BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea sp.*)  
OLAHAN TERFERMENTASI YANG  
BERASAL DARI KECAMATAN SEMAKA  
DAN AIR NANINGAN**

Nama mahasiswa : **Desvan Dwi Nanda**

NPM : **1754191002**

Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**

  
**Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.**  
NIP 196107201986031001

  
**Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.**  
NIP 198106212005011003

2. **Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**

  
**Dr. Yuyun Fitriana, S.P, M.P.**  
NIP 198108152008122001



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Pembimbing Utama : Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.**



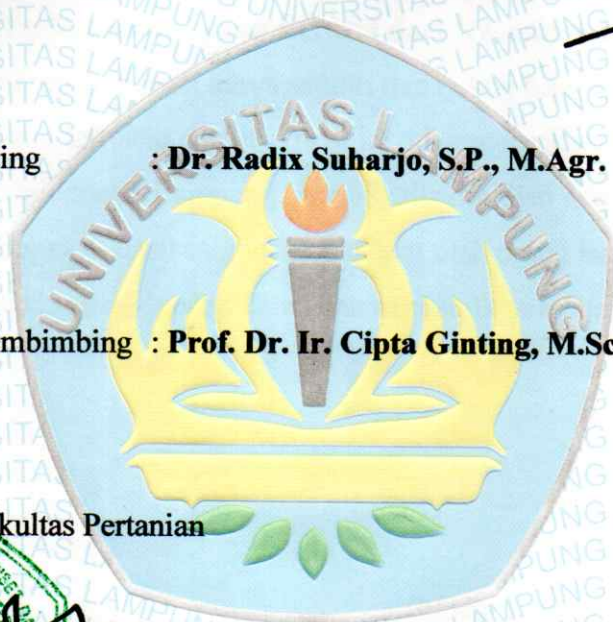
**Anggota  
Pembimbing**

**: Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
**NIP. 196110201986031002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Desember 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Identifikasi Mikroorganisme Terbawa Biji Kopi Robusta (*Coffea* sp.) Olahan Terfermentasi yang Berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nainingan”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 22 Februari 2023  
Penulis



Desvan Dwi Nanda  
NPM 1754191002



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Gisting pada tanggal 16 Desember 1998. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Tamrin HS dan Ibu Asniatun.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Kedaloman pada tahun 2011, sekolah menengah pertama di SMP Muhammadiyah 1 Gisting pada tahun 2014, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Gunung Alip pada tahun 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2017, melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata Universitas Lampung (KKN) di Pekon Banjar Negeri, Kecamatan Gunung Alip, Kabupaten Tanggamus pada bulan Februari-Maret 2021 dan melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Lampung pada bulan Juli-Agustus 2020.

Penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) pada tahun kepengurusan 2018/2019 sebagai Anggota Bidang Kewirausahaan, 2018/2019 sebagai Ketua Bidang Kewirausahaan, 2019/2020 sebagai Ketua Bidang Kewirausahaan.

## **MOTTO**

*"Be Yourself and Give Your Best."*

*(Penulis)*

*"Kamu boleh gagal, tetapi kamu tidak boleh nyerah"*

*(Selly. NS)*

*"Hiduplah seolah engkau besok mati. Belajarlah seolah engkau hidup selamanya."*

*(Mahatma Gandhi)*

*"Pendidikan bukanlah proses mengisi wadah yang kosong.  
Pendidikan adalah menyalakan api pikiran"*

*( B. Yeats)*

*"Orang bijak belajar ketika mereka bisa. Orang bodoh belajar  
ketika mereka harus"*

*(Arthur Wellesley)*



## SANWACANA

*Bismillaahirrahmaanirohiim.*

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan anugerah-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Skripsi yang berjudul **“Identifikasi Mikroorganisme Terbawa Biji Kopi Robusta (*Coffea* sp.) Olahan Terfermentasi yang Berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nainingan”** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Lampung. Penulis menghaturkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Muhammad Nurdin, M.Si., selaku pembimbing I atas waktu dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, nasihat, saran, motivasi dan perhatian kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr., selaku pembimbing II dan selaku pembimbing akademik atas waktu, bimbingan, saran, nasihat, motivasi dan kesabaran dalam membantu penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku penguji atas segala masukan, saran dan nasihat kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.

6. Kedua orang tua tercinta, Ayah Tamrin HS dan Emak Asniatun atas kasih sayang, semangat, doa, dan dukungan yang tiada henti nya diberikan kepada penulis.
7. Bang Kiki dan Adek Okta atas perhatian, kasih sayang, doa, dukungan, semangat, serta kesediaannya menjadi pendengar penulis.
8. Selly Nurlela Sari sudah menerima, selalu menemani, menjaga dan membantu serta mengingatkan penulis dalam segala hal, Terimakasih.
9. Keluarga kecil kontrakan Aceng, Panji, Ridho, Fajar, Gusti, Habib, Alan dan Emad suka duka persahabatan yang sungguh menyenangkan, terimakasih untuk segala bantuan, saran, dan motivasi kepada penulis, Terimakasih.
10. Teman seperjuangan dan sepermainan, Lia, Adel, Nenek, Uni, Ellisa, Syifa, Mara dan Ellen yang senantiasa membantu dan menemani penulis sejak awal perkuliahan hingga melaksanakan penelitian dan menulis skripsi.
11. Teman-teman Proteksi Tanaman 2017 dan Biotek Squad, mba Tariyati, mba Yeyen, bang Nando atas kebersamaannya selama ini segala cerita indah semasa kuliah serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menjalani perkuliahan hingga menulis skripsi.

Semoga Allah SWT dapat membalas kebaikan yang telah diberikan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Bandar Lampung, 22 Februari 2023

Penulis,

**Desvan Dwi Nanda**

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Kerangka Pemikiran .....	2
1.4 Hipotesis.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tanaman Kopi .....	5
2.2 Teknik Olahan Kopi Terfermentasi .....	6
2.3 Jamur-Jamur Terbawa Biji Kopi .....	6
2.4 Penanganan Pascapanen Biji Kopi .....	7
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	<b>9</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	9
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	10
3.3.1 Survei Wawancara dengan Kuisisioner .....	10
3.3.2 Pengambilan Sampel .....	10
3.3.3 Pembuatan Media <i>Potato Sucrose Agar</i> (PSA) .....	10
3.3.4 Isolasi Jamur Terbawa Biji Kopi .....	11
3.3.4.1 Inkubasi Menggunakan Media <i>Potato Sucrose Agar</i> (PSA). .....	11
3.3.4.2 Inkubasi Menggunakan Media Kertas <i>Blotter</i> .....	11
3.3.5 Menghitung Persentase Kehadiran Mikroorganisme Jamur pada Biji Kopi.....	11
3.3.6 Jamur yang Mengandung Mikroorganisme pada Biji Kopi .....	12
3.3.7 Karakteristik Bakteri yang Berasosiasi dengan Biji Kopi.....	12
a. Uji Gram. ....	12

b. Uji <i>Soft Rot</i> .....	12
c. Uji Hipersensitif.....	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	14
4.1.1 Persentase Kehadiran Mikroorganisme pada Biji Kopi .....	14
4.1.2 Jamur yang Berasosiasi Biji Kopi .....	15
4.1.3 Karakteristik Bakteri yang Berasosiasi dengan Biji Kopi.....	17
a. Uji Gram.....	17
b. Uji <i>Soft Rot</i> .....	18
c. Uji Hipersensitif. ....	18
4.2 Pembahasan .....	19
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>22</b>
5.2 Simpulan.....	22
5.2 Saran.....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>23</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Persentase biji kopi yang mengandung mikroorganisme pada media PSA Kecamatan Semaka dan Kecamatan Air Nanningan .....	14
2. Persentase biji kopi yang mengandung mikroorganisme pada media Kertas <i>Blotter</i> Kecamatan Semaka dan Kecamatan Air Nanningan.....	15
3. Isolat jamur dan hasil mikroskopis .....	16
4. Uji reaksi gram menggunakan KOH 3% pada isolat bakteri biji kopi yang berasal dari Kec. Air Nanningan, Kab. Tanggamus dengan metode gores .....	16
5. Hasil uji hipersensitif pada tanaman tembakau .....	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> 1, a. Koloni jamur, b. Hasil Pengamatan mikroskop	16
2. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> 2, a. Koloni jamur, b. Hasil Pengamatan mikroskop	16
3. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> 3, a. Koloni jamur, b. Hasil Pengamatan mikroskop	16
4. Isolat jamur <i>Trichoderma</i> , a. Koloni jamur, b. Hasil Pengamatan mikroskop.	17
5. Hasil uji Gram menggunakan KOH 3% tidak terbentuk lendir.....	18
6. Hasil uji <i>Soft Rot</i> umbi kentang yang telah diinkubasi selama 24 jam.....	18
7. Hasil uji Hipersensitif .....	19

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi (*Coffea* sp.) merupakan sumber komoditas unggulan yang dikembangkan di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi. Permintaan kopi Indonesia dari waktu ke waktu terus meningkat karena seperti kopi Robusta mempunyai keunggulan bentuk yang cukup unik dan mempunyai karakteristik cita rasa (keasaman, aroma, dan rasa) yang istimewa (Yusianto dan Mulato, 2005).

Yusianto dan Mulato (2005) lebih lanjut menjelaskan bahwa biji kopi merupakan salah satu jenis bahan baku minuman yang cukup digemari oleh sebagian besar masyarakat di seluruh dunia, karena kopi termasuk minuman yang dapat dinikmati oleh berbagai kalangan dari tua hingga muda. Selain sebagai bahan baku minuman, kopi juga dapat dijadikan sebagai bahan baku kosmetik, pengharum ruangan dan sebagai penambah citarasa makanan.

Salah satu penyebab rendahnya mutu biji kopi adalah adanya infestasi mikroorganisme yang mengkontaminasi biji selama penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi kualitas biji kopi adalah adanya kontaminasi jamur yang diduga berpotensi menghasilkan mikotoksin. Apabila mikotoksin dikonsumsi oleh manusia akan berdampak buruk pada kesehatan organ tubuh. Salah satu jamur yang menghasilkan mikotoksin adalah *Aspergillus niger* (Bui- Klimke and Wu, 2015).

Pencegahan kontaminasi mikroorganisme penghasil mikotoksin secara teknis dapat dilakukan dengan penanganan pascapanen seperti pengeringan, penyimpanan yang baik, dan bersih. Upaya untuk mengurangi kerugian akibat infestasi mikroorganisme tersebut dapat dilakukan pengendalian dengan sasaran dan cara yang tepat. Identifikasi penyakit yang tepat akan menjamin keberhasilan pengendalian (Abadi, 2005).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini perlu dilakukan agar mikroorganisme yang dapat merusak kualitas biji kopi dapat teridentifikasi secara pasti. Identifikasi dilakukan untuk menentukan langkah dasar pencegahan dan pengendalian yang tepat sehingga mikroorganisme kontaminasi tidak dapat menyebar. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan identifikasi mikroorganisme melalui pendekatan morfologi secara mikroskopis dan makroskopis.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi beberapa mikroorganisme yang terbawa pada biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nainingan.
2. Mengetahui perbedaan persentase kehadiran mikroorganisme terbawa biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nainingan.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Permintaan kopi setiap tahunnya mengalami peningkatan untuk kebutuhan lokal maupun ekspor, akan tetapi mutu kopi berada pada *grade* yang kurang baik, sehingga menyulitkan Indonesia untuk bersaing di pasar internasional. Pada



dasarnya Lampung termasuk salah satu provinsi penghasil kopi di Indonesia. Seiring dengan meningkatnya permintaan kopi, maka sudah seharusnya melakukan penelitian tentang identifikasi patogen pada biji kopi.

Hingga saat ini, Tanggamus termasuk daerah penghasil kopi yang mendunia, namun demikian dalam rangka menjaga mutu biji kopi agar menyehatkan dan tetap diminati oleh konsumen perlu diperhatikan adanya mikroorganisme kontaminan. Mikroorganisme kontaminan sebagian ada yang berbahaya karena menghasilkan metabolit sekunder berupa toksin, seperti aflatoksin dan okratoksin. Okratoksin dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan keracunan ginjal pada manusia maupun hewan sedangkan aflatoksin dapat menyebabkan kanker hati pada manusia maupun hewan.

Mikotoksin adalah senyawa hasil metabolisme jamur yang membahayakan kesehatan karena bersifat toksik. Beberapa jenis jamur yang dapat menghasilkan mikotoksin adalah *Aspergillus*, *Penicilium*, *Fusarium*, dan *Alternaria*. Pertumbuhan jamur sangat baik di daerah dengan suhu, curah hujan, serta kelembapan yang tinggi. Umumnya jamur dapat tumbuh dengan baik pada suhu 10-40°C, pH 4-8 dan kadar air 17-25 (Yani, 2007).

Menurut Alviyani (2008) di dalam penelitiannya, hal yang menyebabkan rusaknya biji kopi yaitu biji kopi yang disimpan semakin lama akan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas salah satunya yaitu disebabkan oleh hadirnya mikroorganisme pada biji kopi. Beberapa spesies *Aspergillus* yang mengkontaminasi biji kopi dan menghasilkan mikotoksin diantaranya adalah *A. ochraceus*, *A. carbonarius*, *A. flavus* dan *A. niger*, sedangkan dari spesies *Penicillium* adalah *P. verrucosum*, *P. citrinum*, dan *P. viridicatum* (Yani, 2007).

Berdasarkan hal tersebut, identifikasi mikroorganisme kontaminasi pada biji kopi penting diketahui agar pencegahan dan pengendalian dapat dikembangkan guna menghindari penyebaran dan produksi mikroorganisme penghasil mikotoksin (Noonim *et al.*, 2009).

## **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Ditemukan beberapa jenis mikroorganisme yang tumbuh pada biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nanningan.
2. Terdapat perbedaan tingkat kehadiran mikroorganisme terbawa biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Air Nanningan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kopi

Kopi (*Coffea* sp.) adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang, dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai tinggi 12 m. Daunnya bulat telur dengan ujung agak meruncing, daun tumbuh berhadapan pada batang, cabang, dan ranting-rantingnya (Wijaya, 2008).

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan yang lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa Negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Klasifikasi tanaman kopi Robusta menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Asteridae  
Ordo : Rubiales  
Famili : Rubiaceae  
Genus : *Coffea*  
Species : *Coffea canephora* L.

## 2.2 Teknik Olahan Kopi Terfermentasi

Di perkebunan kopi di Indonesia dikenal dua macam cara pengolahan secara basah dan pengolahan kering. Pengolahan cara basah masih dibedakan menjadi dua cara yaitu dengan fermentasi dan tanpa fermentasi. Pengolahan cara kering meliputi tahap-tahap buah kopi dikeringkan dengan sinar matahari kemudian dikupas dengan mesin pengupas. Pengolahan cara basah meliputi pengupasan daging buah kopi, fermentasi, pencucian, pengeringan dan pengupasan lapisan endocarp (Martati, E. 2007).

Perubahan yang terjadi selama fermentasi meliputi 3 peristiwa penting terjadi pada fermentasi kopi, yaitu pemecahan lendir agar kulit kopi dapat dilepaskan dari biji dengan mudah, pemecahan komponen gula menjadi senyawa asam, dan terjadinya perubahan warna lapisan kulit ari menjadi lebih baik (Martati, E. 2007).

Proses Pengolahan kopi terfermentasi dimulai dari biji yang tidak dikupas kulitnya dan dilakukan penjemuran serta difermentasi tiga kali hingga selesai. Proses berikutnya mengupas kulit kopi dengan alat penggiling kopi, untuk mendapatkan kopi lalu dijemur kembali (Dairobbi dkk., 2017).

Kopi olahan terfermentasi merupakan biji kopi pilihan yang di petik tanpa dikupas cangkangnya kemudian difermentasikan dalam waktu yang lama. Kekuatan rasa kopi ini terletak pada rasa asam yang dominan, ada sedikit rasa manis, dan pahit (Supriyanti, 2018).

## 2.3 Jamur-Jamur Terbawa Biji Kopi

Jamur yang menyerang biji-bijian selama penyimpanan atau pascapanen dapat tumbuh pada substrat dengan tekanan osmotik tinggi. *Aspergillus* sp. dan *Eurotium* sp. merupakan jamur pascapanen yang dominan dijumpai di tempat penyimpanan, sedangkan *Penicilium* sp. tidak begitu (Pitt and Hocking, 1997).



*Aspergillus* merupakan suatu jamur yang termasuk dalam kelas Ascomycetes yang dapat ditemukan dimana-mana. *Aspergillus* adalah jamur yang membentuk filamen-filamen panjang bercabang, dan dalam media biakan membentuk miselia dan konidiospora. *Aspergillus* berkembang biak dengan pembentukan hifa atau tunas dan menghasilkan konidiopora pembentuk spora. Sebagai negara tropis Indonesia menjadi lahan subur tumbuhnya jamur. Morfologi, koloni tumbuh cepat diantara suhu 25 - 37 °C dengan diameter 70-85 mm setelah tujuh hari, memproduksi konodia berwarna hitam keunguan, hitam kecokelatan dan hitam. Koloni cepat tumbuh di semua media. Kebalikan koloni berwarna krem kuning kusam menjadi kuning, tetapi mungkin beberapa kasus mejadi coklat tua hingga hitam. Mikromorfologi konidofor 0,5-2 mm x 16-22 (-30) µm. Kepala konidia berbentuk bulat dan memencar dengan diameter 300-500 (-1000) µm. Konidiofor halus, panjang, dan kasar. Visikel berbentuk bulat 25-75 µm. Silinder metula (10-)20-40(-75) x 6-8 µm. Jamur ini menghasilkan busuk pada buah anggur (busuk hitam), bawang, buah-buahan, dan sayur-sayuran lainnya (Samson, 2019).

*Penicillium* merupakan jamur yang termasuk dalam Eumycetes atau fungi sejati serta termasuk dalam kelas Deuteromycetes (Ferdiaz, 1992) . *Penicillium* memiliki ujung komidiofor yang agak melebar melainkan bercabang-cabang dengan deretan konidium. Kelompok ini meliputi genus yang membentuk konidium dengan struktur yang disebut penisilius (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

## **2.4 Penanganan Pascapanen Biji Kopi**

Penanganan pascapanen seperti pengeringan yang kurang sempurna dan penyimpanan yang kurang layak akan menyebabkan kerusakan pada biji kopi antara lain disebabkan oleh serangan mikroba. Jamur adalah mikroba yang pada umumnya terdiri dari banyak sel bergabung menjadi satu (multiseluler) (Pitt and Hocking, 1997).

Biji kopi yang disimpan pada gudang penyimpanan akan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas sebagai akibat dari interaksi antara faktor biotik dan abiotik.

Faktor biotik utama yang menyebabkan kerusakan biji kopi di penyimpanan adalah serangga, sedangkan jamur merupakan faktor biotik kedua setelah serangga (Subramanyam and Hangstrum, 1995). Biji kopi yang terserang jamur dapat menyebabkan penurunan daya kecambah, perubahan warna, pembusukan, peningkatan kadar asam lemak dan kandungan nutrisinya menurun (Sauer *et al.*, 1992). Selain itu serangan jamur juga dapat memproduksi mikotoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan mengurangi aroma dari kopi (Ominski *et al.*, 1994).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan September hingga bulan Desember 2021.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu pinset, cawan petri, tabung *erlenmeyer*, timbangan, plastik *wrapping*, *cover glass*, kaca preparat, pipet mikro, spidol, mikroskop, bor gabus, kertas label, alat tulis, *microwave*, mikropipet, nampan, plastik tahan panas, autoklaf, LAF (*Laminar Air Flow*), *magnetic stirrer*, *rotamixer*, *freezer*, tabung reaksi, tabung *ependorf* 1,5 ml, Bunsen, gelas ukur, rak tabung reaksi, kertas *blotter*, dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi robusta olahan terfermentasi yang berasal dari petani Kecamatan Semaka dan Air Nainingan, akuades, alkohol 70%, tisu, kentang, sukrosa, agar-agar, asam laktat, NaOCl 0,5%, KOH 3%, skim milk, umbi kentang, dan tanaman tembakau.

### **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.3.1 Survei Wawancara dengan Kuisisioner**

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang penanganan pascapanen biji kopi robusta pada tingkat petani dari Kecamatan Semaka dan Air Nanning. Kuisisioner berisi pertanyaan tentang tata cara penanganan pascapanen yang dilakukan oleh petani dan pengumpul serta permasalahan yang dihadapi.

#### **3.3.2 Pengambilan Sampel**

Cara pengambilan sampel sesuai dengan standar ISTA (*International Seed Testing Assosiation*). Pengambilan sampel untuk olahan terfermentasi di Kecamatan Semaka sebanyak 500 g dan untuk Kecamatan Air Nanning sebanyak 500 g. Biji kopi yang di ambil pada tingkat petani merupakan sampel komposit (gabungan) yang diambil secara acak. Setiap sampel dikemas dalam kantong plastik bersih (polietilen) kemudian dikemas kembali dalam kantong plastik untuk meminimalisir perubahan sampel akibat jarak transportasi yang jauh antara lokasi pengambilan sampel dengan laboratorium tempat pengamatan sampel. Sampel dari kedua kecamatan yang digunakan di laboratorium masing-masing di ambil sebanyak 50 biji kopi.

#### **3.3.3 Pembuatan Media *Potato Succrose Agar* (PSA)**

Media PSA dibuat dengan cara mengupas kentang lalu ditimbang sebanyak 100 g dan dipotong kecil-kecil seperti dadu, selanjutnya kentang dicuci dan dimasukkan kedalam gelas beaker yang berisi 500 ml akuades. Kentang direbus didalam *microwave* hingga mendidih, lalu ekstrak rebusan kentang disaring dan ditambahkan akuades hingga volumenya menjadi 500 ml dalam tabung *erlenmeyer*. Kemudian ditambahkan 10 g agar dan 10 g sukrosa, diaduk sampai homogen kemudian tutup tabung *erlenmeyer* menggunakan *alumnium foil* dan dimasukkan ke plastik tahan panas lalu di autoklaf dengan tekanan satu atm dan suhu 121°C. Setelah dingin, media ditambahkan dengan asam laktat sebanyak 1,4 ml dan dihomogenkan, langkah terakhir media dituang ke cawan petri steril di dalam LAF.



### 3.3.4 Isolasi Jamur Terbawa Biji Kopi

#### 3.3.4.1 Inkubasi Menggunakan Media *Potato Sucrose Agar* (PSA)

Biji kopi dari kedua kecamatan masing-masing diambil sebanyak 25 butir kemudian diletakkan pada 10 cawan yang berisi media PSA (*Potato Sucrose Agar*) dengan masing-masing cawan berisi lima butir biji kopi. Selanjutnya cawan petri diinkubasi pada suhu ruang selama tujuh hari. Miselium yang tumbuh pada biji dimurnikan pada cawan yang berisi media PSA (*Potato Sucrose Agar*) berdasarkan warna dan pola pertumbuhannya dan diinkubasi pada suhu ruang selama tujuh hari.

#### 3.3.4.2 Inkubasi Menggunakan Media Kertas *Blotter*

Biji kopi dari kedua kecamatan masing-masing diambil sebanyak 25 butir kemudian diletakkan pada 10 cawan yang berisi kertas saring steril lembap dengan masing-masing cawan berisi lima butir biji kopi. Biji direndam menggunakan NaOCl 0,5% selama tiga menit, dibilas akuades dua kali dan dikeringkan dengan tisu, kemudian benih disusun pada cawan petri yang berisi kertas saring. Biji kopi diinkubasikan selama tujuh hari pada suhu ruang.

### 3.3.5 Menghitung Persentase Kehadiran Mikroorganisme pada Biji Kopi

Menghitung persentase kehadiran mikroorganisme pada biji kopi diawali dengan memberi tanda di atas permukaan cawan petri yang berisi jamur-jamur dengan seragam. Tanda yang diberikan berupa kode, misalnya “J” untuk biji terserang jamur, “B” untuk biji terserang bakteri dan “S” untuk biji sehat. Selanjutnya apabila proses identifikasi telah dilakukan, secara otomatis kode-kode tersebut dibuang. Pengamatan dilakukan terhadap daya persentase kehadiran mikroorganisme dengan rumus :

$$KP = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Dengan KP adalah persentase kehadiran mikroorganisme, n adalah jumlah biji yang mengandung mikroorganisme bertanda jamur, dan N adalah jumlah seluruh biji yang diamati.

### 3.3.6 Jamur yang Mengandung Mikroorganisme pada Biji Kopi

Identifikasi morfologi jamur mikroorganisme dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopi meliputi bentuk koloni jamur dan warna koloni jamur yang sudah dibiakkan di cawan berisi media PSA dan Kertas *Blotter*. Pengamatan secara mikroskopi meliputi warna, bentuk, dan ukuran konidia. Hasil pengamatan dicocokkan dengan buku identifikasi *Training course 2019 for the Identification of Aspergillus and Fusarium* (Samson, 2019), dan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett and Hunter, 1972).

### 3.3.7 Identifikasi Penyebab Penyakit

#### a. Uji Gram

Uji gram dilakukan untuk mengetahui kelompok isolat bakteri yang diuji apakah gram positif atau gram negatif. Uji gram dilakukan dengan mengambil satu ose bakteri dari media PPGA yang berumur 24 jam. Bakteri diletakkan di kaca preparat lalu ditetesi KOH 3% dan diratakan menggunakan jarum ose. Setelah itu jarum ose diangkat perlahan hingga tinggi kurang lebih satu cm. Apabila suspensi tersebut menjadi kental dan terbentuk lendir saat diangkat maka reaksi KOH dikatakan positif, yang berarti isolat bakteri adalah gram negatif. Sebaliknya apabila suspensi diangkat tidak terbentuk lendir maka reaksi KOH dikatakan negatif, yang berarti isolat bakteri adalah gram positif (Powers, 1995).

#### b. Uji *Soft Rot*

Uji *soft rot* dilakukan pada umbi kentang untuk mengetahui apakah bakteri yang diuji termasuk ke dalam kelompok bakteri penyebab busuk lunak atau tidak. Cara yang dilakukan yaitu kentang dipotong setebal kurang lebih satu cm lalu direndam air mengalir selama 30 menit, kemudian irisan kentang tersebut diletakkan pada cawan petri yang telah diberi tisu yang dilembabkan dengan akuades. Uji *soft rot* dilakukan dengan mengambil satu ose bakteri yang berumur 24 jam kemudian diinokulasi pada bagian tengah permukaan umbi kentang. Potongan umbi kentang yang telah diinokulasi dengan isolat bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam. Apabila terjadi pembusukan pada bagian kentang yang diinokulasi menunjukkan

reaksi positif. Kentang yang menunjukkan reaksi positif ditandai oleh terjadinya pembusukan dan adanya lendir pada bagian yang diinokulasi bakteri (Lelliot and Stead, 1987).

### **c. Uji Hipersensitif**

Uji Hipersensitif dilakukan untuk mengetahui potensi isolat bakteri sebagai patogen menggunakan tanaman tembakau. Uji hipersensitif dilakukan dengan mengambil satu ose bakteri yang berumur 24 jam dan diduspensikan menggunakan air steril 0,5 ml dalam tabung *Eppendorf* 1,5 ml. Suspensi tersebut dihomogenkan menggunakan *rotamixer*, kemudian diinokulasi pada daun tembakau menggunakan jarum suntik dan diinkubasi selama 24 jam. Apabila reaksi positif terbentuk gejala nekrotik pada jaringan daun dan apabila reaksi negatif jaringan daun tidak mengalami perubahan (Baroroh dkk., 2014).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada biji kopi olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Kecamatan Air Nanningan, terdapat dua genus jamur yang teridentifikasi pada penelitian ini yaitu jamur *Aspergillus* dan *Trichoderma*.
2. Pada biji kopi olahan terfermentasi yang berasal dari Kecamatan Semaka dan Kecamatan Air Nanningan, untuk media PSA dari Kecamatan Semaka tidak mengalami pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan Kecamatan Air Nanningan terdapat beberapa pertumbuhan bakteri dan satu jamur. Pada media Kertas *Blotter* dari kedua Kecamatan di dominasi oleh pertumbuhan jamur.

### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, disarankan perlunya dilakukan uji lanjutan mengenai jenis spesies jamur dan bakteri yang mengandung mikroorganisme biji kopi agar penanganan pasacapanen kopi dapat ditingkatkan lagi. Seperti halnya dilakukan penjemuran dengan waktu yang tepat sehingga kadar air yang diperoleh dapat menjamin keamanan selama penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. 2005. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Bayumedia. Jakarta.
- Alviyani. 2008. Infeksi cendawan pada biji kopi selama proses pengolahan primer (studi kasus di Propinsi Bengkulu). *Jurnal Akta Agrosia*. 11(1): 87-95.
- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Third Edition. Burgess Publishing Company. Minneapolis. 241 p.
- Baroroh, H. F., Aini, L. Q., dan Abadi, A. L. 2014. Uji efektifitas anti bakteri ekstrak daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap blood disease bacterium. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 2(2): 87-97.
- Bui-Klimke, T.R. and Wu, F. 2015. Ocratoxin A and human health risk: A review of the evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 55(13): 1860-1869.
- Dairobbi, A., Irfan dan Sulaiman, S. 2017. Kajian mutu wine coffee arabika gayo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 2(4): 822-829.
- Danaatmadja, Y., Subandiyah, S., Joko, T., dan Sari, C. U. 2009. Isolasi dan karakterisasi *Ralstonia solanaceae*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 15(1): 7-12.
- Ferdiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 270 hlm.
- Lelliot, R. A. and Stead, D. E. 1987. *Methods for the diagnosis of bacterial disease of plants*. Blackwell Scientific Publication. Oxford. 288 p.
- Martati Erryana. 2007. Identifikasi Mikrobial pada Fermentasi Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* Linn). *Jurnal Agrotek*. 1(2): 112-122.
- Masnilah, R., Abadi, A. L., Astono, T. H., dan Aini, L.Q. 2013. Karakterisasi bakteri penyebab penyakit hawar daun edamame di Jember. *Berkalah Ilmiah Pertanian* 1(1): 10-14.



- Noonim, P., Mahakarnchanakul, W., Nielsen, K. F., Frisvad, J. C., and Samson, R. A. 2009. Fumonisin B2 production by *Aspergillus niger* in Thai coffee beans. *Food Additives and Contaminants*. Part A. 26: 94-100.
- Ominski, K.H., Marquardt, R.R., Sinha, R.N., and Abramson, D. 1994. *Ecological aspects of growth and mycotoxins production by storage fungi*. In: Miller, J.D. and Trenholm, H.L. (eds). *Mycotoxins In Grain: Compounds Other than Aflatoxin*. Eagan, Min
- Pitt, J.I. and Hocking, A.D. 1997. *Fungi and Food Spoilage*. Blackie Academic and Professional, London.
- Powers, E. M. 1995. Efficacy of the Ryu nonstaining KOH technique for rapidly determining gram reaction of foodborne and waterborne bacteria and yeasts. *Applied Environmental Microbiology*. 64: 2264-2266.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya Pengelolaan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya. Jakarta. 212 hlm.
- Rahayu, K. dan Sudarmadji, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Samson, R.A. 2019. *Training Course 2019 for the Identification of Aspergillus and Fusarium*. Westerdijk Fungal Biodiversity Institute. Utrecht. The Netherlands. 103 p.
- Sauer, D.B., Meronuck, R.A. and Christensen, C.M. 1992. *Microflora*. In: Sauer, D. B. (eds). *Storage of Cereal Grains and their Products*, 4th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc, Minnesota.
- Soekirno. 2008. *Pedoman Pengelolaan Koleksi dan Identifikasi OPT (khusus untuk patogen penyakit tanaman) pada Tanaman Hortikultura*. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. Jakarta.
- Subramanyam, B. and Hangstrum, D.W. 1995. *Integrated Management of Insect in Stored Products*. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Supriyanti, E. 2018. *Penggunaan Teknologi Uv-Vis Spectroscopy Untuk Membedakan Jenis Kopi Bubuk Arabika Gayo Wine dan Kopi Bubuk Arabika Gayo Biasa*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wijaya. K. 2008. *Biologi dan Ekologi Tanaman Kopi*. Agromedia Pustaka, Yogyakarta.
- Yani, A. 2007. Cendawan penghasil okratoksin pada kopi dan cara pencegahannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3(1): 9-15.

Yusianto dan Mulato, S. 2005. *Pengelolaan dan Komposisi Kimia Biji Kopi : Pengaruhnya terhadap Citarasa Seduhan dalam Uji Citarasa Kopi*. Puslit Koka. Jember.