

**UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT ISOLAT DARI
RHIZOSFER AKAR TANAMAN KELAPA SAWIT
TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA
PADA CABAI MERAH
(*Capsicum annum*)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi
Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :

**FITRIANA
15.021.00.048**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
2019**

LEMBAR PENGESAHAN/PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : Uji Efektivitas Daya Hambat Isolat Dari Rhizosfer Tanaman
Kelapa Sawit Terhadap Penyakit Antraknosa Pada Cabai
Merah (*Capsicum annum*)

NAMA : FITRIANA

NPM : 15.021.00.048

PRODI : AGROTEKNOLOGI

Disetujui Pada Tanggal : 28 Agustus 2019

DISETUJUI OLEH :
DOSEN PEMBIMBING

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

HILWA WALIDA S.Pd.M.Si
NIDN : 0102019101

YUDI TRIYANTO S.P.M.Si
NIDN : 0112118104

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : Uji Efektivitas Daya Hambat Isolat Dari Rhizosfer Tanaman
Kelapa Sawit Terhadap Penyakit Antraknosa Pada Cabai
Merah (*Capsicum annum*)
NAMA : FITRIANA
NPM : 15.021.00.048
PRODI : AGROTEKNOLOGI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 22 Mei 2019

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : **Hilwa Walida S.Pd.M.Si**
NIDN : 0102019101

TandaTangan

(.....)

Penguji II (Anggota)

Nama : **_Yudi Triyanto S.P.M.Si**
NIDN : 0112118104

(.....)

PengujiIII (Anggota)

Nama : **Kamsia Dorliana Sitanggang , S.Pd, M.Si**
NIDN : 0108088501

(.....)

Rantauprapat, 22 Mei 2019

**Dekan,
Fakultas Sains Dan Teknologi**

**Ka, Program Studi
Agroteknologi**

(Novilda Elizabeth Mustamu, S.Pt., M.Si)
NIDN : 01 121178 02

(Yudi Triyanto, S.P., M.Si)
NIDN : 01 121181 04

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : **FITRIANA**

NPM : 15.021.00.048

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Daya Hambat Isolat Dari Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah (*Capsicum annum*)

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 28 Agustus 2019
Yang Membuat Pernyataan,

FITRIANA
15.021.00.048

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur terlebih dahulu penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena rahmad dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Hilwa Walida,S.Pd.,M.Si, Selaku pembimbing I
2. Bapak Yudi Triyanto S.P.,M.Si Selaku pembimbing II saya
3. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
LabuhanBatu
4. Ayahanda dan Ibunda yang telah membesarkan penulis dengan kasih
sayang yang tiada taranya
5. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Sains Dan Tekhnologi Universitas
Labuhanbatu

Akhirnya penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, Semoga tulisan ini bermanfaat bagi penulis dan kepada pihak-pihak yang berkepentingan

Rantau prapat,Agustus 2019

FITRIANA

ABSTRAK

Pengendalian penyakit cabai yang disebabkan oleh jamur selama ini dilakukan dengan cara pemberian fungisida, namun pemberian fungisida yang terus menerus dapat menimbulkan resistensi patogen, merusak lingkungan dan bahaya bagi yang kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang berpotensi sebagai agen hayati pengendali jamur antraknosa dan mengetahui efektivitas isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai. Penelitian ini dilaksanakan dengan pemberian 9 sampel suspensi isolat bakteri dan 1 kontrol. Masing-masing perlakuan berisi 3 buah cabai sebagai sampel dan diulang sebanyak 2 kali, sehingga total sampel adalah 60 buah cabai. Selanjutnya data persentase daya hambat dan persentase serangan penyakit dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 4 isolat bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit yang memiliki persentase daya hambat yang besar dalam menghambat pertumbuhan jamur penyebab antraknosa yaitu isolat R2 sebesar 99,87%, isolat R6 sebesar 99,77%, isolat R5 sebesar 99,65%, dan isolat R8 sebesar 99,65%. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan yang paling efektif mengurangi serangan penyakit adalah isolat R2 dengan persentase serangan penyakit sebesar 16,66%. Dengan demikian, isolat bakteri R2 dinyatakan sebagai isolat paling efektif dalam menghambat jamur dan penyakit antraknosa pada buah cabai.

Kata Kunci : Antraknosa, Bakteri Rhizosfer, Tanaman Kelapa Sawit

ABSTRACT

The controlling of chili disease caused by fungi has been done by giving fungicides, but the continuous used of fungicides can cause pathogenic resistance, damage the environment and danger to human health. The aims of this study were obtain bacterial isolates from the rhizosphere of oil palm plants that have the potential as biological agents controlling anthracnose fungi and to determine the effectiveness of bacterial isolates from the rhizosphere of oil palm plants against anthracnose in chili fruit. This study was carried out by using 9 suspension samples of bacterial isolates and 1 control. Each treatment contained 3 chilies as a sample and repeated 2 times, so the total sample was 60 chilies. Furthermore, percentage data on inhibitory power and percentage of disease attacks were analyzed descriptively. Based on the results, there were 4 bacterial isolates from the rhizosphere of oil palm plants that have a large percentage of inhibitory power in inhibiting the growth of fungi that cause anthracnose, namely isolates R2 of 99.87%, isolates R6 of 99.77%, isolates R5 of 99.65%, and R8 isolates of 99.65%. The test results also showed that the most effective inhibitory activity in reducing disease attacks was R2 isolates with a disease attack rate of 16.66%. Thus, the isolate bacteria R2 was stated as the most effective isolate in inhibiting fungi and anthracnose in chili fruit.

Keywords: Anthracnose, Rhizosphere Bacteria, Palm Oil Plants

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN/PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Identifikasi masalah.....	4
1.3 Tujuan.	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
1.6 Kerangka Pemikiran	5
BAB 11 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Rhizosfer	6
2.2 Antraknosa	7

2.3 Tanaman cabai merah	8
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan tempat	10
3.2 Alat dan bahan.....	10
3.3 Metode analisa.....	10
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	
4.1 Sumber isolat bakteri.....	11
4.2 Pembuatan media	11
4.3 Sterilisasi Alat dan bahan.....	12
4.4 Isolai Bakteri Dari Rhizosfer Tanaman kelapa sawit.....	12
4.5 Uji Antagonis Isolat Bakteri Terhadap Jamur Antraknosa	12
4.6 Identifikasi penyebab penyakit Antraknosa pada cabai merah	13
4.7 Preparasi dan Inokulasi Patogen	13
4.8 Aplikasi bakteri rhizosfer terhadap cabai merah	13
4.9 Uji Efektivitas . Isolat Bakteri Terhadap Patogen	14
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	15
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	21
6.2.Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 kerangka pemikiran	15
Gambar 5.1. Isolat Jamur 01 (a) Makroskopis; (b) Mikroskopis	16
Gambar 5.2. Persentase Daya Hambat Jamur Antraknosa Pada Hari Ke 14 ...	17
Gambar 5.3 Persentase Daya Hambat Pada Buah Cabai	19
Gambar L1.1 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R1.....	24
Gambar L1.2 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R2.....	24
Gambar L1.3 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R3.....	24
Gambar L1.4 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R4.....	25
Gambar L2.5 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R5.....	25
Gambar L2.6 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R6.....	25
Gambar L2.8 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R.....	26
Gambar L2.9 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R9.....	26
Gambar L2.10 Uji Antagonis <i>colletotrichum sp</i> dan R10.....	26
Gambar L3.1 Cabai dan Isolat R1 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke12	27

Gambar L2.2 Cabai dan Isolat R2 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ..	27
Gambar L2.3 Cabai dan Isolat R3 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ...	27
Gambar L2.4 Cabai dan Isolat R4 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ...	27
Gambar L 2.5 Cabai dan Isolat R5 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ...	28
Gambar L2.6 Cabai dan Isolat R6 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ...	28
Gambar L2.7 Cabai dan Isolat R8 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12	28
Gambar L2.8 Cabai dan Isolat R9 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12	28
Gambar L2.9 Cabai dan Isolat R10 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12 ..	29

DAFTAR TABEL

Gambar L3.1. Tabel Persentase Daya Hambat Jamur Antraknosa	31
Gambar L4.1 Tabel Persentase Daya Hambat Penyakit	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1. Hasil Uji Antagonis Isolat Bakteri Dan Jamur Antraknosa....	25
Lampiran	2. Uji Efektivitas Isolat Bakteri Pada Buah Cabai.....	29
Lampiran	3. Data Diameter Koloni Jamur Antraknosa	32
Lampiran	4. Data Buah Cabai Yang busuk.....	33
Lampiran	5. Perhitungan Data Persentase Daya Hambat dan Persentase Penyakit Antraknosa (<i>Colletotrhicum sp</i>) Pada Cabai Merah.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia dan dibutuhkan oleh hampir seluruh lapisan masyarakat, sehingga volume peredarannya di pasaran sangat besar. Cabai mengandung gizi berupa protein dan vitamin yang berguna bagi tubuh. Kandungan gizi cabai merah segar per 100 gram terdiri dari 31,0 kal, 1,0 gram protein, 0,3 gram lemak, 7,3 gram karbohidrat, 29,0 mg kalsium, 24,0 mg fosfor, 0,5 mg besi, 470 mg Vitamin A, 18,0 mg Vitamin C, 0,05 mg Vitamin B1, 0,03 mg Vitamin B2, 0,20 mg Niasin, 0,1 – 1,5 % kapsaikin, 2,33% pektin, 8,57% pentosan, 0,8-1,4% pati (Benardinus & Wiryanta, 2002).

Di Indonesia, tanaman cabai banyak ditemukan dari Sabang hingga Merauke. Menurut data BPS tahun 2008, sentra penanaman cabai terbesar berada di Jawa Tengah (17.079 ha), Jawa Barat (12.823 ha), Sumatera Utara (12.047 ha), dan Jawa Timur (9.497 ha) (Harpenas & Dermawan, 2010). Melihat kebutuhan terhadap buah cabai yang begitu besar, maka tanaman cabai banyak dibudidayakan oleh petani, namun usaha tersebut masih kurang maksimal. Hal ini dikarenakan masih banyak petani yang kurang dalam memahami dalam budidaya cabai, sehingga menyebabkan cabai terserang penyakit, salah satunya adalah penyakit jamur antraknosa. (Semangun, 2000).

Antraknosa merupakan salah satu penyakit utama penurunan produksi yang menyerang cabai merah yang mengakibatkan kerusakan sehingga kehilangan hasil panen hingga 100%. Penyakit ini meluas pada kondisi lembab dan suhu relatif tinggi. Penyakit antraknosa dapat menyebabkan kerusakan sejak dari persemaian sampai tanaman cabai berbuah dan merupakan masalah utama pada buah masak yang mengakibatkan masalah serius terhadap penurunan hasil dan penyebaran penyakit (Syamsudin, 2007). Menurut Ripangi (2012), antraknosa dapat menurunkan produksi cabai sebesar 45 – 60% bahkan pada musim hujan kerugian yang disebabkan dapat mencapai 84%.

Penyakit antraknosa dapat menyerang biji, tanaman dan buah. Adapun serangan pada biji, dapat menyebabkan kegagalan berkecambah dan layu semai. Pada tanaman dapat menyebabkan mati pucuk dan busuk kering pada daun dan batang. Pada buah dapat terjadi perubahan warna seperti terbakar kemudian menjadi busuk bawah berwarna hitam. Agrios (2005) menyatakan bahwa penyakit antraknosa disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* spp. Penyakit ini dicirikan dengan adanya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah yang selanjutnya meluas menjadi busuk lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik-titik hitam yang terdiri dari sekelompok seta dan konidium cendawan. Pengendalian penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur selama ini dilakukan dengan cara pemberian fungisida, namun pemberian fungisida yang terus menerus dapat menimbulkan resistensi patogen, merusak lingkungan dan bahaya bagi pengguna (Semangun, 2007). Salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan agen hayati. Soesanto (2008) menyatakan pemanfaatan agen hayati untuk

mengendalikan patogen tular tanah banyak dilakukan dengan efektivitas cukup baik hingga sangat baik, tetapi untuk mengendalikan patogen yang menyerang daerah filosfer masih sedikit penerapannya terutama di Indonesia. Jamur *Trichoderma* sp telah banyak digunakan dalam pengendalian hayati patogen pada rhizosfer maupun filosfer. Hal ini dikarenakan *Trichoderma* sp memiliki kisaran inang patogen yang luas. Pemanfaatan *Actinomyces* sebagai agen hayati terhadap patogen pada filosfer tanaman telah diterapkan khususnya di luar negeri. Penggunaan *Actinomyces* strain ATCC 55984 mampu mengendalikan berbagai patogen tular tanah dan patogen tular udara pada berbagai tanaman di Rusia dan Amerika Serikat (Wilia *et al.*, 2012), sedangkan pemanfaatannya di Indonesia belum banyak dilaporkan. Begitu banyak penelitian mengenai pengendalian menggunakan agen hayati di dunia, tapi masih sangat sedikit dilakukan di Labuhanbatu. Hasibuan (2018) telah berhasil mengisolasi 10 isolat bakteri dengan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis yang berbeda.

Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa terdapat 2 isolat bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan patogen jamur akar putih (JAP). Isolat-isolat bakteri yang telah berhasil diisolasi tersebut akan dilanjutkan dengan mengujinya pada penyakit Antraknosa. Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian yang berjudul **“Uji Efektivitas Daya Hambat Isolat Bakteri dari Rhizosper Tanaman Kelapa Sawit terhadap Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah“(*Capsicum Annum*)”**

1.2 Identifikasi masalah

1. Apakah terdapat isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang berpotensi sebagai agen hayati pengendali jamur antraknosa?
2. Bagaimanakah efektivitas daya hambat isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit terhadap penyakit jamur antraknosa pada buah cabai merah (*Capsicum annum*)?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang berpotensi sebagai agen hayati pengendali jamur antraknosa.
2. Mengetahui efektivitas isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai merah (*Capsicum annum*).

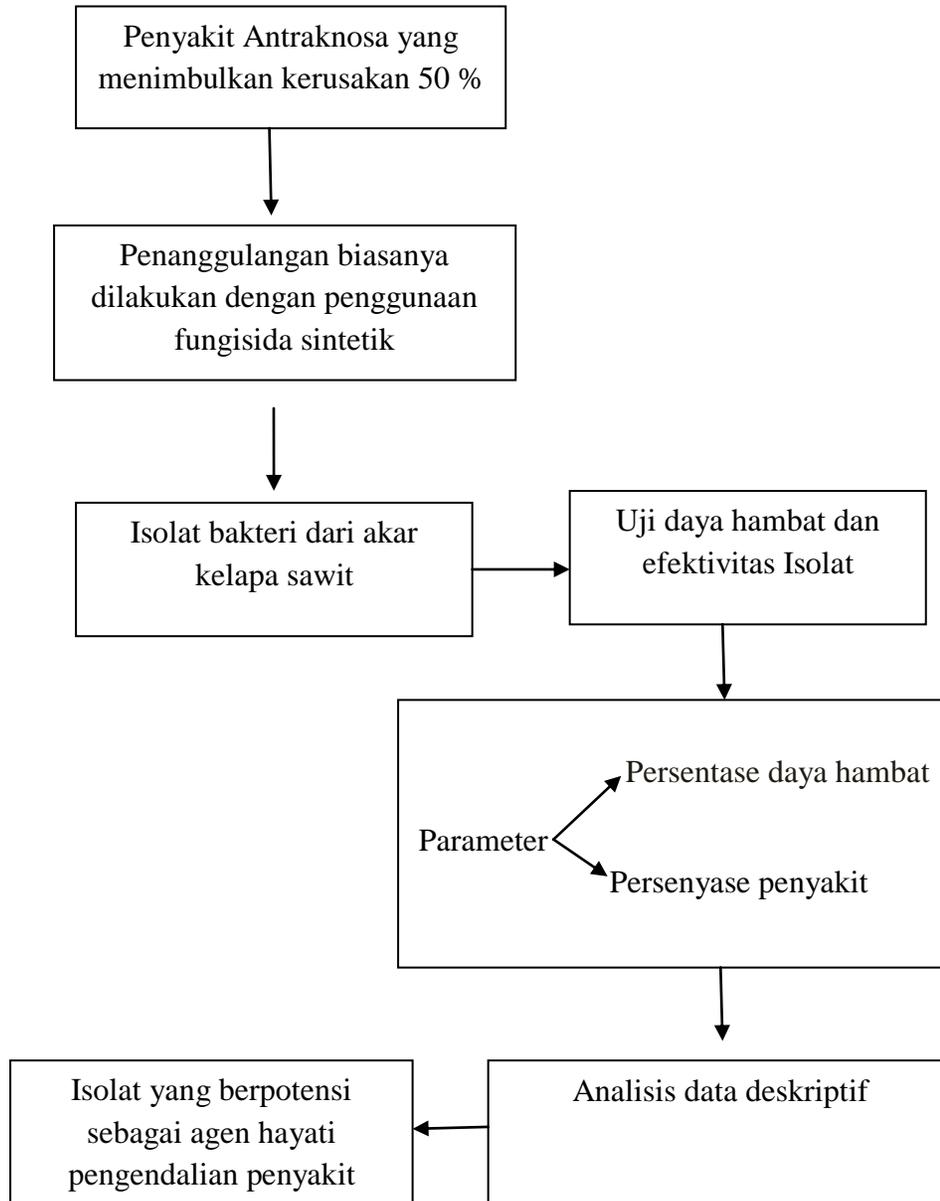
1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan referensi bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan untuk dapat menggunakan agen hayati yang ramah lingkungan dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai merah (*Capsicum annum*).

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang berpotensi sebagai agen hayati pengendali jamur antraknosa.
2. Terdapat respon yang efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai merah (*Capsicum annum*) dengan menggunakan isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit.

Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 kerangka pemikiran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri Rhizosfer

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) atau Rhizobacteria Pemicu Pertumbuhan Tanaman (RPPT) ialah kelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan. PGPR merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant *et al.*, 2005). Bakteri ini diketahui aktif mengkolonisasi daerah akar tanaman dan memiliki 3 peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara; sebagai biostimulan, PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan sebagai biopektan, PGPR melindungi tanaman dari patogen (Rai, 2006).

Rhizosfer merupakan daerah yang ideal bagi tumbuh dan berkembangnya mikroba tanah, termasuk didalamnya agen pengendalian hayati. Pada kepadatan volume akar tertentu dan dengan semakin kaya kandungan bahan organik pada rhizosfer, maka akan semakin beragam dan berlimpah mikroba tanah yang menguntungkan (Soesanto, 2008). Secara alami, tanah memiliki potensi mikroorganisme yang mampu menekan perkembangan patogen dalam tanah.

Sebagian besar mikroorganisme antagonis tersebut hidup sebagai saprofit. Kemampuan organisme dalam beradaptasi terhadap berbagai keadaan lingkungan merupakan potensi besar untuk digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah rhizosfer dapat menghambat

persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba. Selain sebagai agen antagonis, mikroorganisme tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa-senyawa stimulat pertumbuhan seperti auksin dan fitohormon (Waksman, 2003).

2.2 Antraknosa (*Colletotrichum Capsici*)

Antraknosa adalah salah satu penyakit utama penurunan produksi yang menyerang cabai merah yang mengakibatkan kerusakan sehingga kehilangan hasil panen hingga 100%. Penyakit ini meluas pada kondisi lembab dan suhu relatif tinggi. Penyakit antraknosa dapat menyebabkan kerusakan sejak dari persemaian sampai tanaman cabai berbuah dan merupakan masalah utama pada buah masak, yang mengakibatkan masalah serius terhadap penurunan hasil dan penyebaran penyakit. Antraknosa pada cabai merupakan penyakit yang paling sering ditemukan dan hampir selalu terjadi disetiap areal tanaman cabai. Penyakit antraknosa ini disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*. Selain dari faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara dan air sangat mempengaruhi perkembangan patogen (Nasrun *et al.*, 2009)

Serangan antraknosa ini disebabkan oleh jamur dari marga *Colletotrichum*. Jamur ini memiliki 4 jenis utama yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium* dan *C. capsidi*. Lebih dari 90% antraknosa yang menginfeksi cabai diakibatkan oleh jamur *Colletotrichum capsidi* (Rompas, 2001; Syukur, 2007). Gejala serangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai mudah terlihat oleh adanya ciri berupa bercak bulat panjang berwarna merah kecoklatan dengan meninggalkan sepanjang bercak luka. Infeksi ini terjadi dalam lokasi potongan kecil yang tersebar kemana –

mana dan menyerang buah cabai. Bercak berkembang cepat pada musim hujan, bahkan pada lingkungan yang kondusif, penyakit ini dapat menghancurkan seluruh areal pertanaman cabai (Denhe & Syukur, 2007).

2.3 Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*)

Tanaman cabai mempunyai akar tunggang yang terdiri atas akar utama dan akar lateral, akar lateral mengeluarkan serabut, mampu menembus kedalaman tanah sampai 50 cm sampai 45 cm (Prihmantoro, 2001). Batang tanaman cabai berwarna hijau, hijau tua, atau hijau muda. Pada batang-batang yang telah tua (biasanya batang paling bawah), akan muncul warna coklat seperti kayu semu, yang diperoleh dari pengerasan jaringan parenkim (Prajnanta, 2002). Daun tanaman cabai bervariasi menurut spesies dan varietasnya. Ada daun yang berbentuk oval dan ada juga yang berbentuk lonjong. Warna permukaan daun bagian atas biasanya hijau muda, hijau, hijau tua, bahkan hijau kebiruan (Prihmantoro, 2001).

Menurut Hendiwati (2006), bunga tanaman cabai berbentuk terompet kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas berlekatan. Disebut bunga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berkelamin dua atau hermaphrodite karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga. Buah cabai merupakan buah sejati tunggal, terdiri dari satu bunga dengan satu bakal buah. Buah terdiri dari bagian tangkai buah, kelopak daun, dan buah. Bagian buah terdiri atas kulit buah berwarna hijau sampai merah, daging buah, dan biji. Permukaan buah rata, licin, dan yang telah masak berwarna merah mengkilat

(Dardiani, 2006). Tanaman cabai umumnya tumbuh optimum di dataran rendah hingga menengah pada ketinggian 1300 mdpl. pada ketinggian di atas 1300 mdpl tanaman ini tumbuh sangat lambat dan pembentukan buahnya juga terhambat (Harpenas & Dermawan, 2010). Tanaman cabai merah dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, dengan syarat drainase dan aerasi tanah yang cukup baik dengan pH tanah 5,5-7,0. Jika menginginkan panen dengan waktu yang cepat, cabai merah sebaiknya ditanam pada tanah lempung berpasir dan jika diharapkan panen yang lebih lambat maka cabai merah lebih cocok ditanam pada tanah yang liat (Intara *et al.*, 2011).

Pada saat tanaman berumur 75-85 HST yang ditandai dengan buahnya yang padat dan warna merah menyala, buah cabe siap dilakukan pemanenan pertama. Umur panen cabe tergantung varietas yang digunakan, lokasi penanaman dan kombinasi pemupukan yang digunakan serta kesehatan tanaman. Tanaman cabe dapat dipanen setiap 2 – 5 hari sekali tergantung dari luas penanaman dan kondisi pasar (Harpenas & Dermawan, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dasar dan percobaan Fakultas Sains Dan Teknologi Labuhanbatu Rantauprapat pada bulan Januari 2019 sampai dengan April 2019 .

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini yaitu jarum ose, autoclave, tabung reaksi, cawan petri, pipet ukur 10 ml, erlenmeyer, inkubator, mikropipet 1 ml, hotplate, spatula, timbangan analitik, bunsen, enkas, handsprayer dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini yaitu isolat bakteri rhizosfer akar kelapa sawit, *Nutrient Agar*, *Potato Dextrose Agar*, *Nutrient Broth*, akuades, alkohol, alumunium foil, kapas, plastik wrap, spirtus, dan kertas label.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan pemberian suspensi 9 sampel isolat bakteri dan 1 kontrol. Masing-masing perlakuan berisi 3 buah cabai sebagai sampel dan diulang sebanyak 2 kali, sehingga total sampel adalah 60 buah cabai.

3.4 Metode analisis

Data – data yang didapatkan dari penelitian ini diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 dan selanjutnya di analisis secara deskriptif.

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1 Sumber Isolat Bakteri

Bakteri yang telah diisolasi oleh Hasibuan (2018) disubkultur kembali untuk pengujian lebih lanjut terhadap cabai yang terserang antraknosa.

4.2 Pembuatan Media

Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA). Sebanyak 4,6 gr NA dilarutkan kedalam labu erlenmeyer yang berisi 200 ml akuades steril. Larutan dihomogenisasikan dan diukur pH larutan. Kemudian larutan media dididihkan diukur pH-nya kembali, pH media diatur pada kisaran 6-7. Selanjutnya media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu diikat dengan cling wrap dan diberi label.

Pembuatan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Sebanyak 4,9 gr PDA dilarutkan kedalam erlenmeyer yang berisi 100 ml akuades steril yang ditambahkan dengan chloramphenicol sebanyak 0,01 gram. Larutan di homogenisasikan dan diukur pH larutan. Kemudian larutan media dididihkan dan diukur pH-nya kembali, pH media diatur pada kisaran 6-7. Selanjutnya media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu diikat dengan cling wrap dan diberi label.

Pembuatan media *Nutrient Broth*. Sebanyak 8 gr NB dilarutkan kedalam erlenmeyer yang berisi 1000 ml akuades steril. Larutan dihomogenisasikan dan diukur pH larutan. Kemudian larutan media dididihkan dan diukur pH-nya

kembali, pH media diatur pada kisaran 6-7. Selanjutnya media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu diikat dengan cling wrap dan diberi label. Untuk pembuatan media NA dan PDA miring, media NA dan PDA yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian setelah sterilisasi media tersebut dimiringkan dan dibiarkan memadat.

4.3 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan dengan mencuci bersih dan mengeringkan alat-alat yang terbuat dari kaca seperti cawan petri, erlenmeyer, pipet ukur dan tabung reaksi. Kemudian alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas HVS, lalu disusun ke dalam autoklaf. Bahan-bahan yang perlu dilakukan proses sterilisasi juga ikut dimasukkan ke dalam autoklaf dijalankan pada suhu 121°C selama 20 menit.

4.4 Isolasi dan Identifikasi Patogen

Isolasi patogen dilakukan dengan memotong buah cabai yang terkena antraknosa pada ukuran 1 cm x 1 cm. Potongan cabai tersebut disterilkan permukaannya dengan merendam dalam campuran 10 ml air dan larutan NaOCl 10 ml selama 1 menit, kemudian dibilas dengan air steril, selanjutnya dimasukan ke dalam alkohol 70% dan dibiarkan selama 1 menit kemudian dibilas dengan air steril. Potongan cabai ditiriskan lalu diletakan pada media PDA dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 2 – 7 hari lalu dibuat biakan murninya

4.5 Uji Antagonis Isolat Bakteri Terhadap Jamur Antraknosa

Sembilan isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang sudah murni kemudian diujiantagoniskan dengan isolat murni jamur penyebab penyakit

antraknosa. Pengujian dilakukan dengan menanam jamur di salah satu sisi cawan petri yang berisi media PDA dan disisi hyang berlawanan ditanam satu jarum ose isolat bakteri yang telah dimurnikan. Selanjutnya biakan diinkubasi selama 10 hari dan diukur masing-masing diameter koloni yang terbentuk. Persentase daya hambat isolat bakteri ditentukan dengan rumus berikut (Sriyanti, 2015)

$$\text{Persentase Daya hambat} = \frac{\text{luas koloni kontrol} - \text{luas koloni perlakuan}}{\text{luas kontrol}} \times 100\%$$

4.6 Preparasi dan Inokulasi Patogen

Suspensi patogen dibuat dengan mensubkulturkan jamur penyebab antraknosa terlebih dahulu. Kemudian setelah 7 hari, konidia dipanen dengan memasukkan air sebanyak 20 ml kedalam cawan petri kemudian permukaan isolat digosok perlahan menggunakan spatula berbentuk L. Suspensi konidia tersebut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Setelah disaring suspensi diambil sebanyak 1 ml dan diencerkan ke dalam 9 ml air steril.

Buah cabai yang akan dijadikan sampel selanjutnya dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan. Metode inokulasi yang digunakan adalah metode suntik. Inokulasi dilakukan dengan menyuntikkan inokulum cendawan isolat kedalam buah cabai. Inokulasi dilakukan dengan cara menyuntikkan 1 ml suspensi yang telah diencerkan tersebut sebanyak 2 suntikan pada daerah yang berbeda (untuk buah yang berukuran < 4 cm hanya 1 suntikan perbuah). Buah cabai yang telah diinokulasikan suspensi konidia jamur, selanjutnya disimpan didalam *cup* plastik yang sebelumnya sudah dialasi dengan *tissue* basah.

4.7 Uji Efektivitas Isolat Bakteri Terhadap Patogen

Masing – masing satu ose isolat bakteri diinkubasikan ke dalam 10 ml media NB pada suhu ruang. Setelah suspensi berumur 1– 2 hari, masing – masing suspensi diukur kerapatan jumlah bakterinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm. Adapaun ukuran kerapatan jumlah bakteri yang digunakan adalah pada absorbansi OD 0,5. Masing-masing suspensi yang telah diukur selanjutnya disemprotkan ke sampel buah yang terserang penyakit. Pengaplikasian dan pengamatan dilakukan pada hari keenam, kesembilan dan hari keduabelas setelah infeksi penyakit. Perhitungan persentase penyakit dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (Sriyanti, 2015)$$

Ket:

P = Persentase penyakit,

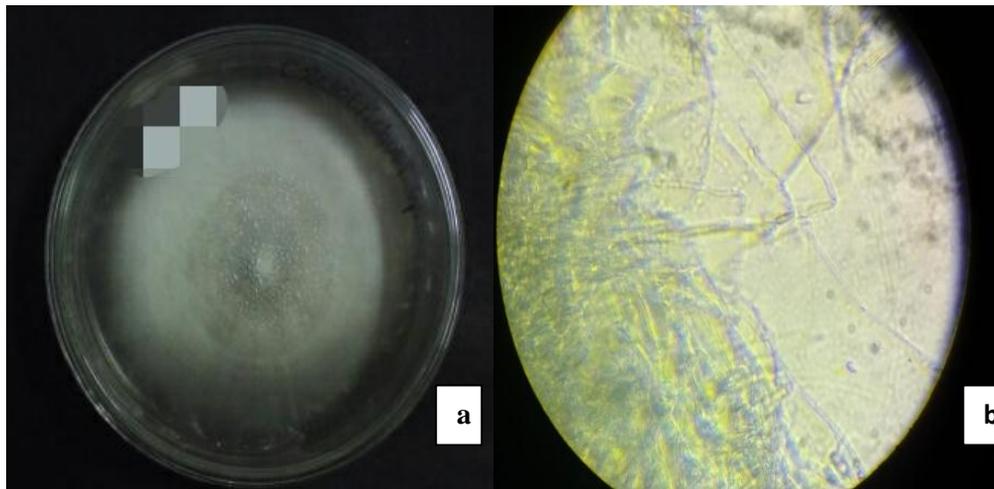
n = jumlah buah yang busuk

N= Jumlah buah total

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

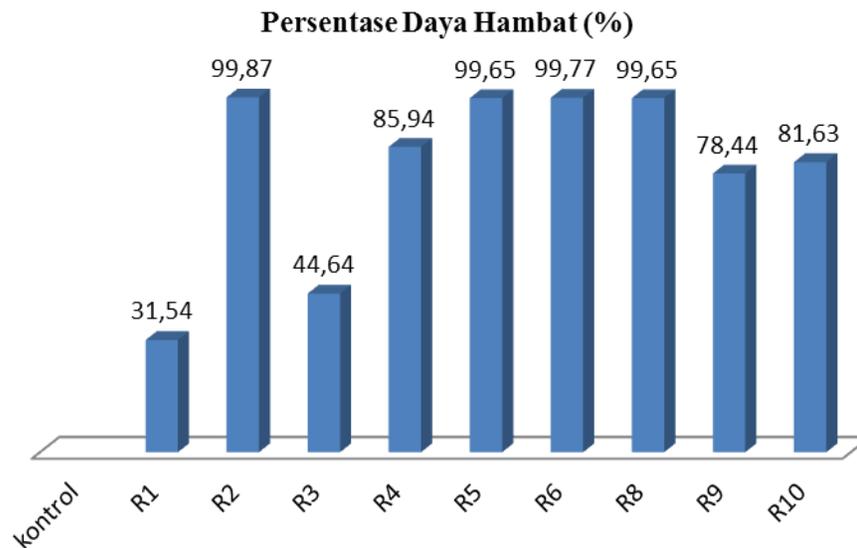
Berdasarkan hasil isolasi jamur yang telah dilakukan dari potongan cabai yang terserang penyakit antraknosa didapatkan 4 isolat jamur yang berbeda ciri makroskopisnya. Seperti yang diketahui bahwa penyakit antraknosa pada tanaman cabai disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Barnet (2000) menyatakan bahwa *Colletotrichum* sp memiliki kriteria makroskopis yaitu berwarna putih keabu-abuan sampai dengan hitam, arah pertumbuhannya kesamping dan struktur miselium kasar. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diidentifikasi salah satu isolat yang memiliki karakteristik yang mendekati jamur *Colletotrichum* sp yaitu isolat jamur 01. Adapun ciri morfologi makroskopis dan mikroskopis dari isolat jamur 01 adalah sebagai berikut miselium berwarna putih, arah pertumbuhan miselium ke samping, hifa tidak bersepta (Gambar 5.1).



Gambar 5.1. Isolat Jamur 01 (a) Makroskopis; (b) Mikroskopis

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dengan menguji tantang (antagonis) bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit terhadap jamur antraknosa *Colletotrichum* sp diketahui bahwa dari 9 isolat bakteri tersebut yang mampu menghambat pertumbuhan jamur dengan persentase yang besar adalah 4 isolat bakteri. Keempat isolat tersebut adalah isolat R2 sebesar 99,87%, isolat R6 sebesar 99,77%, isolat R5 sebesar 99,65%, dan isolat R8 sebesar 99,65%. Hasil tersebut diketahui dari persentase daya hambat dari masing-masing isolat, dimana luas koloni bakteri yang diujikan dengan patogen semakin membesar secara bertahap dari hari ke hari dan mampu menghambat dan menekan pertumbuhan dari isolat jamur 01 (*Colletotrichum* sp) (Gambar 5.2).

Bedasarkan Gambar 5.2 dapat diketahui bahwa pertumbuhan jamur tanpa diberikan perlakuan isolat bakteri (kontrol) dapat tumbuh dengan baik atau dapat dikatakan persentase daya hambatnya sebesar 0%. Hal ini dikarenakan tidak adanya kompetisi dalam memanfaatkan nutrisi dan efek antagonis dari apapun, sehingga dapat memanfaatkan nutrisi pada media dengan baik untuk mendukung pertumbuhan koloni jamur. Berbeda dengan pertumbuhan jamur yang diberikan perlakuan isolat bakteri, pertumbuhan koloni jamur terhambat akibat adanya interaksi yang terjadi antara isolat bakteri antagonis dengan jamur *Colletotricum* sp. Kemampuan isolat bakteri dalam menghambat atau menekan pertumbuhan jamur patogen terlihat berbeda-beda. Kemampuan ini tentunya diakibatkan oleh kemampuan isolat bakteri dalam menghasilkan senyawa antagonis, baik dari jumlahnya maupun jenisnya.

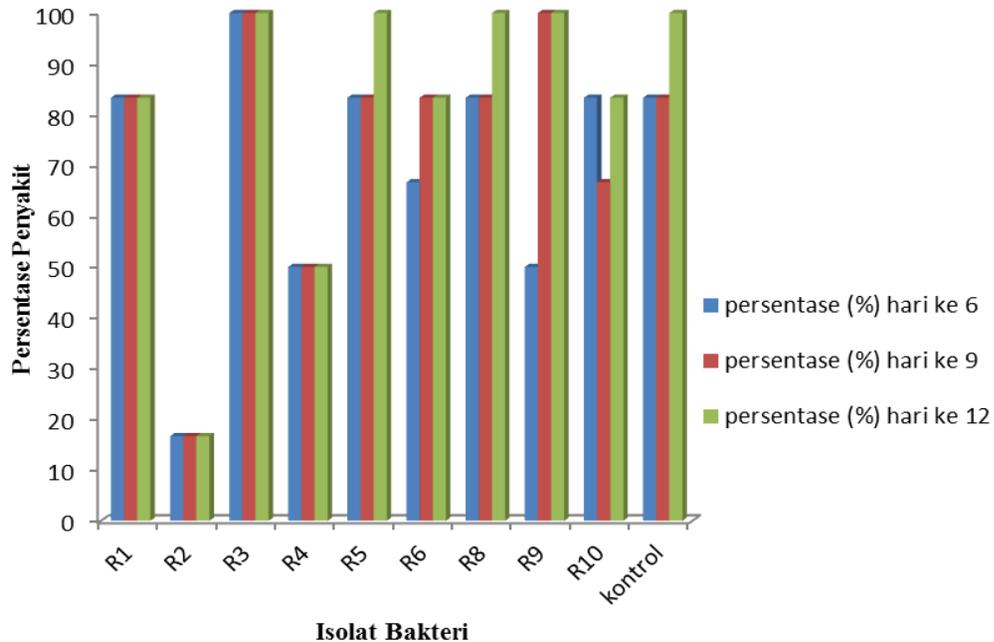


Gambar 5.2. Persentase Daya Hambat Jamur Antraknosa Pada Hari Ke 14

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur antraknosa yaitu isolat R2 dengan persentase sebesar 99,87%, sedangkan persentase yang paling rendah adalah isolat R1 (31,54%). Hal ini sesuai dengan penelitian Hasibuan (2018) yang telah mengujicobakan isolat bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit terhadap jamur akar putih, dimana isolat R2 dinilai paling mampu menghambat pertumbuhan jamur akar putih (JAP) dibanding isolat lainnya. Kemampuan isolat-isolat tersebut dalam menghambat pertumbuhan patogen diduga karena adanya kemampuan isolat bakteri rizosfer menghasilkan antibiotik, enzim-enzim degradasi, dan senyawa kimia yang beracun seperti sianida dan lainnya. Aktivitas ini dikenal sebagai salah satu fungsi mikroba tanah yaitu sebagai agen biopestisida.

Dalam penelitiannya, Purnomo (2008) menyatakan bahwa persentase penghambatan tertinggi pada *Colletotricum* sp diduga karena komposisi dinding luar hifa yang menyebabkan patogen ini mudah didegradasi oleh enzim kitinase. Moore *et al.*,(2011) menyatakan bahwa dinding hifa *Colletotricum* sp memiliki tekstur mikrofibril yang terbuat dari (1,4 asetilglukosa) yang merupakan komponen utama pada dinding sel hifa dan merupakan struktur penting dari cendawan. Enzim kitinase yang dihasilkan oleh bakteri rizosfer mampu melarutkan dinding hifa patogen pada *C. capsici* sehingga pertumbuhan patogen terhambat bahkan dapat menyebabkan kematian patogen.

Pengamatan uji efektivitas isolat bakteri terhadap patogen yang diinfeksi pada buah cabai dilakukan setiap 3 hari sekali setelah inokulasi patogen dinyatakan berhasil. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa isolat bakteri rizosfer akar kelapa sawit tidak sepenuhnya mampu menghambat perkembangan antraknosa pada buah cabai tersebut. Dari sembilan isolat tersebut hanya beberapa yang mampu menghambat pertumbuhan jamur antraknosa. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan aktivitas penghambatan yang paling efektif mengurangi serangan penyakit adalah isolat R2 dengan persentase serangan penyakit sebesar 16,66%. Adapun isolat R3 (100 %) dinyatakan sebagai isolat yang tidak menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap patogen. Hal tersebut dapat diketahui bahwa dari awal penyuntikan pertama, buah cabai sudah mengalami kebusukan buah secara total hingga diakhir pada penyuntikan ketiga, sampel buah cabai juga tidak mengalami penurunan persentase penyakit (Gambar 5.3).



Gambar 5.3 Persentase Daya Hambat Pada Buah Cabai

Kemampuan suatu agen hayati khususnya isolat bakteri dalam menekan patogen biasanya melibatkan satu atau beberapa mikroorganisme penghambatan, baik itu sebagai penghasil antibiotik, toksin, enzim, kompetisi ruang dan nutrisi, serta penghasil HCN. Agen hayati biasanya mampu tumbuh lebih cepat dari patogen, untuk mendominasi ruang yang tersedia, sehingga tidak memungkinkan patogen untuk berkembang. Kajian lain menunjukkan bahwa mayoritas bakteri mengeluarkan sideropor, yaitu senyawa bersifat kelat yang kuat mengikat besi (Duijff *et al.*, 2000).

Rhizosfer merupakan daerah yang ideal bagi tumbuh dan berkembangnya mikroba tanah, termasuk didalamnya agen pengendalian hayati. Pada kepadatan

volume akar tertentu dan dengan semakin kaya kandungan bahan organik pada rhizosfer, maka akan semakin beragam dan berlimpah mikroba tanah yang menguntungkan (Soesanto, 2008). Secara alami, tanah memiliki potensi mikroorganisme yang mampu menekan perkembangan patogen dalam tanah. Sebagian besar mikroorganisme antagonis tersebut hidup sebagai saprofit. Kemampuan organisme dalam beradaptasi terhadap berbagai keadaan lingkungan merupakan potensi besar untuk digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah rhizosfer dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba (Waksman, 2003).

Berdasarkan kemampuan yang telah dijelaskan oleh beberapa penelitian lainnya diatas, dapat disimpulkan bahwa isolat bakteri dari rhizosfer tanaman kelapa sawit yang digunakan pada penelitian ini juga memiliki potensi untuk dapat dikembangkan sebagai agen hayati pengendali beberapa penyakit tanaman.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Terdapat 4 isolat bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit antraknosa yaitu isolat R2 (99,87%), isolat R6 (99,77%), isolat R5 (99,65%), dan isolat R8 (99,65%).
2. Aktivitas penghambatan yang paling efektif mengurangi serangan penyakit adalah isolat R2 dengan persentase serangan penyakit sebesar 16,66%.
3. Isolat bakteri R2 merupakan isolat paling efektif dalam menghambat isolat jamur dan persentase penyakit antraknosa pada buah cabai.

6.2 Saran

Sebaiknya perlu dilakukan pengujian karakter fisiologis untuk mengetahui senyawa metabolit yang dihasilkan dan konsentrasi yang tepat untuk dapat digunakan sebagai agen hayati. Adapun kendala yang saya hadapi pada saat penelitian yaitu terbatasnya fasilitas dan alat-alat laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi labuhanbatu yang kurang memadai, sehingga penelitian saya mendapatkan hasil yang kurang efektif.

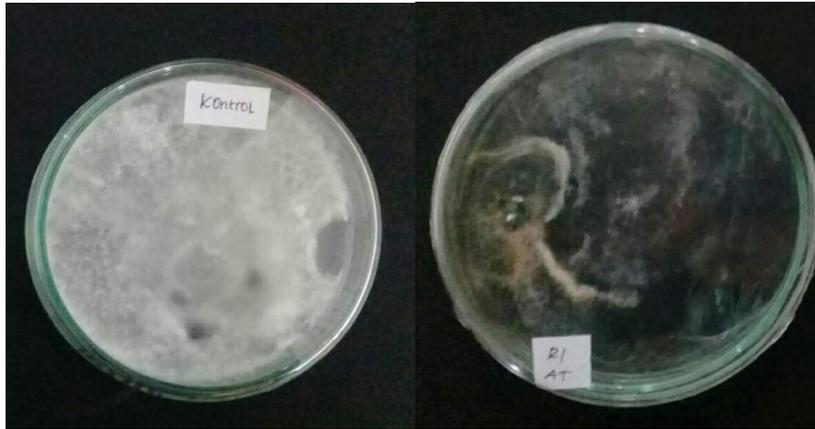
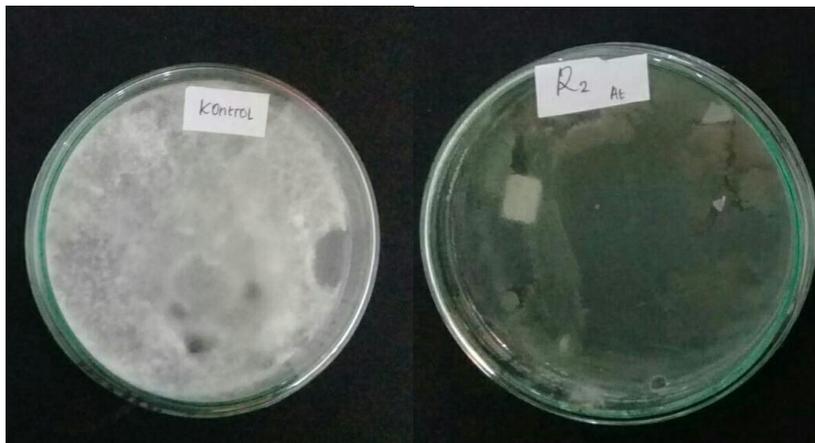
DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, 2005. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University: Yogyakarta
- Benardinus Y. Wahyu Wiryanto, 2002. *Bertanam Cabai di Musim Hujan*. Penebar Swadaya: Jakarta. 112 hal.
- Compant, S., Duffy, J., Nowak, C., Clement, dan E. D. A. Barka. 2005. Use of Plant Growth Promoting Bacteria for Biocontrol of plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects,
- Dardiani. 2006. *Budidaya Tanaman Cabe*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional
- Denhe & Syukur, 2007. *Mencari Genotip Cabai Tahan Antraknosa*, Diakses dari <http://ipb.bogor.Agricultural.university/mencari.genotip.cabai.tahan.Antraknosa.htm>.
- Duijff, B. J., J.W. Meijer, P.A.H.M. Bakker. & B. Schippers. 1994. *Applied and Environmental Microbiology* 72 (9): 4951-4959
- Hanum, Chairani. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Jilid 2 Untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional
- Harpenas, A. dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*: Jakarta. Penebar swadaya.
- Hasibuan, M. 2018. Isolasi Bakteri Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Lokal Dari Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit Dan Uji Antagonis Terhadap jamur Akar Putih. *Skripsi*. STIPER Labuhanbatu : Rantau Prapat.
- Hendiwati, Yuni Tri. 2006. *Hortikultura*. Universitas Terbuka: Jakarta.
- Intara, Y.I., A. Sapei., Erizal., N. Sembiring., dan M.H.B. Djoefrie. 2011. Mempelajari tumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L). *Jurnal EMBRYO 1* (8) 32-39.
- Milner, J.L., L. Silo sub, J.C. Lee, He. J. Clardy, and J. Handelsman. 1996. Production of Kanosamine by *Bacillus cereus* UW85. *Appl Environ. Microbiol.* 62:301-3065.
- More, D., G. Robson dan T. Trinci. 2011. *21st Century Guidebook to Fungi*. Published by Cambridge university. United Kingdom

- Prajnanta, F, 2002. *Budidaya Cabai Rawit Hibrida*. Panah Merah. Purwakarta:Jawa Barat.
- Prihmantoro, H. 2001. *Hidroponik Tanaman semusim untuk bisnis dan hoby*.Penebar Swadaya:Jakarta
- Purnomo, D.2008 Aplikasi getah dua genotive papaya betina sebagai biofungisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* (syd) Bult. Et. Bisby) pada cabai merah besar (*Capsicum annum* L). *Skripsi* departemen proteksi tanaman IPB.Bodor.
- Rai, M. K. 2006. *Handbook of Microbial Biofertilizer*. Food Production Press:New York
- Ripangi, A. 2012. *Budidaya Cabai* . PT. Buku kita:Jakarta. 97 hlm
- Rompas .J.P.2001 *Efek isolasi bertingkat Colletotrichum capsici Terhadap penyakit Antraknosa pada tanaman cabai* . Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar ilmiah, Bogor 22-24 Agustus 2001. Perhimpunan Fitopatologi indonesia. 163.
- Semangun,H.2007.*Penyakit-penyakit tanaman Holtikultura di Indonedia*.Gajah Mada Uneversity Press:Yogyakarta.
- Soesanto L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman: *Suplemen Ke Gulma dan Nemathoda*. :Jakarta.PT Raja Grafindo Persada
- Sriyanti Ni Luh G.2015 Uji Keefektifan dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum sp*.Penyebab Antraknosa Pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L) E-jurnal *Agroekoteknologi Tropika* ISSN : 2301-6515 Vol.4, No.1 Januari 2015 <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT> 53
- Syamsudin,2007.*Pengendalian penyakit Terbawa Benih (seed Born Diseases) Pada tanaman Cabai (Capsicum annum L)*. Menggunakan Agen Biokontrol dan ekstrak Botani, *Agrobio*,vol 2.no 2 1996
- Syukur, M 2007. Mencari Genotif Cabai Tahan Antraknosa , diakses dari <HTTP://ipb.bogor.Agricultural.university/mencari.genotip.cabai.tahan.antraknosa.htm>.
- Waksman. 2003. *Soil Microbiology*.New York : John Willey & Sons. 237p
- Wilia W.,Widodo,S Wiyono 2012 Potensi khamir untuk mengendalikan antraknosa pada tanaman cabai merah. *Bioplantae*. 1(4) : 291-298.

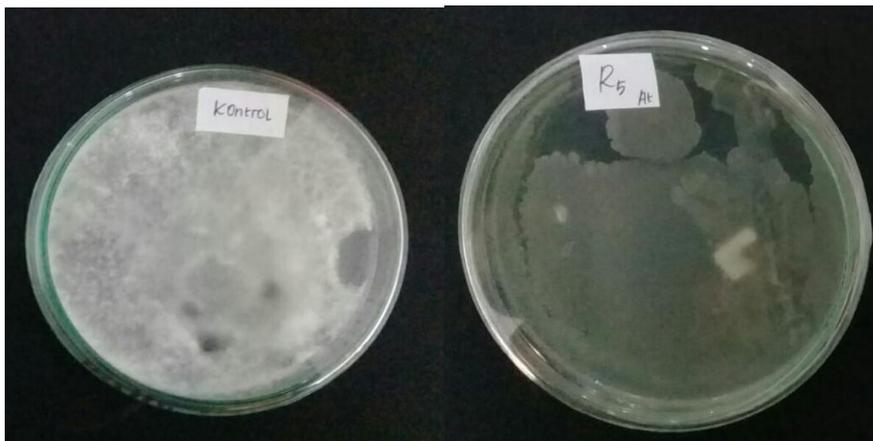
LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Antagonis Isolat Bakteri Dan Jamur Antraknosa

Gambar L1.1 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R1Gambar L1.2 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R2Gambar L1.3 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R3



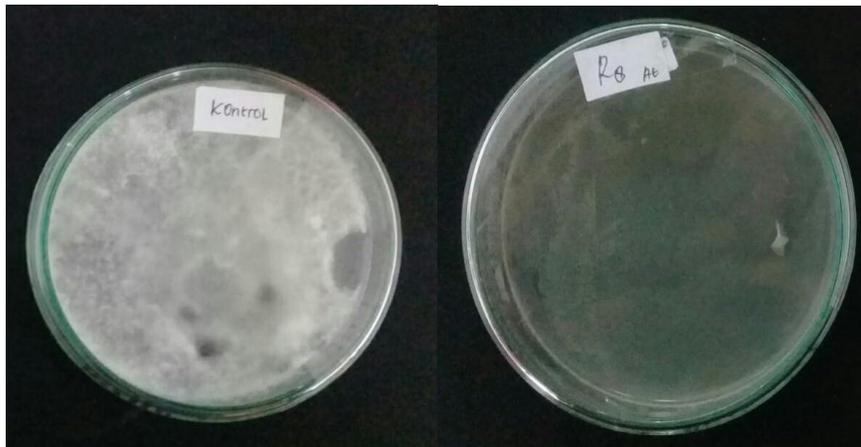
Gambar L1.4 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R4



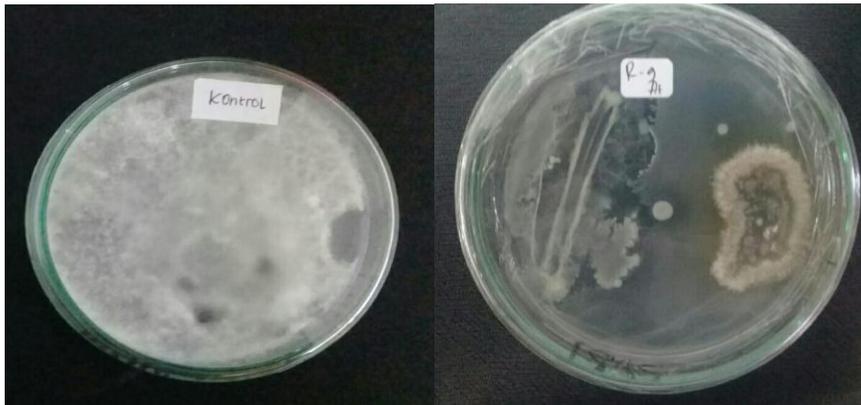
Gambar L1.5 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R5



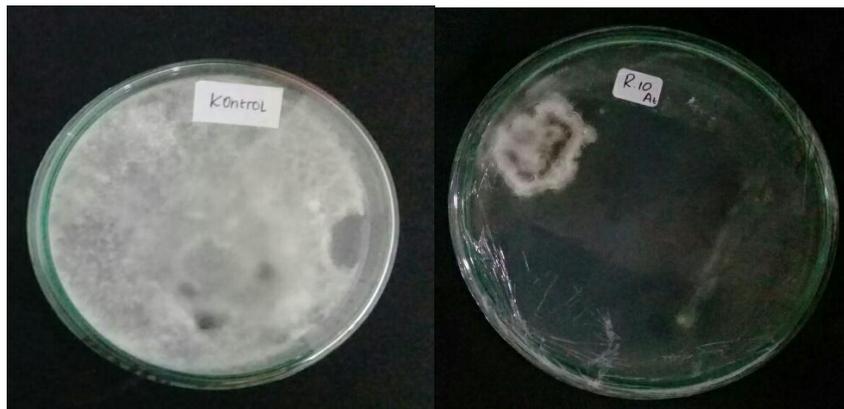
Gambar L1.6 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R6



Gambar L1.7 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R8



Gambar L1.8 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R9



Gambar L1.9 Uji Antagonis *Colletotrichum sp* dengan Isolat Bakteri R10

Lampiran 2. Uji Efektivitas Isolat Bakteri Pada Buah Cabai



Gambar L2.1. Buah Cabai dan Isolat R1 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



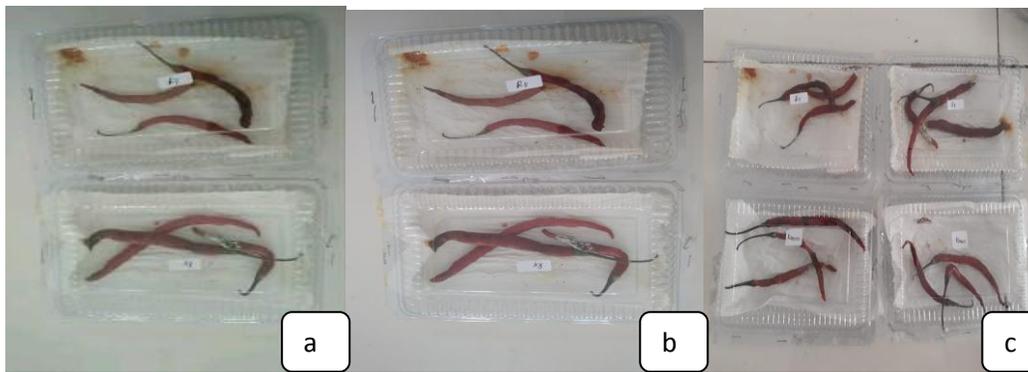
Gambar L2.2 Buah Cabai dan Isolat R2 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



Gambar L2.3 Buah Cabai dan Isolat R3 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



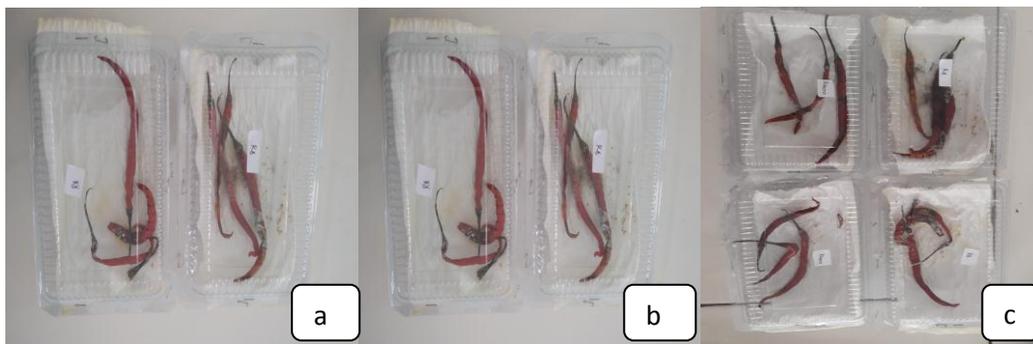
Gambar L2.4 Buah Cabai dan Isolat R4 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



Gambar L 2.5 Buah Cabai dan Isolat R5 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



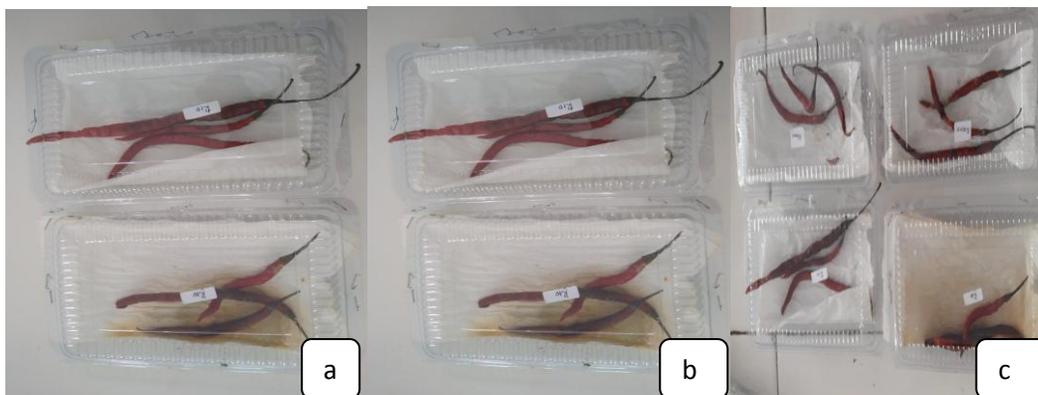
Gambar L2.6 Buah Cabai dan Isolat R6 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



Gambar L2.7 Buah Cabai dan Isolat R8 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



Gambar L2.8 Buah Cabai dan Isolat R9 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12



Gambar L2.9 Buah Cabai dan Isolat R10 (a) hari ke 6 (b) hari ke 9 (c) hari ke 12

Lampiran 3. Data Diameter Koloni Jamur Antraknosa

Isolat	Panjang Koloni (cm)	Lebar Koloni (cm)	Diameter Jamur (cm)	Jari-Jari (cm)	Luas Koloni Jamur (cm²)
Kontrol	8	8,8	8,4	4,2	55,39
R1	5,4	8,5	6,95	3,475	37,92
R2	0,3	0,3	0,3	0,15	0,07
R3	7,3	5,2	6,25	3,125	30,66
R4	2,7	3,6	3,15	1,575	7,79
R5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,20
R6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,13
R8	0,5	0,5	0,5	0,25	0,20
R9	3,8	4	3,9	1,95	11,94
R10	3	4,2	3,6	1,8	10,17

Lampiran4. Data Buah Cabai Yang busuk

Isolat	Jumlah Buah Busuk Hari ke			Persentase Penyakit (%) Hari ke		
	6	9	12	6	9	12
R1	5	5	5	83,33	83,33	83,33
R2	1	1	1	16,67	16,67	16,67
R3	6	6	6	100,00	100,00	100,00
R4	3	3	3	50,00	50,00	50,00
R5	5	5	6	83,33	83,33	100,00
R6	4	5	5	66,67	83,33	83,33
R8	5	5	6	83,33	83,33	100,00
R9	3	6	6	50,00	100,00	100,00
R10	5	4	5	83,33	66,67	83,33
kontrol	5	5	6	83,33	83,33	100,00

Lampiran 5. Perhitungan Data Persentase Daya Hambat dan Persentase Penyakit Antraknosa (*Colletotrhicum sp*) Pada Buah Cabai Merah

a. Persentase Daya Hambat Antraknosa (*Colletotrhicum sp*). Dengan Isolat R1

Contoh : Perhitungan Diameter Jamur

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

$$D = \frac{5,4 + 8,5}{2}$$

$$= 6,95\text{cm}$$

Contoh : Perhitungan Jari-jari Jamur

$$r = \frac{1}{2} \cdot D$$

$$r = \frac{1}{2} \cdot 6,95$$

$$= 3,47 \text{ cm}$$

Contoh : Perhitungan Luas Koloni Jamur

$$L = \pi r^2$$

$$L = 3,14 \cdot 3,47^2$$

$$= 37,92 \text{ cm}$$

Contoh : Perhitungan Persentase Daya Hambat

$$\text{Persentase Daya hambat} = \frac{\text{luas koloni kontrol} - \text{luas koloni perlakuan}}{\text{luas kontrol}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Daya Hambat} = \frac{55,39 - 37,92}{55,39} \times 100\%$$

$$= 34,80 \%$$

- a. **Perhitungan Persentase Penyakit jamur Antraknosa (*Colletotrichum sp*)
Pada Buah Cabai Dengan Pemberian Isolat Rhizosfer Akar Kelapa Sawit
(R1)**

$$\text{Persentase penyakit} = \frac{\text{jumlah buah yang busuk}}{\text{jumlah buah total}} \times 100\%$$

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

$$P = \frac{5}{6} \times 100\%$$

$$= 83,33\%$$

RIWAYAT HIDUP



penulis bernama Fitriana, lahir pada tanggal 09 November 1996 di Sei kasih, penulis merupakan anak ke enam dari enam bersaudara dari Bapak alm Usman dan Ibu Salamah Penulis berdomisili di Desa Sei kasih dusun Sei kasih luar kecamatan bilah hilir Kabupaten Labuhanbatu.

Adapun riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut :

1. SDN 114316 Selat Besar lulus pada tahun 2009
2. SMPN 2 Bilah Hilir lulus pada tahun 2012
3. MAS PTPN 4 Kebun Ajamu lulus pada tahun 2015

Setelah lulus SMA penulis melanjutkan ke Universitas Labuhanbatu di Fakultas Sains dan Teknologi program Study Agroteknologi, sampai dengan penulis skripsi ini peneliti masih terdaftar sebagai mahasiswa Program SI di universitas Labuhanbatu.