

**PENGENDALIAN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB ANTRAKNOSA DENGAN
MENGUNAKAN GETAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)**

SKRIPSI

Diajukan oleh :

NUR SABALIA

NIM. 180703068

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024 M/1445 H**

**PENGENDALIAN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB ANTRAKNOSA DENGAN
MENGUNAKAN GETAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
(UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Biologi

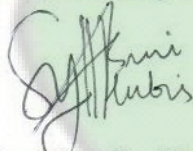
Oleh:

**NUR SABALIA
180703068**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**

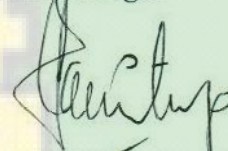
Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing 1



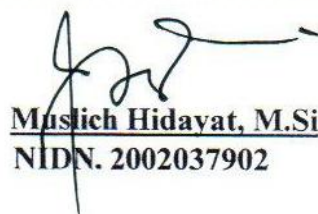
**Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIDN. 2027028901**

Pembimbing 2



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

Mengetahui,
Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



**Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902**

**PENGENDALIAN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB ANTRAKNOSA DENGAN
MENGGUNAKAN GETAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)**

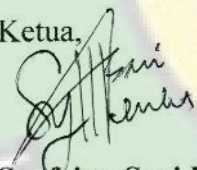
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu/Prodi Biologi


Pada Hari/Tanggal: Kamis, 11 Januari 2024
29 Jumadil Akhir 1445 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi

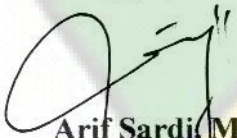
Ketua,


Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIDN: 2025048003

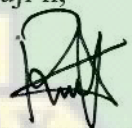
Sekretaris,


Diannita Harahap, M.Si
NIDN: 2022038701

Penguji I,


Arif Sardi, M.Si
NIDN: 2019068601

Penguji II,


Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN: 2025129302

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar- Raniry Banda Aceh,



Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU
NIDN: 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/ SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Sabalia

NIM : 180703068

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengendalian *Colletotrichum* sp. Penyebab Antraknosa Dengan Menggunakan Getah Pepaya (*Carica papaya* L.)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

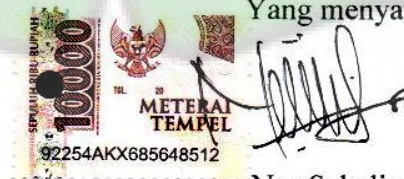
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab 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, 7 Juli 2023

Yang menyatakan,



Nur Sabalia

ABSTRAK

Nama : Nur Sabalia
NIM : 180703068
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Pengendalian *Colletotrichum* sp. Penyebab Antraknosa Dengan Menggunakan Getah Pepaya (*Carica papaya* L.)
Pembimbing I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Antraknosa, *Colletotrichum* sp., Getah pepaya (*Carica papaya* L.)

Antraknosa adalah penyakit tanaman pepaya yang menyerang di Indonesia. Antraknosa menyerang tanaman pada semua tahap pertumbuhan atau pada saat setelah panen. Pengendalian *Colletotrichum* sp. dapat dilakukan secara kimia dan biologi. Getah pepaya mengandung senyawa antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan getah pepaya dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. isolasi dilakukan dengan metode eksperimental untuk mengetahui kemampuan getah pepaya dalam menghambat jamur *Colletotrichum* sp. Uji fitokimia getah pepaya mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin. Getah pepaya dapat mengendalikan *Colletotrichum* sp. dengan kategori sedang pada perlakuan P1 dan P2, pada perlakuan P3 dikategorikan kuat dengan nilai daya hambat 62,79 % dan pada perlakuan P4 dikategorikan sangat kuat dengan nilai daya hambat 76,34%. Pengujian getah pepaya terhadap pengendalian jamur diperoleh mampu menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. penyebab antraknosa.

ABSTRACT

Name : Nur Sabalia
NIM : 180703068
Study Program : Biology
Faculty : Science and Technology
Title : Control of *Colletotrichum* sp. Causes of Anthracnose Using
Papaya Sap (*Carica papaya* L.)
Supervisor I : Syafrina Sari Lubis, M.Sc
Supervisor II : Diannita Harahap, M.Si
Keywords : Anthracnose, *Colletotrichum* sp., Papaya latex (*Carica papaya* L.)

Anthracnose is a papaya plant disease that attacks Indonesia. Anthracnose attacks plants at all stages of growth or after harvest. Control of *Colletotrichum* sp. Can be done chemically and biologically. Papaya sap contains antifungal compounds. This research aims to determine the ability of papaya sap to inhibit the growth of the fungus *Colletotrichum* sp. Isolation was carried out using experimental methods to determine the ability of papaya sap to inhibit the fungus *Colletotrichum* sp. Phytochemical tests of papaya sap contain flavonoids, alkaloids and saponins. Papaya sap can control *Colletotrichum* sp. with a medium category in treatments P1 and P2, in treatment P3 it was categorized as strong with an inhibitory power value of 62.79% and in treatment P4 it was categorized as very strong with an inhibitory power value of 76.34%. Testing papaya sap for fungal control was found to be able to inhibit the growth of the fungus *Colletotrichum* sp. cause of anthracnose.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk-Nya dalam menyesuaikan skripsi dengan judul **“PENGENDALIAN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB ANTRAKNOSA DENGAN MENGGUNAKAN GETAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)”** Shalawat dan salam penulis tujukan kepada Nabi Muhammad SAW yang mencintai umatnya tanpa memilah dan persyaratan.

Skripsi adalah salah satu persyaratan untuk menyelesaikan mata kuliah wajib di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dalam penyelesaian skripsi ini tidak lupa penulis sampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri AR-Raniry Banda Aceh
2. Muslich Hidayat, M.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Kamaliah, M.Si., Selaku Penasihat Akademik yang telah memberikan bimbingan selama kuliah.
4. Syafrina Sari Lubis, M.Si., selaku sekretaris Prodi dan selaku dosen bidang pembimbing 1 prodi Biologi yang senantiasa membimbing dan memberi arahan kepada penulis dan penyelesaian skripsi ini.
5. Diannita Harahap, M.Si, selaku pembimbing 2, Arif Sardi, M.Si selaku penguji 1, Raudhah Hayatillah, M.Sc selaku penguji 2, Ayu Nirmala Sari, M.Si, Ilham Zulfahmi, M.Si, Feizia Huslina, M.Sc, Lina Rahmawati, M.Si, selaku Dosen Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.

6. Firman Rija Arhas, M.Si, dan Nanda Anastia, S.Si staf Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
7. Ayahanda tercinta Zaidan dan Ibunda tersayang Nur Laila serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, semangat, dukungan, kasih sayang, serta motivasi dalam dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
8. Abang dan Kakak senior Program Studi Biologi yang telah bersedia berbagi ilmu, pengalaman dan motivasi kepada penulis.
9. Annisa Rahmah dan Novi Wulandari sebagai sahabat yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
10. Kawan-kawan angkatan 2018 Program Studi Biologi yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Semoga budi baik yang telah diberikan oleh semua pihak yang turut membantu dalam penulisan skripsi ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan proposal ini. Akhirnya, hanya kepada Allah penulis mohon ampun, semoga selalu diberikan Hidayah dan Ridha-Nya kepada penulis dan kita semua. Harapan penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Banda Aceh, 7 Juli 2023
Penulis,

Nur Sabalia

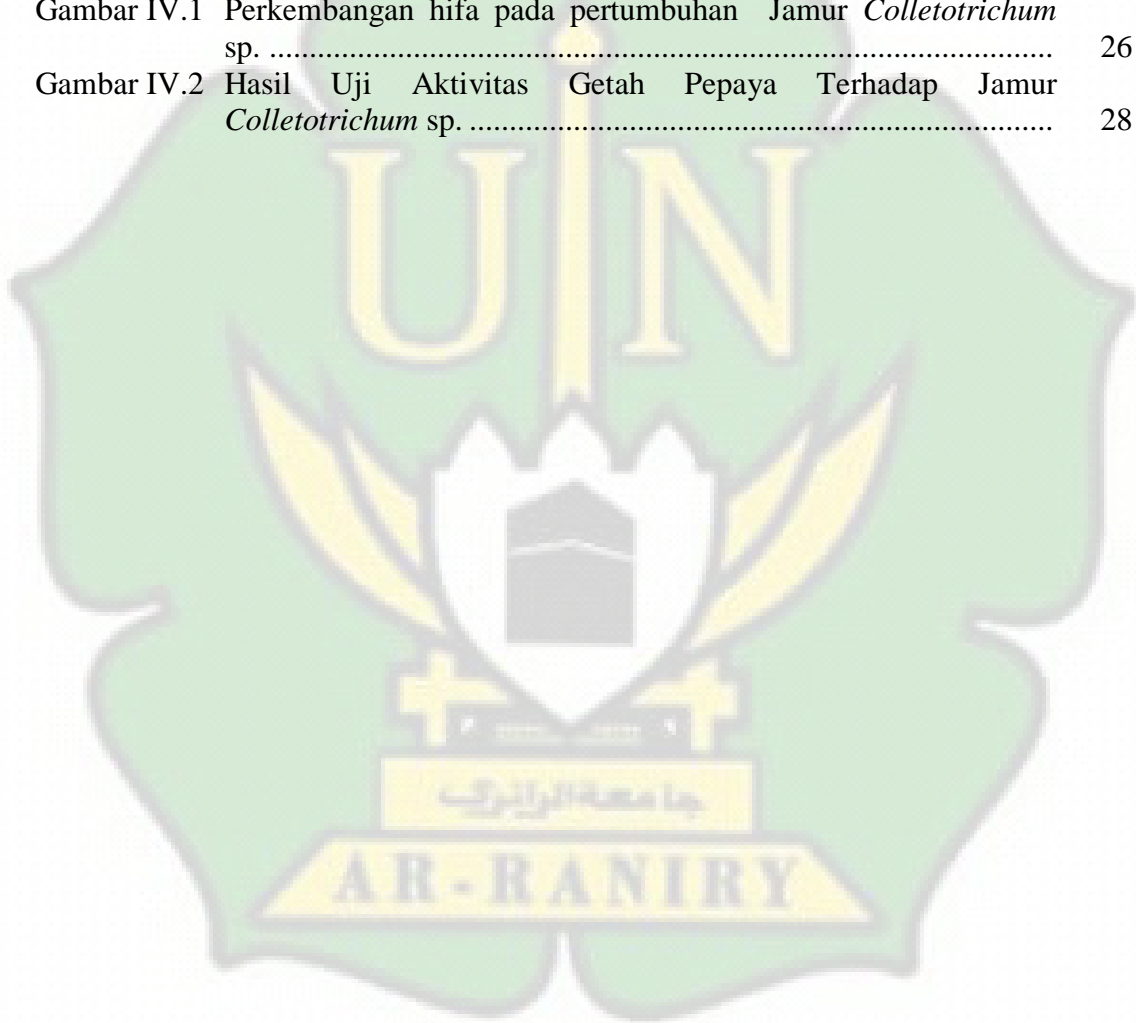
DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PENGUJI SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	6
I.3 Tujuan Penelitian	6
I.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	8
II.1 Klasifikasi Tanaman Pepaya	8
II.2 Morfologi Tanaman Pepaya	9
II.3 Syarat Pertumbuhan Tanaman Pepaya	12
II.4 Manfaat Tanaman Pepaya	13
II.5 Kandungan Kimia pada Getah Pepaya	14
II.5.1 Enzim Papain.....	14
II.5.2 Enzim Saponin.....	15
II.5.3 Enzim Flavonoid	15
II.6 Jamur Antraknosa	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Tempat dan waktu penelitian	20
III.2 Jadwal Pelaksanaan penelitian	20
III.3 Objek Penelitian	21
III.4 Metode Penelitian.....	21
III.5 Alat dan Bahan Penelitian	21
III.5.1 Alat.....	21
III.5.2 Bahan.....	21
III.6 Prosedur Kerja.....	22

III.6.1 Tahap Penyadapan Getah Buah Pepaya.....	22
III.6.2 Isolasi Jamur Antraknosa pada Daun Pepaya	22
III.6.3 Uji Aktivitas Antimikroba	23
III.7 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
IV.1. Hasil Pengamatan.....	25
IV.1.1 Kerakteristik <i>Colletotrichum</i> sp. dari tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	25
IV.1.2 Kandungan Hasil Skrining Uji Fitokimia pada Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan <i>Colletotrichum</i> sp.	27
IV.1.3 Kemampuan Getah Pepaya Dalam Menurunkan pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	28
IV.2. Pembahasan.....	29
IV.2.1 Karakteristik <i>Colletotrichum</i> sp. dari Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	29
IV.2.2 Kandungan Hasil Skrining Uji Fitokimia pada Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan <i>Colletotrichum</i> sp.	30
IV.2.3 Kemampuan Getah Pepaya Dalam Menurunkan pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	32
BAB V PENUTUP.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	49

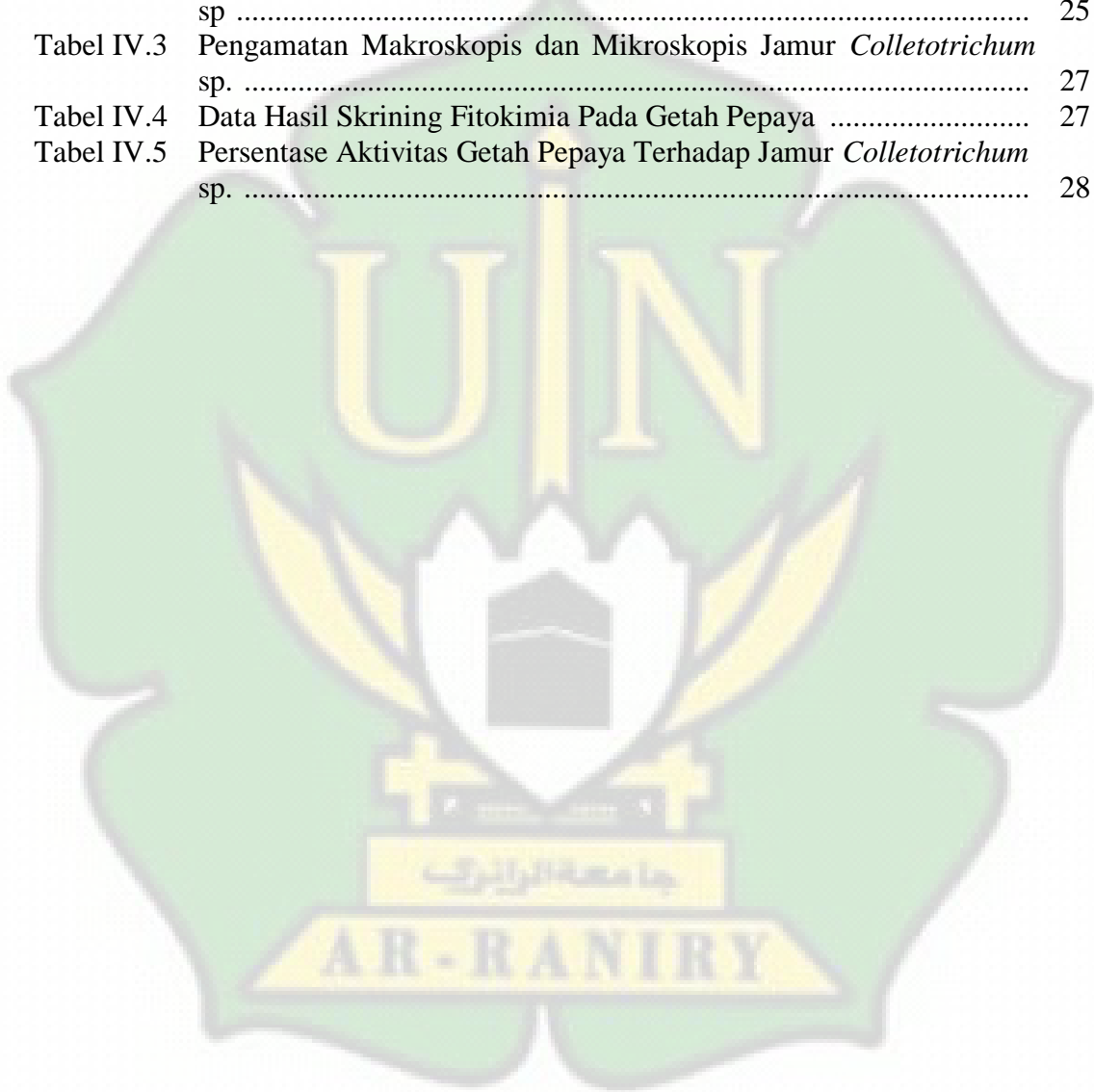
DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Morfologi tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i> L).....	8
Gambar II.2	Daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L)	10
Gambar II.3	Bunga pepaya (<i>Carica papaya</i> L)	11
Gambar II.4	Buah pepaya (<i>Carica papaya</i> L)	12
Gambar II.5	Daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) yang terserang antraknosa	18
Gambar II.6	Karakter <i>Colletotrichum</i> sp. pada media PDA	19
Gambar IV.1	Perkembangan hifa pada pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	26
Gambar IV.2	Hasil Uji Aktivitas Getah Pepaya Terhadap Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	28



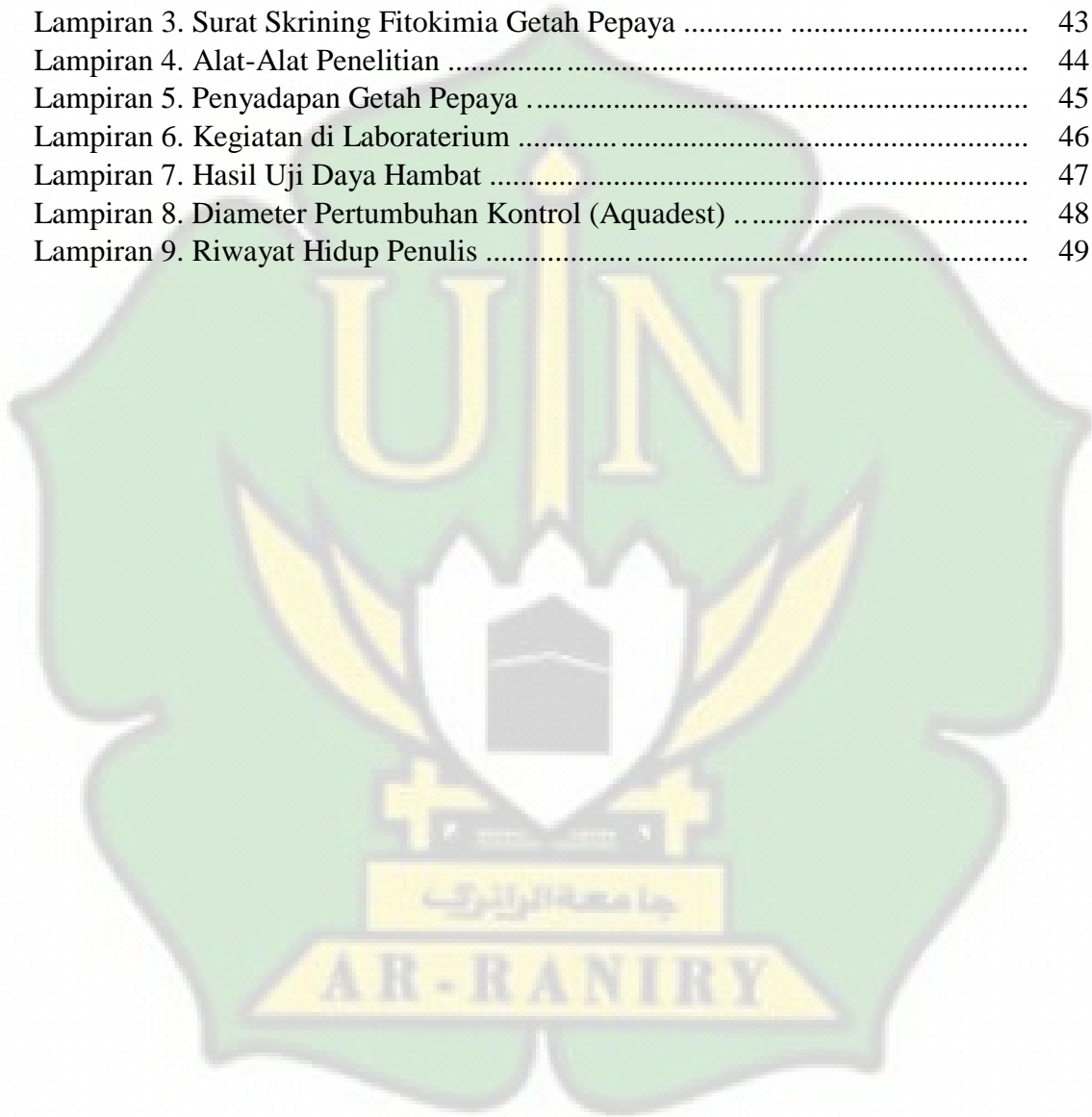
DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Rincian Pelaksanaan Penelitian	20
Tabel III. 2	Kategori Aktivitas Penghambatan Terhadap Pertumbuhan Jamur ...	24
Tabel IV.1	Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis jamur <i>Colletotrichum</i> sp	25
Tabel IV.3	Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	27
Tabel IV.4	Data Hasil Skrining Fitokimia Pada Getah Pepaya	27
Tabel IV.5	Persentase Aktivitas Getah Pepaya Terhadap Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat keputusan (SK) dari Dosen Pembimbing	41
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	42
Lampiran 3. Surat Skrining Fitokimia Getah Pepaya	43
Lampiran 4. Alat-Alat Penelitian	44
Lampiran 5. Penyadapan Getah Pepaya	45
Lampiran 6. Kegiatan di Laboraterium	46
Lampiran 7. Hasil Uji Daya Hambat	47
Lampiran 8. Diameter Pertumbuhan Kontrol (Aquadest)	48
Lampiran 9. Riwayat Hidup Penulis	49



DAFTAR SINGKATN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
BPS	Badan Pusat Statistik	1
PRSV	Pepaya Ringspot Virus	2
Kg	Kilogram	2
IPB	Institut Pertanian Bogor	2
mm	milimeter	3
g	gram	4
Mg	Magnesium	4
cm	Centimeter	8
m	meter	9
LDL	Low Density Lopoprotein	15
PDA	Potato Dextrose Agar	18
LAF	Laminar Air Flow Cabinet	21
NaCl	Natrium Klorida	21
ml	Mililiter	22
NaOCl	Natrium hipoklorit	23
RAL	Rancangan Acak Lengkap	25

Lambang	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
%	Persen	4
°	Derajat	11
×	Kali	17
±	Kurang lebih	22
≤	Kurang dari	24
≥	Lebih dari	24
=	Sama dengan	24

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanaman pepaya merupakan tanaman yang memiliki manfaat di setiap bagian tanamannya. Pada buah, biji, batang, akar, daun dan getahnya juga dapat dimanfaatkan oleh manusia. Pada bagian akar pepaya juga dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk mencegah resiko batu ginjal, obat cacing, hipertensi dan sebagai obat rematik. Pada buah pepaya sangat banyak mengandung vitamin seperti vitamin A, B1 dan C. Selain hal itu buah pepaya juga banyak mengandung serat dan mineral. Biji tanaman pepaya juga dapat dimanfaatkan sebagai obat cacingan. Daun tanaman pepaya dapat digunakan sebagai pengontrol tekanan pada darah, sebagai obat demam berdarah, sebagai obat nyeri perut saat menstruasi, anemia dan obat masuk angin. Getah tanaman pepaya juga dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai obat gatal-gatal pada kulit, luka bakar dan sebagai bahan pelunak daging (Firnando, 2020).

Menurut BPS (2018), di provinsi Aceh produksi pepaya dalam rentang waktu 2015-2017 mengalami fluktuasi (naik turun harga) pada tahun 2015 adalah 11.190 ton, tahun 2016 mengalami kenaikan produksi dengan total produksi 12.798 ton, dan pada tahun 2017 mengalami penurunan kembali dengan total produksi 12.232 ton. Semakin berkembang dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya tanaman pepaya maka menyebabkan permintaan konsumen terhadap pepaya semakin meningkat, maka hal ini terus mengalami peningkatan, sehingga jumlah pepaya harus ditingkatkan. Dengan demikian, usaha untuk peningkatan produksi pepaya menjadi kurang optimal karena adanya permasalahan penyakit tanaman. Kerusakan tanaman pepaya dapat disebabkan oleh berbagai penyakit diantaranya bercak pada daun *Corynespora*, pepaya

ringspot virus (PRSV), penyakit busuk akar dan pangkal batang, mosaik pepaya, busuk buah yang disebabkan oleh Antraknosa, penyakit mati pucuk yang disebabkan oleh *Erwinia papayae* dan busuk buah *Rhizopus* (Semangun, 2017).

Antraknosa merupakan penyakit yang menyerang tanaman pepaya saat di lahan dan berlanjut sampai panen yang masa jualnya menjadi singkat. Beberapa faktor yang membatasi dalam peningkatan hasil, baik kuantitas maupun kualitas buah pepaya adalah dari jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa ketika buah masih di lahan maupun setelah panen. Antraknosa dapat menyerang tangkai, batang dan buah pepaya di pertanaman berdasarkan pengamatan di berbagai daerah di Indonesia. Jika ditinjau dari hasil pengamatan di lahan, terutama pada kultivar pepaya tipe ukuran medium (1-2 kg) buah yang masih muda juga sudah mulai terserang (Rangkuti *et al.*, 2017).

Antraknosa adalah penyakit tanaman pepaya yang menyerang di Indonesia. Antraknosa menyerang tanaman pada semua tahap pertumbuhan atau pada saat setelah panen. Gejala yang ditimbulkan berupa bercak yang dapat mencapai 30 mm. Penyakit ini disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Empat jenis *Colletotrichum* yang menyebabkan penyakit ini adalah *C. gleosporioides*, *C. siamense*, *C. capsici*, dan *C. acutatum*. Diantara *Colletotrichum* yang banyak menyerang tanaman pepaya adalah *C. gleosporioides*. Tumbuhan yang perlu digali potensinya sebagai fungisida alami adalah tanaman pepaya. Sama halnya seperti yang dikatakan oleh Purnomo (2018) untuk mengendalikan penyakit antraknosa ini penggunaan daun pepaya belum banyak dilakukan namun pemberian getah pepaya yang berasal dari buah pepaya betina IPB-10 diduga dapat menurunkan serangan jamur *Colletotrichum* sp. yang dapat menyebabkan penyakit antraknosa (Yulianty *et al.*, 2018).

Gejala serangan antraknosa yaitu terdapat pada pembusukan bagian buah terutama pada buah yang matang. Gejala awal yang terjadi pada saat pembusukan

ditandai dengan mengecilnya ukuran buah dan munculnya luka yang berbentuk cekungan melingkar (berdiameter sekitar 30 mm). Perkembangan penyakit antraknosa dapat dipicu oleh beberapa faktor yaitu kelembaban dan suhu. Suhu optimum yang diperlukan untuk proses infeksi berkisaran antar antara 20-24°C pada permukaan yang basah. Semakin lama kebasahan yang berada pada tanaman pepaya maka semakin memperparah serangan penyakit antraknosa. Di kawasan tropis contohnya Indonesia maka dampak terparah akibat infeksi penyakit antraknosa ini pada umumnya terjadi pada musim penghujan, pada kondisi seperti ini, para petani kehilangan hasil panen yang dapat mencapai 90% bahkan dapat mengakibatkan gagal panen (Firnando, 2020).

Antraknosa dapat dikenal dengan penyakit yang sulit ditangani karena tidak mudah untuk mendeteksi serangannya meskipun proses infeksinya telah berlangsung lama. Hal ini dikarenakan lambatnya proses kemunculan gejala, gejala penyakit antraknosa pada umumnya baru terlihat ketika buah telah matang. Selain menyerang buah yang matang, penyakit ini juga menyerang biji (benih), batang dan daun (Girsang, 2019).

Pengendalian penyakit ini sudah banyak dikembangkan sejak lama, namun hasilnya masih saja belum memuaskan. Sejauh ini, petani masih cenderung menggunakan fungisida sintetik untuk mengatasi serangan penyakit antraknosa karena dinilai lebih responsif. Namun, menggunakan fungisida dalam jumlah yang besar dapat membahayakan kesehatan manusia, resiko meningkatnya resistensi patogen dan menyebabkan kerusakan lingkungan. Pemanfaatan agen hayati yang bersifat antagonis terhadap patogen merupakan salah satu alternatif teknik pengendalian (Firnando, 2020).

Pepaya adalah komoditas hortikultura yang memiliki fungsi dan manfaat. Dalam 100 gram kandungan pepaya mengandung nutrisi diantaranya 12,4 gram karbohidrat, 78 mg vitamin C, 12 mg fosfor, 1,7 mg besi, 110 mg retinol, 0,04 mg

tianin dan 23 mg kalsium. Salah satunya manfaatnya sebagai buah segar, pepaya banyak diminati oleh konsumen karena harganya yang terjangkau lebih murah juga memiliki banyak kandungan nutrisi yang bermanfaat. Selain kandungan nutrisi yang tinggi pepaya juga mengandung getah. Batang, buah pepaya dan mengandung enzim pemecah protein/proteolitik yaitu enzim papain, kimopapain dan lisozim (Rina, 2017).

Enzim-enzim protease yang terkandung dalam getah pepaya yaitu papain dan kimopapain. Asam amino terkandung dalam getah pepaya kering lebih dari 50 jenis antara lain treonin, asam aspartat, serin, asam glutamate, , isoleusin, prolin, glisis, alanin, valine, tirosin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin serta tryptophan. Getah pepaya termasuk enzim proteolitik. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda berturut-turut 10% dan 45%. Protein dasar dapat memecah senyawa protein menjadi pepton. Pada getah pepaya yang baru keluar berupa cairan berwarna putih dan lengket ditangan. Untuk mendapatkan getah dapat dilakukan dengan cara penyadapan. Buah dapat disayat dengan torehan memanjang dari pangkal ke ujung buah. Getah akan keluar setelah buah disayat dan getah akan menetes berangsur-angsur dengan cepat. Setelah disayat getah akan mengumpal pada permukaan bekas sayatan juga dapat diambil. Dari proses ini getah kemudian dapat diambil lalu dimanfaatkan untuk bahan pengendalian penyakit antraknosa. Pengambilan getah pepaya dapat dilakukan pada umur 2,5 sampai 3 bulan (Nusrat, 2019).

Hal ini serupa seperti yang disampaikan oleh Purnomo (2018) menyatakan bahwa konsentrasi 25% mampu menurunkan tingkat serangan jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa dengan daya hambat sebesar 28,18% secara *invitro* dengan pemberian getah pepaya yang berasal dari buah pepaya betina IPB-10.

Berdasarkan data hasil obsevasi dari lapangan pada tanggal 11 September 2022, produksi pepaya mengalami penurunan hal ini disebabkan oleh serangan antraknosa. Jika dilihat dari ciri-cirinya antraknosa memiliki gejala awal berupa jaringan mati yang terlihat sebagai bercak kebasahan, kemudian jaringan yang mati tersebut melekek dan selanjutnya meluas menjadi bercak konsentrik berwarna abu-abu atau kehitaman dengan titik-titik berwarna orange pada permukaan buah. Dalam hal ini banyak petani yang masih menggunakan fungisida untuk menanggulangi antraknosa tetapi petani kurang puas dengan hasilnya karena diantaranya para petani juga menggunakan cara lain seperti memetik buah ketika masih muda dan pemeraman buah pepaya dengan cara karbitan tetapi hasilnya tidak ramah terhadap lingkungan dan rasanya pun tidak terlalu sedap jika dinikmati dalam jangka panjang.

Dari uraian data diatas maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui uji aktivitas antimikroba dan karakteristik *Colletotrichum* sp. dari daun pepaya dengan menggunakan getah pepaya yang diperoleh dari buah pepaya untuk mengendalikan penyakit Antraknosa. Diharapkan getah dari buah tanaman pepaya yang masih muda dapat mengurangi penyakit Antraknosa karena pada tanaman ini memiliki kandungan enzim yaitu enzim papain.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik *Colletotrichum* sp. dari tanaman pepaya (*Carica papaya* L.)
2. Bagaimana kandungan hasil Skrining Uji Fitokimia pada getah pepaya dalam menurunkan pertumbuhan *Colletotrichum* sp.
3. Bagaimana kemampuan getah pepaya dalam menurunkan pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

I.3 Tujuan Penelitian

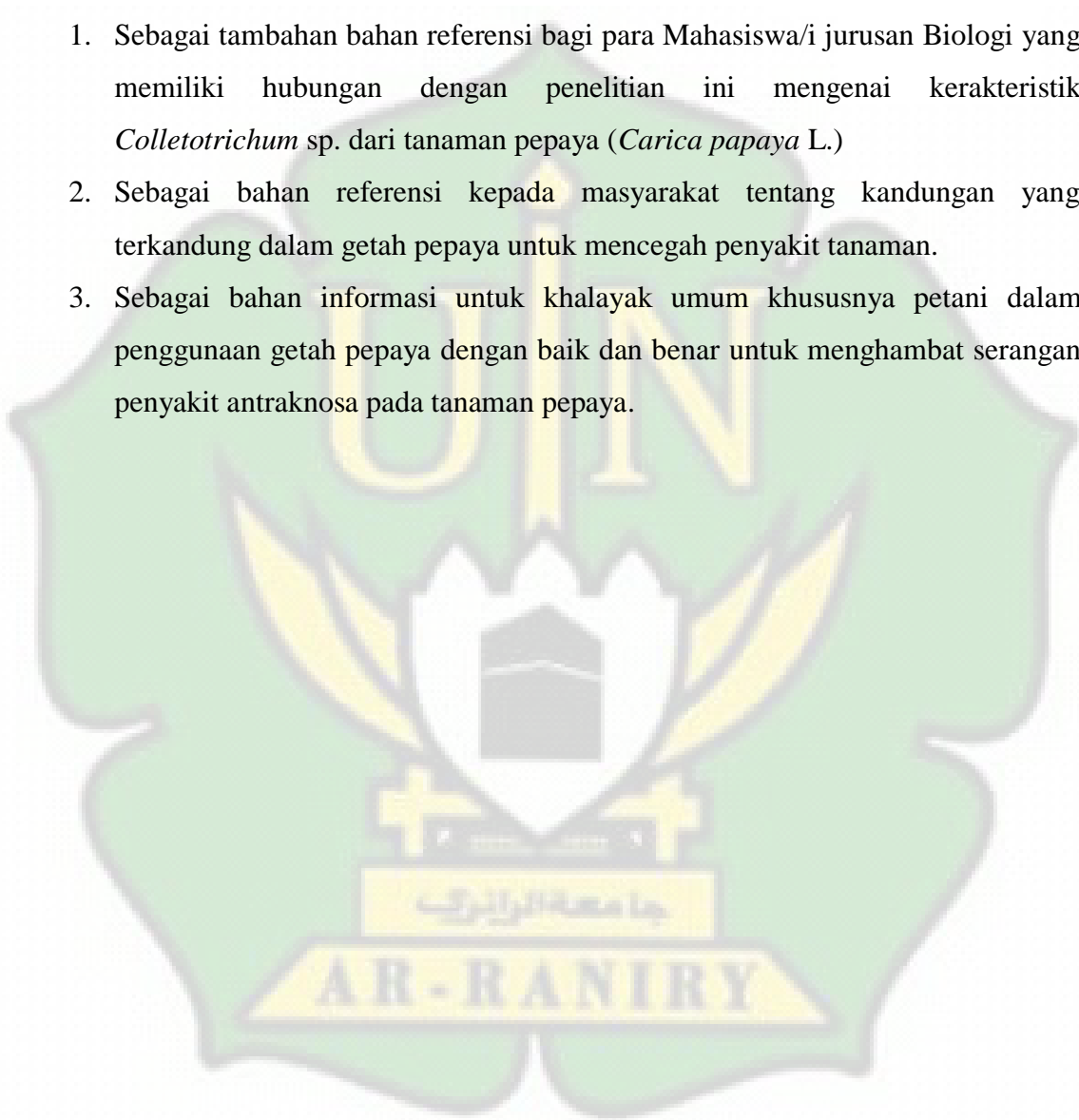
Berdasarkan rumusan masalah diatas yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik *Colletotrichum* sp. dari tanaman pepaya (*Carica papaya* L.)
2. Untuk mengetahui kandungan uji fitokimia pada getah pepaya dalam menurunkan pertumbuhan *Colletotrichum* sp.
3. Untuk mengetahui kemampuan getah pepaya dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp terhadap antraknosa.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai :

1. Sebagai tambahan bahan referensi bagi para Mahasiswa/i jurusan Biologi yang memiliki hubungan dengan penelitian ini mengenai karakteristik *Colletotrichum* sp. dari tanaman pepaya (*Carica papaya* L.)
2. Sebagai bahan referensi kepada masyarakat tentang kandungan yang terkandung dalam getah pepaya untuk mencegah penyakit tanaman.
3. Sebagai bahan informasi untuk khalayak umum khususnya petani dalam penggunaan getah pepaya dengan baik dan benar untuk menghambat serangan penyakit antraknosa pada tanaman pepaya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Klasifikasi Tanaman Pepaya

Menurut www.itis.gov (2022) tanaman pepaya dalam taksonomi tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Phylum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Brassicales
Family : Caricaceae
Genus : *Carica* L.
Species : *Carica Papaya* L.



Gambar II.1 Morfologi tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) (Hervista, 2017).

II.2 Morfologi Tanaman Pepaya

Tanaman pepaya merupakan salah satu tanaman herba yang dapat tumbuh dengan batang setinggi 5 sampai 10 m. Daunnya berukuran besar yang memiliki diameter 50-70 cm. Tanaman pepaya tidak memiliki cabang. Daunnya tersusun secara spiral pada bagian atas batangnya. Buah yang sudah matang biasanya ditandai dengan perubahan pada bagian warna kulit yang ketika masih muda berwarna hijau kemudian menjadi warna kuning hingga orange dan tekstur buahnya menjadi lunak. Bunga pepaya muncul diaksil daun (Herawati, 2020).

Tanaman pepaya termasuk ke dalam tumbuhan dikotil yang berasal dari famili *Caricaceae*. Tanaman pepaya tersebar dari Amerika Tengah dan Meksiko dan tanaman ini terdapat diberbagai tempat yang beriklim tropis. (Abonyi, 2019). Tanaman pepaya terdiri dari 31 spesies dalam 4 genera. Tiga genera diantaranya yang berasal dari Amerika, yaitu *Jacaratia*, *Carica* dan *Jarilla* serta satu genera berasal dari Afrika, yaitu *Cylicomorpha* (Pinnamaneni, 2017).

Pada bagian daun pepaya banyak mengandung senyawa bioaktif dan senyawa ini dapat dimanfaatkan untuk menyembuhkan kanker dan demam berdarah sehingga tanaman pepaya dapat digunakan untuk pengobatan tradisional yaitu salah satunya untuk pengobatan penyakit termasuk luka. Luka bakar, diare, pendarahan, wasir, batuk, disentri dan penyakit kulit (Sushma, 2018).

a. Akar

Akar (*radix*) pepaya merupakan sistem perakaran tunggang (*radix primaria*), karena pada bagian akar tumbuh terus menerus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang dan menjadi akar yang kecil. Akarnya berbentuk bulat dan berwarna putih kekuningan (Agustiani, 2017).

b. Batang

Batang (*caulis*) merupakan tempat tumbuh tangkai daun dan tangkai buah. Bentuk batangnya yaitu berbentuk bulat, dengan permukaan batang yang memperlihatkan bekas-bekas tangkai daun. Batang pepaya memiliki arah tumbuh tegak lurus dan arah tumbuhnya lurus ke atas. Batang pepaya memiliki permukaan yang licin. Batangnya berongga dan pada umumnya tidak bercabang atau bercabang sedikit tinggi tanaman ini mencapai 5-10 m (Agustiani, 2017).

c. Daun

Daun pepaya merupakan daun tunggal, yang memiliki ukuran besar dan bercagak serta mempunyai bagian daun lengkap (*falicum completum*) atau upih daun (*vagina*), tangkai daun (*petioles*) dan helaian daun (*lamina*). Jika dilihat dari bentuk susunan tulang daunnya, daun pepaya termasuk kedalam daun yang bertulang dan menjari (*palmineruis*) dan daun yang muda terbentuk dibagian tengah tanaman. Daun pepaya dikatakan mempunyai bangun bulat (*orbicularis*) tangkai daunnya panjang, berongga, ujung daunnya meruncing (Almubarak, 2021).



Gambar II.2. Daun pepaya (*Carica papaya L.*)
Sumber : Dokumentasi pribadi (2022)

d. Bunga

Bunga pepaya keluar dari ketiak daun tunggal atau rangkaian. Bunga pepaya memiliki dua jenis kelamin yaitu berkelamin sempurna (hermafrodit) atau berkelamin tunggal (betina/putik atau jantan/benang sari) yang memiliki putik dan benang sari yang fertil. Bunga pepaya tergolong ke dalam penyerbukan silang melalui perantara angin. Bunganya berbentuk terompet kecil dan mahkota bunganya berwarna sedikit kekuningan. Dengan demikian, bunga pepaya yang pohon betina dan pohon jantan (pohon gantung) serta pohon sempurna sesuai dengan bunga yang dikandung. (Sushma, 2018).



Gambar II.3. Bunga pepaya (*Carica papaya L.*)
Sumber : Dokumentasi pribadi (2022)

e. Buah

Buah pepaya berbentuk bulat hingga memanjang, dengan ujung meruncing. Buah pepaya berwarna hijau gelap ketika masih muda, hijau muda hingga kuning ke orenan setelah masak. Daging buah berasal dari karpela yang menebal, berwarna kuning hingga merah, tergantung varietasnya. Bagian berongga dengan biji buah berwarna hitam atau kehitaman dan terbungkus semacam lapisan berlendir (*pulp*) untuk mencegah dari kekeringan. Dalam usaha bertani, para petani biasanya

menggunakan biji-biji tersebut untuk disemai kembali dan diambil dari bagian tengah buah (Agustiani, 2017).



Gambar II.4. Buah pepaya (*Carica papaya L.* (Agustiani, 2017)

II.3 Syarat Pertumbuhan Tanaman Pepaya

Di Indonesia tanaman pepaya adalah tanaman buah-buahan tropika yang beriklim basah dan tumbuh didaerah dataran rendah sampai dataran tinggi yang mencapai ketinggian 1.000 m diatas permukaan laut. Suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman pepaya berkisar antara 22-26°C, suhu minimum 15°C dan suhu maksimal 43°C. Curah hujan untuk tanaman pepaya yang sesuai berkisar antara 1.5000-2.000 mm pertahun (Sushma, 2018).

Tanaman pepaya dapat tumbuh ditanah yang ideal namum juga dapat tumbuh diberbagai jenis tanah untul lebih tepatnya pada lokasi tanah yang memiliki tingkat keasaman tanah yang berkisaran antara 6-7 serta memiliki tanah yang gembur dan subur dengan unsur hara yang cukup serta drainase dan aerasi yang baik (Agustiani, 2018).

II.4 Manfaat Tanaman Pepaya

Tanaman pepaya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan memiliki senyawa nutrisi dan non nutrisi (senyawa aktif). Buah pepaya dalam kondisi yang matang juga dapat dikonsumsi sehari-hari. Buah pepaya muda, akar, bunga, biji, dan daun dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan diantaranya sebagai mengobati kekurangan darah (anemia) dan pelancar ASI. Buah yang muda biasanya dapat digunakan untuk sayuran. Biji buah pepaya digunakan sebagai pembesaran hati dan limpa serta sebagai obat demam. Bunganya dapat digunakan sebagai obat hepatitis. Daun pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat biri-biri dan cacangan, sedangkan getahnya dapat digunakan sebagai obat luka bakar, jerawat, dan penyakit kulit (Kharisma, 2017).

Manfaat tersebut hanya dapat diketahui oleh orang-orang yang mau berfikir dan ingin mempelajarinya secara mendalam tentang senyawa yang terdapat pada tumbuhan tersebut. Sehingga bagi yang ingin mempelajarinya maka akan bertambah keyakinan terhadap kebesaran Allah SWT dan memiliki wawasan yang luas terhadap manfaat dari berbagai jenis tumbuhan kemudian dapat digunakan untuk kebaikan manusia. Air dari buah pepaya yang direbus biasanya dapat dijadikan tambahan nutrisi untuk bayi. Menurut Susilawati (2017) air buah pepaya yang telah direbus diberikan kepada bayi yang berumur 10 hari keatas mempengaruhi kenaikan berat badan rata-rata sebesar 279,78 gram. Tanaman pepaya adalah tanaman yang memiliki antioksidan. Aktivitas antioksidan ekstrakmetanol.

Pepaya termasuk ke dalam buah yang kaya akan gizi, mengandung kalori, karbohidrat, protein, lemak, serat, antioksidan, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin B5, vitamin B6, vitamin C, vitamin E, vitamin K dan asam folat. Pada tahun 2015 produksi buah pepaya berjumlah 840.118 ton/tahun atau sekitar 4,24% dari total produksi buah pepaya (Ramli, 2017).

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung karpain, Pseudokarpain, alkaloid karpainin, vitamin C dan E, karposid dan kolin. Glukosinolat yang terkandung dalam daun pepaya disebut dengan benzil isotiosianat. Daun pepaya juga mengandung mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi dan mangan. Selain itu, senyawa alkaloid karpain, karikaksatin, violaksatin, papain, saponin, flavonoid dan tannin juga terkandung pada daun pepaya (Jati *et al.*, 2019).

II.5 Kandungan Kimia pada getah pepaya

Enzim-enzim protease yaitu papain dan kimopapain terkandung dalam getah pepaya. Lebih dari 50 jenis asam amino yang terkandung dalam getah pepaya kering antara lain asam aspartat, treonin, serin, asam glutamate, prolin, glisis, 7 alanin, isoleusin, valine, tirosin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin serta tryptophan. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda mencapai 10% dan 45%. Getah pepaya termasuk enzim proteolitik. Papain merupakan enzim yang paling kuat yang dihasilkan oleh seluruh bagian dari tanaman pepaya kecuali biji dan akar. Protein dasar dapat memecah senyawa protein menjadi pepton. Buah pepaya merupakan bagian tanaman yang dapat menghasilkan getah paling banyak (Lilis, 2017).

Contoh enzim proteolitik lainnya adalah bromelin pada nenas, renin pada sapi dan babi. Pemakaiannya masih jarang lantaran sulit diekstrak dan aktivitasnya lebih rendah dibanding papain. Getah pepaya termasuk enzim preteolitik dimana dapat memecah senyawa protein menjadi pepton (Jati *et al.*, 2019).

II.5.1 Enzim Papain

Papain adalah enzim proteolitik asal tanaman yang secara intensif dapat digunakan dalam proses pembuatan roti, “defibrinating” luka, pengempukan daging, pelembutan kulit, pelepasan gum pada sutera dan wool serta untuk pengobatan penyakit edema. Enzim proteolitik papain diharapkan memiliki aktivitas yang lebih tinggi dan tahan terhadap lingkungan yang ekstrim seperti suhu yang tinggi dan pH yang rendah. Dalam proses industri papain banyak digunakan, sehingga prospek

ekonomis papain tampaknya semakin cerah. Untuk mendapatkan papain dengan aktivitas yang cukup tinggi, berbagai upaya akan dilakukan termasuk dengan cara pendekatan bioteknologi rekayasa genetika pepaya. Enzim papain dapat berfungsi untuk memecah protein pada makanan menjadi molekul lebih sederhana dengan cara menghidrolisis ikatan peptida oligopeptida pendek atau asam amino sehingga akan lebih mudah dicerna dan diserap oleh tubuh sehingga dapat memperlancar metabolisme dalam tubuh (Indah, 2021).

II.5.2 Enzim Saponin

Senyawa glikosida kompleks yang dihasilkan oleh enzim saponin terutama pada tanaman yang menghasilkan busa apabila dikocok dengan menggunakan air. Zat yang terkandung dalam saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran yang menyebabkan hemolisis sel apabila berinteraksi dengan sel bakteri. Saponin dapat berfungsi sebagai anti jamur, zat anti oksidan, anti-inflamasi, dan anti-bakteri sehingga dapat digunakan dalam proses penyembuhan luka. Antibakteri dalam enzim saponin dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan dapat mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar sehingga sel akan pecah (Luthfi, 2019).

II.5.3 Enzim Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik dan dapat menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim. Aktivitas antioksidan merupakan komponen aktif tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk mengobati fungsi hati flavonoid yang merupakan golongan terbesar senyawa fenol alam. Antioksidan yang terdapat pada enzim flavonoid dapat menangkap radikal bebas yang dapat menghentikan tahapan awal reaksi dengan membebaskan satu atom hydrogen dari gugus hidroksilnya yang kemudian berikatan dengan satu radikal bebas. Dengan ikatan ini maka akan menstabilkan radikal peroksi yang akan membuat aktivasi energi yang berkurang dan selanjutnya akan menghambat atau

menghalangi reaksi oksidasi dan kolesterol *Low Density Lopoprotein* (LDL) (Lilis, 2017).

II.6 Jamur Antraknosa

Antraknosa adalah penyakit yang banyak menyerang tanaman pepaya dan dapat menyebabkan menurunnya produksi. Kerugian yang disebabkan oleh penyakit antraknosa ini mencapai 60%, bahkan jika tidak dikendalikan dengan pengendali yang tepat maka dapat mencapai kerugian 100%. Serangan antraknosa ini dapat menurunkan kualitas atau kuantitas dari produktifitas tanaman. Serangan ini banyak terjadi pada lahan-lahan yang berada pada dataran tinggi maupun pada lahan yang basah hal ini disebabkan oleh serangan patogen *Colletotrichum* sp (Nurdin, 2021).

Gejala pada antraknosa yang di sebabkan oleh serangan patogen *Colletotrichum* sp. secara umum bahkan hampir sama gejalanya dengan serangan patogen lain. Serangan antraknosa ini menyerang pada bagian buah, biji, daun, bunga dan batang. Batang dan daun yang terserang antraknosa biasanya berwarna coklat kemudian mulai mengering dan berubah warna menjadi coklat gelap kekeringan. Tanaman yang diserang antraknosa ini ketika pada masa perkecambahan maka dapat mengakibatkan gagal panen. Pada bagian buah yang terserang maka akan terdapat bercak coklat kehitaman dengan membentuk memanjang atau lingkaran kemudian berubah menjadi kering lalu busuk. Selaput-selaput cendawan yang berwarna putih terdapat disekitar bercak hitam pada bagian buah atau pada bagian tanaman yang lain yang terserang. Dengan adanya perubahan cuaca juga dapat memicu ternyakitnya penyakit antraknosa ini, pada umumnya penyakit ini cepat menyerang tanaman pada suhu 30°C pada saat cuaca kering, cendawan hanya membentuk bercak kecil yang tidak meluas namun ketika buah tersebut dipetik dan memiliki kelembapan yang tinggi selama proses penyimpanan, maka penyebaran penyakit ini akan terus meningkat (Rahmi, 2021).

Antraknosa memiliki gejala awal yaitu terdapat bercak tidak teratur pada bagian daun dan umumnya pusat bercak ini sering pecah sehingga menyebabkan daun menjadi berlubang. Penyakit antraknosa ini memiliki beberapa gejala yaitu di tandai dengan terdapatnya bintik-bintik kecil yang berwarna hitam sedikit cekung atau melekok ke dalam. Gejala yang terdapat pada daun ditandai dengan adanya bercak tidak teratur, bercak dapat pecah sehingga terdapat lubang pada daun semakin lama lahan ini terjadi maka daun atau layu dan gugur. Patogen *Colletotrichum* sp. ini dapat menginfeksi tanaman dengan cara masuk ke dalam jaringan tanaman melalui kuatikula kemudian menghancurkan dinding sel. Patogen *Colletotrichum* sp. dapat mengeluarkan enzim poligalakturonase, selulose dan peptin metilesterase dan toksin selama proses infeksi berlangsung (Ilma, 2019).

Pasca panen pepaya dapat mencapai 70% mengalami penurunan akibat serangan antraknosa karena kulit buah yang tipis dan cepat matang setelah dipanen merupakan penyebab utama para petani kehilangan hasil panen. *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa yang menyerang sejak di lahan dan berlanjut sampai buah di panen. Penyakit ini berkembang sangatlah pesat pada buah yang sudah matang, bahkan dalam dua hari sejak bercak kecil mulai muncul akan bertambah jumlah dan ukurannya sehingga dapat menutupi permukaan buah (Darmawati *et al.*, 2018).

Jamur parasit fakultatif dari ordo Malanconiales dengan ciri-ciri konidia (sprora) tersusun dalam aservalus (struktur aseksual pada jamur parasit) merupakan jamur *Colletotrichum* sp. Jamur dari genus *Colletotrichum* termasuk ke dalam kelas Deuteromycetes yang merupakan fase anamorfik (bentuk aseksual), dan masuk ke dalam kelas Ascomycetes yang dikenal dengan jamur dalam genus *Gramorella* (Rahmi, 2021).

Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* memiliki bentuk spora yang silindris, ujung sporanya tumpul, ukuran spora $16,1 \times 5,6 \mu\text{m}$ dengan kecepatan tumbuh jamur 12,5 mm per harinya. Jamur *Colletotrichum acutum* memiliki bentuk spora silindris, ujung sporanya meruncing, ukuran spora $12,1 \times 5,3 \mu\text{m}$ dengan kecepatan tumbuh jamur 6,8 mm per hari. Jamur *Colletotrichum coccodes* mempunyai bentuk spora silindris, ujung sporanya runcing, ukuran spora $14,9 \times 4,2 \mu\text{m}$ dengan kecepatan tumbuh 8,4 mm per harinya. Sedangkan jamur *Colletotrichum capsici* mempunyai bentuk spora seperti bulan sabit, ujung sporanya runcing, ukuran spora $24,3 \times 4,4 \mu\text{m}$ dengan kecepatan tumbuh 9,8 mm perharinya (Sudirga, 2016).

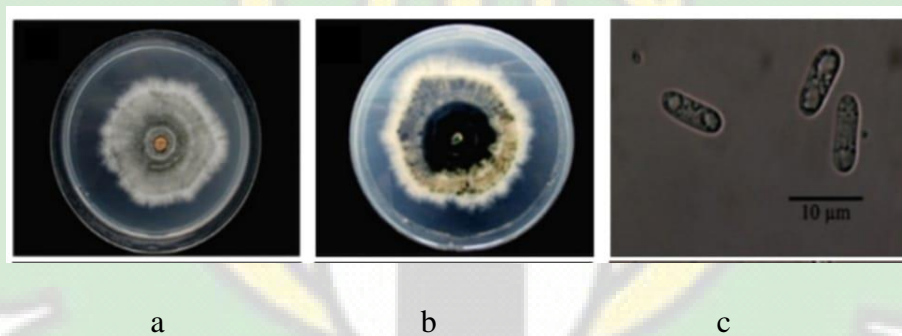


Gambar II.5 Daun pepaya (*Carica papaya L.*) yang terserang antraknosa (Firnando, 2020).

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh patogen *Colletotrichum* sp. termasuk ke dalam golongan jamur. Patogen *Colletotrichum* sp. merupakan keluarga dari *Polytigmataceae* dari genus *Colletotrichum*. Patogen ini memiliki konidia yang tersusun di dalam aservelus atau struktur aseksual pada jamur parasit. *Colletotrichum* sp. ini memiliki miselium dengan jumlah yang banyak dan memiliki hifa yang bersepta tipis. Patogen ini memiliki konidiofor yang tidak bercabang, pendek dan tidak bersepta dengan ukuran $7-8 \times 3-4 \mu\text{m}$. *Colletotrichum* sp. memiliki konidia berbentuk seperti bulan sabit atau sedikit lonjong. Konidium akan membentuk sekat apabila

berkecambah dan membentuk apresorium sebelum menginfeksi tanaman (Ilma, 2019).

Salah satu jamur patogen pada tanaman pepaya adalah *Colletotrichum gloeosporioides* yang dapat menyebabkan penyakit antraknosa pada tanaman pepaya. Jamur patogen ini dapat menyebabkan timbulnyabercak-bercak coklat kemerahan, kebasah-basahan, kecil dan bulat pada buah yang menjelang matang. Bercak tersebut membesar dengan cepat pada buah yang matang, membentuk bercak bulat, coklat kemerahan yang agak mengendap. Kemudian jamur patogen ini akan terus berkembang dan membusuk pada bagian dalam buah sehingga jaringan buah membusuk, menjadi lunak, dan berwarna sedikit gelap (Awaludin *et al.*, 2020).



Gambar II.6 Karakter *Colletotrichum* sp. pada media PDA a) tampak atas b) tampak bawah dan c) bentuk konidium (Rankuti *et al.*, 2017).

Penyakit antraknosa *Colletotrichum* sp. dapat dilakukan upaya pengendalian dan pencegahan biasanya menggunakan pestisida sintetik namun hasilnya belum optimal, dan dapat memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi pencemaran lingkungan dengan menggunakan pestisida sintetik harus bijak dilakukan agar pengendalian secara hayati atau penggunaan agen antagonis serta yang ramah lingkungan berhasil dilakukan. Penggunaan agen pengendali hayati sebagai bahan alternatif fungisida sintetik

semakin banyak dikembangkan karena seiring berjalannya waktu dan kesadaran terhadap dampak negatif fungisida sintetik.

Agen pengendali memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu efektif untuk mengendalikan penyakit tanaman, tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, efektif dan dapat menghasilkan senyawa yang bermanfaat ganda bagi tanaman. Penggunaan agen biokontrol karena telah terbukti efektif untuk mengendalikan patogen. Beberapa jenis agen biokontrol dari beberapa jenis bakteri dalam mengendalikan penyakit pada tanaman antara lain *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. (Rahmi, 2021).



BAB III
METODE PENELITIAN

III.1. Waktu dan Tempat Penelitin

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Gedung Multifungsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, pada bulan Mei hingga Agustus 2023.

III.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel III.1. Rincian Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Sterilisasi alat																
2	Pembuatan Media																
3	Tahap Penyiapan dan Pengeringan Getah Pepaya																
4	Isolasi Jamur Antraknosa pada Daun Pepaya																
5	Uji Aktivitas Antimikroba																
6	Analisis data																
7	Penyelesaian penulisan Skripsi																

III.3 Objek Penelitian

Objek yang akan digunakan pada penelitian ini adalah getah pepaya dan jamur antraknosa di daun pepaya. Sampel diambil di Desa Seupeu di salah satu perkebunan milik masyarakat setempat di Blang Bintang Desa Seupeu Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar.

III.4 Alat dan Bahan

III.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah kamera, alat tulis, sarung tangan, masker, autoklaf, *hotplate*, jarum ose, bunsen, timbangan analitik, gelas ukur, inkubator, *magnetic stirrer*, erlenmeyer, petri dish, botol media (botol duran), korek api, pinset, tabung reaksi, gelas ukur, rak tabung, kaca objek, *hot plate* gunting, kertas label, oven, timbangan analitik, wadah, ayakan dan *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF).

III.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media PDA (*Potato Dextrose Agar*), getah pepaya, NaCl 2%, Aquadest 70% dan 1 potongan 1×1 cm pada daun pepaya yang diduga terserang antraknosa.

III.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan mengetahui kemampuan getah pepaya terhadap pertumbuhan jamur antraknosa *Colletotrichum* sp. Perlakuan terdiri atas kontrol, P1 2 ml, P2 4 ml, P3 6 ml dan P4 8 ml getah pepaya dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ulangan.

III.6 Prosedur Kerja

III.6.1 Tahap Penyadapan Getah buah Pepaya

Penyadapan getah buah pepaya dimulai saat buah pepaya berumur 2,3-3 bulan. Penyadapan dilakukan setiap pagi dari jam 08.00-16.00. Periode penyadapan dilakukan selama dua hari. Getah pepaya dapat diambil secara berkala dengan menggosok buahnya dengan pisau dari pangkal ke ujungnya, ember atau wadah digantung di bawahnya untuk menadah getah yang jatuh. Setelah itu, getah pepaya dikumpulkan ke dalam wadah dan jumlah getah yang dikumpulkan dihitung. Proses pemindahan getah ke wadah untuk diuji coba berskala setelah didapatkan 25 ml dipindahkan ke dalam wadah yang tertutup lalu dilanjutkan untuk menadah getahnya. Menurut Nusrat (2019) langkah berikutnya dapat dimulai setelah semua getah dikumpulkan.

III.6.2 Isolasi Jamur Antraknosa pada Daun Pepaya

Jamur Antraknosa diisolasi dari daun tanaman pepaya yang terjangkit penyakit antraknosa yaitu dengan menunjukkan gejala busuk kering dan berwarna hitam. Sampel diambil di Desa Seupeu di salah satu perkebunan milik Masyarakat setempat di daerah Blang Bintang Desa Seupeu Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar.

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Nurdin (2021) bahwa gejala antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. pada tanaman pepaya adalah berupa bercak coklat kehitaman, kemudian meluas menjadi busuk lunak dan di tengah-tengah bercak terdapat titik-titik hitam. Isolasi yang dilakukan dengan cara daun di cuci terlebih dahulu yang diduga terserang antraknosa dengan menggunakan air mengalir dan dipotong dengan ukuran 1 cm, selanjutnya proses sterilisasi dilakukan dengan cara direndam ke dalam NaOCl 2%, dalam alkohol 70% dan dua tahapan menggunakan aquades steril masing-masing selama 1 menit kemudian dikeringkan selama 7 hari. Selanjutnya identifikasi jamur patogen secara makroskopis dan mikroskopis.

Selanjutnya dilakukan pengamatan makroskopis untuk mengamati pertumbuhan koloni jamur pada cawan petri yang meliputi warna koloni, bentuk koloni, dan elevasi. Pengamatan mikroskopis dapat dilakukan dengan cara pembuatan preparasi jamur. Langkah pertama yaitu menyiapkan *object glass*, kemudian meneteskan sedikit aquades di atas permukaan *object glass*, selanjutnya diambil jamur menggunakan jarum ose dan diletakkan di atas *object glass* dan ditutup dengan menggunakan *cover glass*, lalu diinkubasi pada kotak yang berisi tisu steril pada kondisi lembab selama 7 hari. Identifikasi jamur *Colletotrichum* sp. dilakukan pada tingkat genus dengan berpedoman pada buku *Illustrated Genere of Imperfect Fungi* (Barnett and Hunter, 1998) (Fitrianingrum, 2019).

III.6.3 Uji Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar (*disc diffusion Kirby and Bouer*). Media PDA yang telah dicampurkan dengan getah pepaya pada konsentrasi yang diinginkan yaitu dalam cawan petri yang steril. Konsentrasi getah pepaya yang diuji yaitu dengan 4 perlakuan. (a) P1 2 ml getah pepaya dan 8 ml media PDA, (b) P2 4 ml getah pepaya dan 6 ml media PDA, (c) P3 6 ml getah pepaya dan 4 ml media PDA dan (d) P4 8 ml getah pepaya dan 2 ml media PDA. Selanjutnya, isolat jamur *Colletotrichum* sp. yang telah berumur 5-7 hari dapat diambil dengan diameter 5 mm lalu diletakkan ditengah cawan petri, selanjutnya di simpan dalam inkubator pada suhu ruang selama 7 hari. Pengamatan dilakukan untuk melihat pertumbuhan jamur dengan mengukur diameter koloni pada hari ke 5 atau 7 hari setelah inkubasi. Pengukuran diameter pertumbuhan jamur menggunakan jangka sorong (Wulandari *et al.*, 2020).

Pengukuran aktivitas anti jamur dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Zeniusa *et al.*, 2019):

$$P = \frac{d_1 - d_2}{d_1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Aktivitas Penghambatan

d1 = Diameter Koloni Cendawan Patogen pada kontrol Negatif (mm)

d2 = Diameter Koloni Cendawan Patogen Uji (mm)

Tabel III.2. Kategori Aktivitas Penghambatan Terhadap Pertumbuhan Jamur

No	Aktivitas Penghambatan	Tingkat Aktivitas
1	$P > 75\%$	Sangat Kuat
2	$50\% < P \leq 75\%$	Kuat
3	$25\% < P \leq 50\%$	Sedang
4	$25\% < P \leq 25\%$	Lemah
5	0	Tidak Aktif

III.7. Analisis Data

Analisis data pada uji aktivitas antimikroba getah pepaya terhadap penyakit antraknosa dengan menggunakan metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Eksperimental kuantitatif 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Terdiri dari kontrol dan getah pepaya 100% (2 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Pengamatan

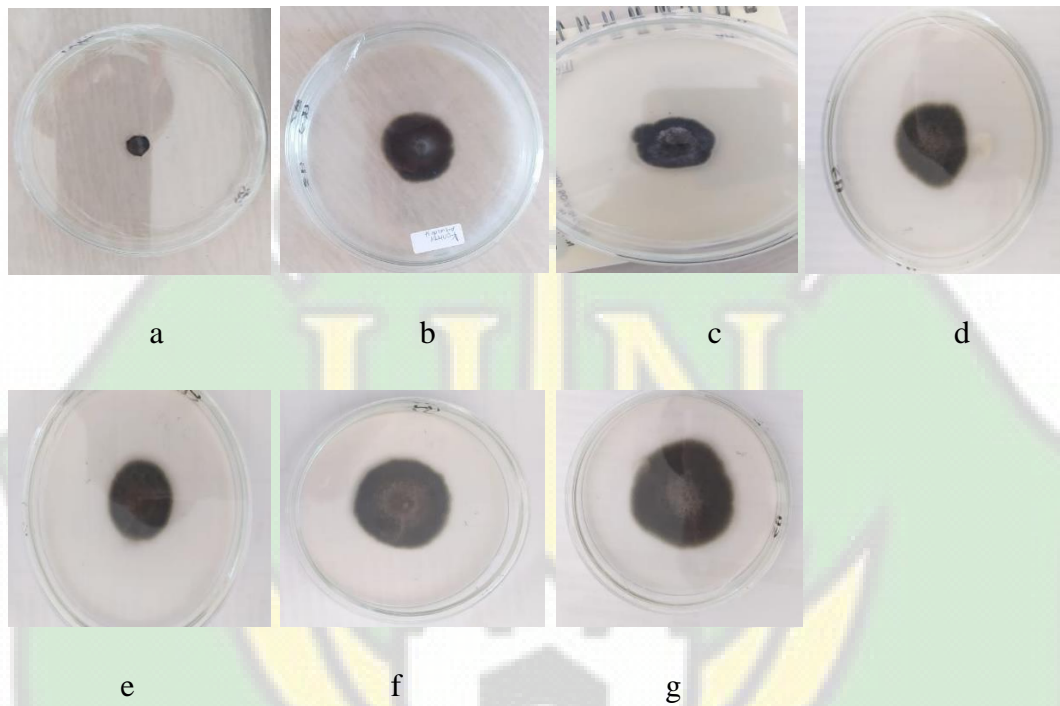
IV.1.1 Karakteristik *Colletotrichum* sp. dari Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)

Berdasarkan hasil pengamatan, jamur *Colletotrichum* sp. yang telah berhasil ditumbuhkan dalam waktu 7 hari. Berikut ini adalah tabel karakteristik Mikroskopis dan makroskopis jamur *Colletotrichum* sp.

Tabel IV.1 Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis jamur *Colletotrichum* sp.

No	Uji	Hasil Pengamatan
1.	Makroskopis	Tampak atas koloni berwarna putih keabu-abuan dan kelama-lamaan berubah menjadi abu-abu hingga kehitaman, tekstur halus dan berbentuk seperti kapas dengan pertumbuhan kesamping. Tampak bawah koloni bawah berwarna hitam.
2.	Mikroskopis	<i>Colletotrichum</i> memiliki hifa bersekat dan bercabang serta menghasilkan konidia yang transparan dan memanjang serta konidia yang berwarna hitam.


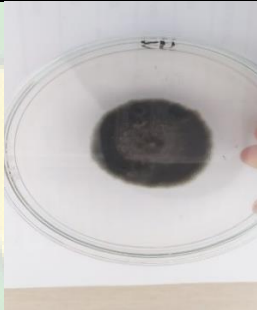
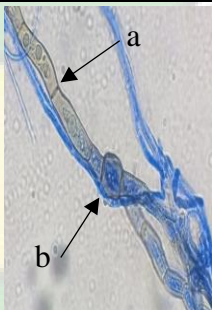
Berikut ini adalah data perkembangan hifa pada pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp.



Gambar IV.1 (a) Hari ke-1 (2,33 mm) (b) Hari ke-2 (2,40 mm) (c) Hari ke-3 (2,60) (d) Hari ke-4 (3,21 mm) (e) hari ke-5 (4,40 mm) (f) Hari ke-6 (5,05 mm) (g) Hari ke-7 (7,32 mm).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan adanya jenis jamur *Colletotrichum* sp. yang ditemukan pada daun pepaya yang diduga terserang antraknosa selama masa inkubasi 7 hari. Berikut tabel hasil isolasi jamur *Colletotrichum* sp. :

Tabel IV.3 Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Jamur *Colletotrichum* sp.

Tampak Atas	Tampak Bawah	Mikroskopis	Keterangan
			a) Hifa b) Konidia

IV.1.2 Kandungan Hasil Skrining Uji Fitokimia pada Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan uji skrining Fitokimia pada getah pepaya yang telah dilakukan maka dapat dilihat pada tabel IV.4.

Tabel IV.4 Data Hasil Skrining Fitokimia Pada Getah Pepaya

No	Perlakuan Uji	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Tannin	(-)	Negatif
2	Flavonoid	(+)	Positif
3	Alkaloid	(+)	Positif
4	Saponin	(+)	Positif
5	Steroid/Terpenoid	(-)	Negatif

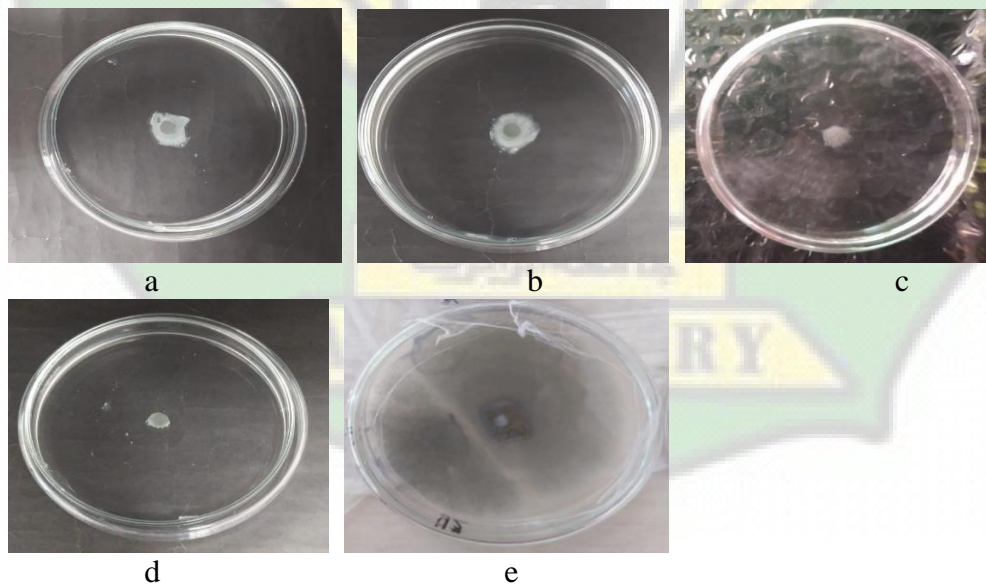
IV.1.3 Kemampuan Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan uji aktivitas getah pepaya dalam menghambat jamur antraknosa *Colletotrichum* sp. menunjukkan hasil yang berbeda-beda (lihat Tabel IV.5)

Tabel IV.5 Persentase Aktivitas Getah Pepaya Terhadap Jamur *Colletotrichum* sp.

No	Perlakuan	Persentase Aktivitas Antifungi	
		Rata-rata (%)	Kategori
1	P1	36,39	Sedang
2	P2	39,68	Sedang
3	P3	62,79	Kuat
4	P4	76,34	Sangat kuat

Berdasarkan hasil pengujian getah pepaya diperoleh gambar pada aktifitas antifungi sebagai berikut :



Gambar IV.2 Hasil Uji Aktivitas Getah Pepaya Terhadap Jamur *Colletotrichum* sp. pada perlakuan (a) 2 ml (b) 4 ml (c) 6 ml (d) 8 ml dan (e) kontrol

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Karakteristik *Colletotrichum* sp. dari Tanaman Pepaya

(*Carica papaya* L.)

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis jamur *Colletotrichum* sp. yaitu koloni tekstur halus, tumbuh kesegala arah dan menutupi permukaan cawan, permukaan atas koloni pada masa inkubasi 6-7 hari berwarna putih keabu-abuan dan berubah menjadi abu-abu tua pada masa inkubasi 6 hari miselium seperti kapas. Jamur *Colletotrichum* sp. dalam media PDA mempunyai koloni berwarna putih keabu-abuan. Setelah 6 hari inokulasi jamur ini akan menjadi sedikit coklat. Arah pertumbuhan ke samping dan membulat pada cawan petri. Jamur ini membutuhkan waktu 14-15 hari untuk memenuhi cawan pada media pertumbuhan (Hasnira, 2022).

Menurut Sudirga dalam Eka (2017) pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. termasuk ke dalam kategori lambat. Hal ini bisa dilihat pada gambar IV.1 pertumbuhan jamur pada hari pertama sampai hari ke tujuh, dimana hari ke-1 (2,33 mm), hari ke-2 (2,40 mm), hari ke-3 (2,42), hari ke-4 (3,21 mm), hari ke-5 (4,40 mm), hari ke-6 (5,05 mm) dan hari ke-7 (7,32 mm).

Pengamatan secara mikroskopis seperti ukuran, bentuk, septa dan warna dari spora pada media PDA yang diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 40× jamur *Colletotrichum* sp. memiliki hifa bersekat serta menghasilkan konidia yang transparan. Menurut Jahra (2019) jamur ini memiliki panjangnya antara 10-16 μm dan lebarnya 5-7 μm dengan massa konidia yang berwarna hitam. Karakteristik jamur *Colletotrichum* sp. dapat dilihat pada tabel IV.3.

Menurut (Mariana *et al.*, 2021) menyatakan bahwa jamur ini termasuk ke jenis jamur patogen karena mempunyai sifat yang mampu mempertahankan hidupnya pada keadaan yang buruk, termasuk paparan pestisida. Penyesuaian diri tersebut menimbulkan tahan terhadap pestisida. Penyebab timbulnya adalah pemakaian yang berulang-ulang dengan dosis tinggi dari fungisida sistemik. Fungisida yang sering digunakan menjadi tekanan seleksi bagi populasi patogen. Faktor-faktor penyebab

timbulnya ketahanan terhadap jamur adalah daur hidup patogen yang pendek, produksi spora yang melimpah dan aplikasi fungisida yang sudah cukup lama.

IV.2.2 Kandungan Hasil Skrining Uji Fitokimia pada Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan metode yang digunakan pada uji fitokimia yaitu dengan metode kualitatif yaitu metode reaksi warna. Getah pepaya hasil sadapan berjumlah 50 ml untuk diujikan fitokimia. Hasil dari uji skrining fitokimia yaitu terdapatnya adanya senyawa Flavonoid, Alkaloid dan Saponin.

Untuk mengetahui adanya flavonoid maka bisa kita lihat dari terdapatnya warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid. Dan untuk mengetahui adanya saponin, setelah ditambahkan 1 tetes asam klorida 1%, jika busa tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin. Sedangkan untuk mengetahui adanya tanin maka bisa kita lihat dari terbentuknya larutan warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin (Shafa *et al.*, 2022). Dan apabila terbentuknya endapan putih menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid (Reza *et al.*, 2022).

Penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. oleh getah pepaya dipengaruhi oleh adanya senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin yang bersifat sebagai antifungi. Flavonoid berfungsi merusak dinding sel pada jamur. Flavonoid dapat berikatan dengan dinding sel melalui sebuah kompleks protein-fenol yang melibatkan adanya ikatan hidrogen antara protein dan fenol. Kompleks ini nantinya akan menyebabkan kerusakan (denaturasi) ikatan hidrogen dalam protein pada dinding sel jamur. Selanjutnya kerusakan inilah yang membuat matriks intraseluler keluar. Keluarnya matriks ini menyebabkan kematian sel pada jamur (Eka, 2017).

Alkaloid menyebabkan kerusakan membran sel. Alkaloid akan berikatan ergosterol membentuk lubang yang dapat menyebabkan kebocoran membran sel. Hal

ini mengakibatkan kerusakan yang tepat pada sel dan kematian sel pada jamur (Arneti et al., 2020).

Saponin merupakan senyawa yang dapat digunakan sebagai antifungi. Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan membran sel sehingga menyebabkan permeabilitas sel meningkat, sehingga sel menjadi bocor dan senyawa intraseluler yang terdapat dalam sel keluar. Saponin memiliki sifat surfaktan yang bentuknya seperti polar sehingga lemak akan pecah pada membran sel dan mengakibatkan permeabilitas membran sel tetangga. Hal tersebut menyebabkan sel jamur pecah dan bengkak karena zat-zat yang diperlukan oleh jamur atau proses difusi pada jamur terganggu (Sari *et al.*, 2021). Hal ini diperjelas oleh (Resti et al., 2023) bahwa saponin dapat berkontribusi sebagai antifungi dengan cara menurunkan tegangan permukaan membran sel sterol dari dinding sel jamur sehingga dapat mengakibatkan meningkatnya permeabilitas sel. Sedangkan cara kerja saponin sebagai antifungi yaitu dengan kemampuan molekul-molekul yang kompleks dengan sterol pada membran jamur, sehingga mengakibatkan terbentuknya pori-pori di lipid bilayer yang bisa menghilangkan integritas membran sel serta permeabilitas seluler meningkat.

IV.2.3 Kemampuan Getah Pepaya dalam Menurunkan Pertumbuhan Jamur

Colletotrichum sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap Pengaplikasian getah pepaya terhadap jamur antraknosa *Colletotrichum sp.* penyadapan getah dilakukan selama 2 hari. Berdasarkan penelitian Ratna, pada pepaya muda banyak mengandung getah papain yang hadir pada bagian buah, getah, batang dan daun. Waktu penyadapan getah pepaya dilakukan dipagi hari. Hal ini dikarenakan kelembabab udara masih tinggi. Semakin rendah tingkat kelembaban, maka semakin rendah aliran getahnya. Penyimpanan getah harus pada wadah dengan menggunakan tutup yang pas, kemudian wadah disimpan di tempat yang untuk mengurangi reaksi

yang menyebabkan hilangnya aktivitas enzim (*Papain Production Pratical Action*, n.d) (Ratna *et al.*, 2022).

Berdasarkan Tabel IV.5 persentase aktivitas getah pepaya terhadap jamur *Colletotrichum* sp. pada perlakuan P1 getah pepaya dan P2 getah pepaya termasuk kategori sedang dalam menghambat pertumbuhan jamur. Perlakuan P3 getah pepaya dan P4 getah pepaya mampu menghambat pertumbuhan jamur secara maksimal, karena nilai rata-rata persentase daya hambat kurang dari 50% pada pengujian getah pepaya pada perlakuan P3 getah pepaya termasuk kategori kuat dalam menghambat jamur patogen dengan persentase lebih dari 50%, sedangkan persentase daya hambat jamur tertinggi berada pada perlakuan P4 getah pepaya dengan nilai persentase 76,34 yang termasuk kedalam kategori daya hambat sangat kuat. Hasil pengujian aktivitas anti jamur dengan penggunaan getah pepaya dalam menghambat jamur *Colletotrichum* sp. berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan jamur yang diuji menggunakan getah pepaya menunjukkan bahwa adanya daya hambat sedangkan pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwa jamur tumbuh tanpa hambatan dengan nilai rata-rata pertumbuhan jamur pada kontrol yaitu 88,62 mm. Menurut Jahra (2019) pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. lambat (3-6 mm/1 hari). Arah pertumbuhan ke samping dan membulat pada cawan petri. Jamur ini juga menghasilkan banyak miselium dengan struktur kasar.

Berdasarkan hasil dari pengamatan tersebut dapat dikatakan bahwa pada perlakuan P4 dengan peningkatan jumlah pemberian getah pepaya maka persentase daya hambat getah pepaya terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp. juga semakin tinggi. Hal ini juga dapat dihubungkan dengan diameter pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. pada tabel IV.5 dimana peningkatan persentase aktivitas antifungi dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. semakin tinggi hasil aktivitas penghambatan yang didapat maka semakin tinggi pula tingkat aktivitasnya. Hal ini juga ditegaskan oleh Eka (2017) bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula peningkatan daya hambat lterhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp.

Pada getah pepaya mengandung senyawa aktif seperti tanin, papain, alkaloid, flavonoid, saponin dan triterpenoid yang memiliki sifat antijamur sehingga mampu memberikan tekanan terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp. selain itu terpenoid dapat menyebabkan kematian sel atau lisis, sedangkan tannin dapat menghambat enzim dan protein ekstraseluler yang memberikan efek-efek langsung terhadap sel. Alkaloid menyebabkan kerusakan membran sel. Alkaloid akan berikatan ergosterol membentuk lubang yang dapat menyebabkan kebocoran membran sel. Hal ini mengakibatkan kerusakan yang tepat pada sel dan kematian sel pada jamur. Perlakuan getah pepaya juga mempengaruhi ketebalan miselia jamur karena terhambatnya luas koloni jamur. Fenomena ini diduga karena getah pepaya menyebabkan jamur tidak mampu menyebar atau berkembang sehingga membentuk pertahan dengan memanfaatkan nutrisi yang ada pada PDA. Dengan demikian, semakin lama jamur akan semakin rapat akan mendesak dan mengumpul di bagian tengah. Senyawa anti jamur yang dihasilkan oleh getah pepaya dengan konsentrasi berbeda akan menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. (Arneti *et al.*, 2020).

Selain mempengaruhi luas koloni, pemberian getah pepaya juga mampu menekan pembentukan konidia. Terhambatnya pembentukan konidia maka akan menghambat pembentukan lebih lanjut, apabila konidia dapat dihambat, maka pertumbuhan jamur juga dapat ditekan secara keseluruhan. Semakin tinggi konsentrasi getah pepaya yang diberikan maka menyebabkan semakin tinggi pula tekanan pada jamur *Colletotrichum* sp. pada konsentrasi tinggi maka semakin tinggi pula senyawa-senyawa metaboliknya yang menyebabkan pertumbuhan jamur semakin terhambat. Semakin tinggi kandungan bahan aktif tumbuhan maka pengaruhnya terhadap pertumbuhan jamur semakin besar. Pemberian getah pepaya pada konsentrasi tinggi dapat bersifat toksik yaitu mampu meracuni jamur dan menghentikan pertumbuhannya, tetapi jika aplikasi dilakukan pada konsentrasi yang bersifat rendah akan bersifat fungistatis yang hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur (Jahra *et al.*, 2019).

Meskipun zat aktif yang terkandung dalam getah pepaya dalam menghambat *Colletotrichum* dilapangan belum diketahui secara pasti. Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa getah pepaya mampu menghambat dan menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. sehingga diharapkan dapat menjadi dasar pengendalian penyakit tanaman yang efektif dan ramah lingkungan.



BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jamur *Colletotrichum* sp. memiliki koloni bertekstur halus, dapat tumbuh kesegala arah dan jamur ini memiliki hifa bersekat dan menghasilkan konidia yang transparan dan jamur ini tergolong ke dalam pertumbuhan kategori lambat.
2. Kandungan hasil skrining fitokimia pada getah pepaya perlakuan uji yang didapat yaitu Flavonoid, Alkaloid dan Saponin.
3. Kemampuan getah pepaya dalam menurunkan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dengan P1 dan P2 tergolong kategori sedang, P3 tergolong kategori kuat dan P3 tergolong kategori sangat kuat.

V.2 Saran

1. Perlu dilakukan penambahan masa inkubasi selama 14-15 hari agar jamur *Colletotrichum* sp. dapat tumbuh memenuhi cawan pada media pertumbuhan.
2. Perlu diperhatikan konsentrasi getah pepaya pada saat pengujian agar jamur *Colletotrichum* sp. tidak kekurangan nutrisi karena terlalu banyak pemberian getahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abonyi, D. O., Eze, P. M., Abba, C. C., Chukwuwejim, C. R., Ejikeugwu, C. P., Okoye, F. B. C., & Esimone, C. O. (2019). Metabolites of endophytic *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from leaves of *Carica Papaya L.* *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 7(1), 39-46.
- Agustiani, D., Y. Kharisma, & N. Romadhona. 2017. 'Efek Antibakteri Ekstrak Air Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Muda terhadap *Lactobacillus acidophilus*'. Bandung Meeting on Global Medicine & Health, 1(22), 12–17.
- Almubarak, A. 2021. Pengaruh Ekstrak daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap Fertilitas Mencit (*Mus musculus*) Jantan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Arneti, Yenny, L., & Rifa, E. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya Secara Invitro terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* Penyebab penyakit Antraknosapada Tanaman Cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman* 4(1):1-10. ISSN:2580-0604
- Awaluddin M. A., Sudiono & Efri. 2020. Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya terhadap Penyakit Antraknosa pada Buah Pepaya. *Jurnal Agrotek Tropika* 8(3): 409-421. ISSN 2337-4993
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Produksi Buah Pepaya di Provinsi Aceh. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>. Diakses pada tanggal 1 Februari 2019.
- Darmawati, E., Sutrisno, K., & Iqwal Twakal, M. 2018. *Artificial ripening treatment for papaya (Carica Papaya L.) IPB 9 for improvement of papaya distribution sytem*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(2), 101-111. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.1.101>
- Eka, S. R. 2017. Ekstrak Putri Malu (*Momosa pudica L.*) sbagai Fungisida Nabati pada Antraknosa Cabai yang disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum sp.* secara *In Vitro*. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Firnando, Suharjo R, Prasetyo J, Nurdin M, Swibawa IG, Susilo FX. 2020. Pengaruh beberapa teknik pengendalian terhadap keragaman dan intensitas berbagai jenis penyakit yang muncul pada Pertanaman pepaya di Pekon Way Nipah Kecamatan Pematang Sawa. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis* 1(2): 33-34. Doi: 10.19184/jptv.v1i2.17920
- Girsang EM., 2018. Uji Ketahanan Beberapa Varietes Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Terhadap Serangan Penyakit Antraknosa dengan Pemakaian Mulsa Plastik. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.

- Herawati, I. 2020. Aktivitas Enzim Protease Kapang Endofit yang diisolasi dari Daun Tanama Pepaya (*Carica Papaya L.*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hervista, M. 2017. 'Efektifitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Folikulogenesis Pada Ovarium Mencit (*Mus musculus*)', *Skripsi*, pp.1-61. Available at: [http://digilib.unila.ac.id/30131/2/Skripsi tanpa pembahasan.pdf](http://digilib.unila.ac.id/30131/2/Skripsi_tanpa_pembahasan.pdf).
- Jahra, Ilmi, N. & Rahim, I. 2019. Karakteristik Morfologi Cendawan *Colletotrichum* Pada Rhizosfer Tanaman Cabe. *Prosiding Seminar Nasional Vol 2*, ISSN : 2622-0520
- Ilma, H. NA. 2019. Pengendalian Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.) pada Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus L.*) dengan *Trichoderma* sp. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Indah, P, Ratna K.D. 2021. Kandungan Enzim Papain pada Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Metabolisme Tubuh. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*. 1(3): 448-458. ISSN 2776-3617
- Jati NK., Prasetya AT., Mursiti S. 2019. Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya. *Jurnal MIPA* 42(1): 1-6 <http://journal.unes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Kharisma, Y. 2017. 'Tinjauan Pemanfaatan Tanaman Pepaya Dalam Kesehatan', pp. 114. Available at: http://repository.unisba.ac.id/bitstream/handle/123456789/8319/kharisma_mak_tinjauan_pemanfaatan_tanaman_pepaya_dalam_kesehatan_2017_sv.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Khusuma A., safitri Y., Annisa y., & Kurnia, R. 2019. Uji Teknik Difusi Menggunakan Kertas saring Media Tampung Antibiotik dengan *Escherichia Coli* sebagai Bakteri Uji. *Jurnal Kesehatan Prima*. 13(2):152 DOI:10.32.807/jkp.v13i2.257
- Lilis, E. 2016. Paduan Getah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA)-*Glycolic Acid* (GA) sebagai Bahan Baku Benang Jahit Operasi yang Absorbable. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Luthfia AO., Jhons, F. S. 2019. Potensi Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai Antihelminik. *Majority*. 8(1) : 246-248
- Mariana, Elly L., Fahmi Rizali C., Muffiz A., & Afridha, L. 2021. Ketahanan Jamur *Colletotrichum* sp. penyebab Antraknosa Buah Cabai Terhadap Terhadap Fungisida di Lahan Rawa. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 6(2). p-ISSN 2623-1611 e-ISSN 2623-1980

- Nova W. P. Erwina J. & Lutfi, N. 2016. Identifikasi Jamur Penyebab Penyakit Paccapanen pada Beberapa Komoditas Bahan Pangan. *Jurnal Riau Biologia*. 1(14):84-94.
- Nurdin M., Setiawan A., Ratih S., & Suharjo R. 2021. Identifikasi Isolat *Trichoderma* spp. Gading Rejo, Tanggamus dan Lampung Timur yang berpotensi Antagonis terhadap Antraknosa Cabai. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(3): 387-396. ISSN: 2337-4993 (Print), 2620-3138 (Online). DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v9i3.5277>
- Nusrat S. 2019. Pemanfaatan Getah Pepaya Sebagai Bahan Pembuatan Tepung Pelunak Daging dan Implikasinya Pada Mata Kuliah Biologi Terapan. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon.
- Pinnamaneni, R. (2017). Nutritional and medicinal value of papaya (*Carica Papaya L.*). *Word Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(8), 2559-2578. <https://doi.org/10.209559/wjpps20178-9947>
- Purnomo, D. 2018. Aplikasi getah dua genotip pepaya betina sebagai biofungisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Bult & bisby) pada cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) *Skripsi*. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Putri, N. H. 2015. Isolasi, Seleksi dan Uji Aktivitas Antimikroba Kapang Endofit dari Daun Tanaman Jamblang (*Syzygium cumini L.*) terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus niger*. *Skripsi*. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Jakarta.
- Ratna J, Tyas E., & Anggita P. 2022. Inovasi Ekstrak Pepaya Sebagai Enzim Papain. *Jurnam MIPA dan Pembelajarannya*, 2(4), 300-306 ISSN:2798-0634 DOI:10.17977
- Rahmi W. 2021. Serangan penyakit Antraknosa oleh *Colletotrichum brevisporum* dan *Colletotrichum truncatum* pada berbagai Varietas Tanaman Cabai pada Fase Vegetatif. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Ramli R, Hamzah F. 2017. Pemanfaatan buah pepaya (*Carica papaya L.*) dan Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) dalam pembuatan Fruit Leather. *Jom F APERTA* 4(1).
- Rangkuti E. E., Wiyono S., & Widodo. 2017. Identifikasi *Colletotrichum* spp. Asal Tanaman Pepaya. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(5), 175-185. DOI: 10.14692/jfi.13.5.175
- Resti Y., Mora C., Linda A., Dezi H., 2023. Senyawa Saponin sebagai Antifungi Terhadap Patogen Tumbuhan. *Departemen of Biology*. 8(2) pp.162-169

- Reza, A., Masuri Y., & Tutik. 2022. Analisis Kadar Senyawa Alkaloid dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Farmasi Malahayati* 5(1).
- Rina, W. Pengaruh Pemberian Berbagai Kadar Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Jumlah Kumulatif Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Kesmas*. 1(9).
- Semangun, H. 2017. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shafa, N., Rose D. P., Effri G., 2022. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Eksakta:Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA*. Doi; 10.20885/ eksakta.vol18.iss.art3
- Sudirga, S. K. 2016. Isolasi dan Identifikasi jamur *Colletotrichum* spp. Isolat PCS penyebab penyakit Antraknosa pada buah Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Bali. *Jurnal Metamorfosa*, III(1): 23-30 ISSN: 2302-5697 <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>
- Sushma, K, S., Jayashankar, M., Vinu A. K., & Saeed, M. A. (2018). Identification of endophytic fungi from the medical plants of Biligirirangana hill, Karnataka. *Journal Of Applied and Natural Science*, 10(4), 1156-1161. <https://doi.org/10.31018/jans.v10i4.1890>
- Susilawati, R. A. E., & Purwanto, N. (2017). Pengaruh Good Corporate Governance Pada Manajemen Laba (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2013-2014). *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi(JRMA)*,4(1),1–14.Retrieved from <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jrma/article/view/1299>
- Wulandari, Y, Rahmawati & Mukarlina. 2020. Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Akasia (*Acacia mangium* Wild.) Terhadap *Phytophthora* sp. (Im5) secara In Vitro. *Jurnal Photobiat* 9(3) :187-193
- Wulandari, Y., Studi Biologi, P., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Tanjungpura Jl Hadari Nawawi,U. H., & Barat, K. (2020). *AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL DAUN AKASIA (Acacia mangium Willd.) TERHADAP Phytophthora sp. (Im5) SECARA IN VITRO*. 9(3), 187–193.
- Yulianty, Lande ML., Handayani TT. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa yang Disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum* sp. pada Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Mikologi Indonesia* 2(1), 49-55.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan (SK) Dosen Pembimbing

LAB-PL-Form 01

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Nomor : Istimewa
Lamp : Alat & Bahan Laboratorium
Hal : Permohonan Izin Pemakaian
Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth,
**Ketua Laboratorium Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh**
di
Tempat

Sehubungan dengan ini, saya
Dosen Pembimbing
Saya yang bertanda tangan di bawah ini
Nama : NIM
Profesi : Biologi
Fakultas : Pertanian, Tinggi
Masa : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
No. HP/WA : Gp. Setepen
085717580248

Bermaksud memohon izin pemakaian Fasilitas Laboratorium kepada Bapak Ibu untuk
menyusun kegiatan
di lokasi: (Tempat) : Studi Pendidikan & Pengabdian Masyarakat - Pendidikan - Mungwi-
Kecamatan - Kecamatan

**Pengendalian *Colletotrichum* sp. penyebab Antraknosa dengan Menggunakan Getah
Pepaya (*Carica papaya* L.)**
Rencana penelitian ini akan dilaksanakan sebagai berikut akan dilaksanakan pada

Dari hal tersebut, saya selaku Pembimbing dan
Atas izin dan bimbingan Bapak Ibu dan Bahan yang digunakan **Terlampir**.

Demikian surat izin pemakaian laboratorium ini saya buat dan saya menyatakan
saya bertanggung jawab sepenuhnya akan terjadi kerusakan atau kehilangan atas fasilitas yang
saya gunakan. Atas perhatiannya dan bimbingan saya ucapkan terima kasih.

Melaksanakan : dan Tinggi
dan bimbingan

Penyusun,
Nur Sabalia, S.Pd, M.Pd, M.Si
NIP. 1983092190120132001
Pembimbing II

Pembimbing,
Nur Sabalia
NIM. 180703068

AR-RANIRY

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian



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

R. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : unjar-raniry.ac.id

Nomor : B-776/Un 08/EST-D/PP.00 9/03/2023

Lamp : -

Hal : **Penelitian Rmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

Kepada Laboratorium Multifungsi UIN Ar-raniry Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama NIM : **NUR SABALIA / 180703068**

Semester Jurusan : / Biologi

Alamat sekarang : Gampong Seupeu

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengendalian Colletotrichum sp. penyebab Antraknosa dengan menggunakan Getah Pepaya (Carica papaya L)**

Bersifat surat in. Kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih

Banda Aceh, 16 Maret 2023

an Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan.



Berakhir sampai : 30 Juni 2023

Yusran, S.Pd., M.Pd.

AR-RANIRY

Lampiran 3. Surat Skrining Fitokimia Getah Pepaya



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN FARMASI
Jalan Syech Abdurrauf Nomor 3, Darussalam, Banda Aceh 23111, Gedung A Lt. 3
Laman: www.farmasi.usk.ac.id, Surel: farmasi@usk.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 687/UN/11/18/61/KM/2023

Mahasiswa yang ter-ebut dibawah ini adalah


Nama: Nur Sabalia
NPM: 18079068
Instansi: Sarin Dan Teknologi Jurusan Biologi UIN AR-RANIRY Banda Aceh

Setelah selesai melaksanakan penelitian dalam rangka penelitian untuk penyelesaian tugas skripsi tentang hasil skrining fitokimia berikut ini:

No	Perkelasian Up	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Tannin	(-)	Negatif
2	Flavonoid	(+)	Positif
3	Alkaloid	(+)	Positif
4	Saponin	(+)	Positif
5	Steroid Terpenoid	(-)	Negatif

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 15 September 2023
Koordinator Prati S1 Farmasi,

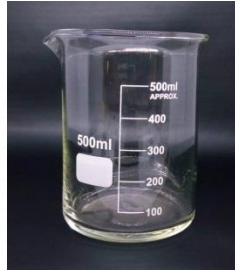

Hilda Maysarah, S.Farm., Apt., M.Si
NIP. 198505022014042002

AR-RANIRY

Lampiran 4. Alat-Alat Penelitian



Erlenmeyer



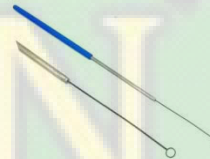
Gelas Kimia



Mikroskop



Laminar Air Flow



Jarum ose



Cawan petri



Timbangan Analitik



Spatula



Hot plate



Nampan



Jangka sorong



Pipet tetes



Autoklaf

Lampiran 5. Penyadapan getah Pepaya



Pohon pepaya



Penyadapan getah pepaya



Daun pepaya yang terinfeksi



Lampiran 6. Kegiatan di Laboraterium



Isolasi Daun Pepaya



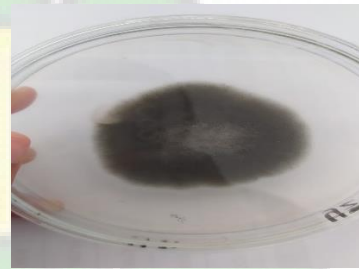
Sterilisasi



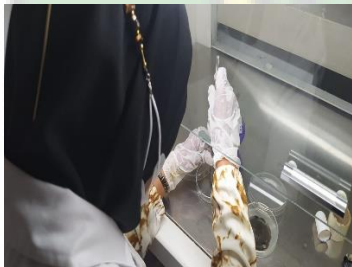
Inkubasi 7 hari



Hasil setelah 7 hari



Uji Aktivitas DH



Pemurnian



4 Perlakuan 5 Pengulangan



Hasilnya

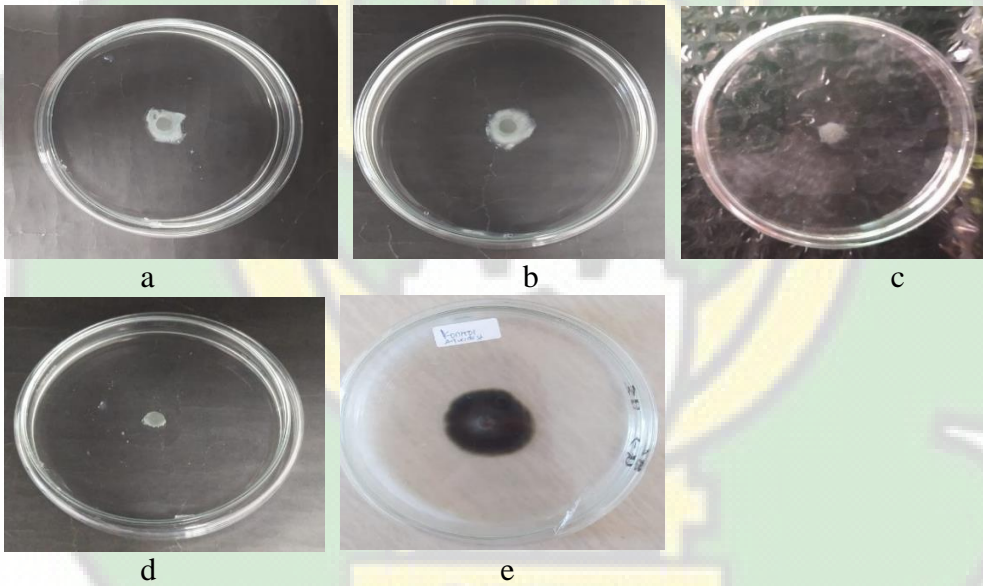


Pengamatan Mikroskopis



Hasil Mikro

Lampiran 7. Hasil Uji Daya Hambat



Hasil Uji Aktivitas Getah Pepaya Terhadap Jamur *Colletotrichum* sp. pada perlakuan (a) 2 ml (b) 4 ml (c) 6 ml (d) 8 ml dan (e) kontrol

Lampiran 8. Diameter Pertumbuhan Kontrol (Aquadres)

No	Hari Pengamatan	Vertikal	Horizontal	Rata-rata
1	H1	9,69	9,46	9,69
2	H2	20,01	18,22	19,11
3	H3	42,86	50,05	46,45
4	H4	74,03	78,03	76,03
5	H5	82,00	85,04	83,52
6	H6	85,02	87,25	86,13
7	H7	87,25	90,00	88,62