

**POTENSI PATI RIMPANG JAHE (*Zingiber Officinale*)
TERHADAP CENDAWAN PATOGEN PADA BENIH PADI
(*Oryza sativa* L) SELAMA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

IRDA NOVA

NIM. 190703058

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2025 M / 1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Ar-Raniry Banda Aceh Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi dalam Program Studi Biologi

Oleh:

IRDA NOVA

190703058

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

Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I


Syafrina Sari Lubis, M.Si

NIDN. 2025048003

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Dr. Muslich Hidayat, M.Si

NIDN. 2002037902

LEMBAR PENGESAHAN

Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah 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 Program Studi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 14 Januari 2025

14 Rajab 1446 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi

Ketua,



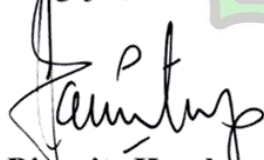
Syafrina Sari Lubis, M.Si

NIDN. 2025048003

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Penguji I,



Diannita Harahap, M.Si.

NIDN.2022038701

Penguji II,



Arif Sardi, M.Si.

NIDN. 2019068601

Mengetahui:

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



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU.

NIDN. 0002106203

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irda Nova
NIM : 190703058
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul skripsi : Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir skripsi ini saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya;
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 bertanggungjawabkan atas karya ini

Apabila di kemudian hari terjadi tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukannya pembuktian bahwa saya telah melanggar pernyataan yang saya buat ini, maka saya siap dikenai sanksi yang berlaku di dalam Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 1 Januari 2025

Yang menyatakan,



(Irda Nova)

ABSTRAK

Nama : Irda Nova
NIM : 190703058
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul skripsi : Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan.
Tanggal sidang : 14 Januari 2025
Jumlah halaman : 73 Halaman
Pembimbing Skripsi : Syafrina Sari Lubis, M.Si.
Kata kunci : Cendawan patogen, benih padi, pati rimpang jahe, biopeptisida, kualitas benih padi

Padi berperan penting dalam perekonomian Indonesia yaitu penghasil beras. Penurunan produksi padi disebabkan oleh penggunaan benih berkualitas rendah yang terinfeksi mikroorganisme. Potensi pati rimpang jahe (*Zingiber officinale*) sebagai agen antijamur dalam melawan cendawan patogen pada benih padi selama penyimpanan merupakan solusi alternatif yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui karakteristik cendawan patogen pada benih padi, pengaruh *coating* pati jahe terhadap cendawan patogen, serta potensi pati jahe dalam mengendalikan kualitas benih padi selama penyimpanan. Metode pada penelitian ini yaitu eksperimental laboratory dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40%. Berdasarkan hasil isolasi diperoleh 4 jenis cendawan, yaitu FP1 (*Rhizopus* sp.), FP2 (*Mucor* sp.), FP3 (*Rhizoctonia* sp.), dan FP4 (*Aspergillus* sp.). Hasil uji invitro, pati jahe konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan *Rhizopus* sp. kategori sedang, konsentrasi 40% dapat menghambat *Mucor* sp. kategori sedang, serta berdaya hambat lemah terhadap cendawan *Rhizoctonia* sp. dan *Aspergillus* sp. Potensi pati jahe terhadap kualitas benih padi dengan insidensi *Rhizopus* sp. 0%; *Mucor* sp. 0%; *Rhizoctonia* sp. 6,66%; *Aspergillus niger* 100%; dan *Aspergillus flavus* 100%. Uji daya kecambah benih diperoleh 89,25% dan kadar air benih yaitu 11,3%.

ABSTRACT

Name : Irda Nova
NIM : 190703058
Study Program : Biology
Faculty : Science and Technology
Thesis title : *Potential of Ginger Starch (Zingiber officinale) Against Pathogenic Fungi on Rice Seeds (Oryza sativa L) During Storage.*
Court date : 14 January 2025
Number of pages : 73 pages
Thesis Supervisor : Syafrina Sari Lubis, M.Si.
Keywords : *Pathogenic fungi, rice seeds, ginger rhizome starch, biopeptide, rice seed quality*

Rice plays an important role in the Indonesian economy, namely producing rice. The decline in rice production was caused by the use of low quality seeds infected with microorganisms.). The potential of ginger rhizome starch (*Zingiber officinale*) as an antifungal agent in fighting pathogenic fungi in rice seeds during storage is an environmentally friendly alternative solution. The aim of the research was to determine the characteristics of pathogenic fungi on rice seeds, the effect of ginger starch coating on pathogenic fungi, and the potential of ginger starch in controlling the quality of rice seeds during storage. The method in this research is laboratory experimental with concentrations of 5%, 10%, 20% and 40%. Based on the isolation results, 4 types of fungi were obtained, namely FP1 (*Rhizopus sp.*), FP2 (*Mucor sp.*), FP3 (*Rhizoctonia sp.*), and FP4 (*Aspergillus sp.*). In vitro test results show that ginger starch at a concentration of 20% can inhibit the growth of *Rhizopus sp.* medium category, 40% concentration can inhibit *Mucor sp.* medium category, and has weak inhibitory power against the fungus *Rhizoctonia sp.* and *Aspergillus sp.* The potential of ginger starch on rice seed quality with the incidence of *Rhizopus sp.* 0%; *Mucor sp.* 0%; *Rhizoctonia sp.* 6.66%; *Aspergillus niger* 100%; and *Aspergillus flavus* 100%. The seed germination test obtained 89.25% and the seed water content was 11.3%.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Potensi Pati Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza Sativa* L) Selama Penyimpanan”**. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada junjungan umat Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN ar-raniry Banda Aceh.

Kelancaran serta keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, dengan segala hormat penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

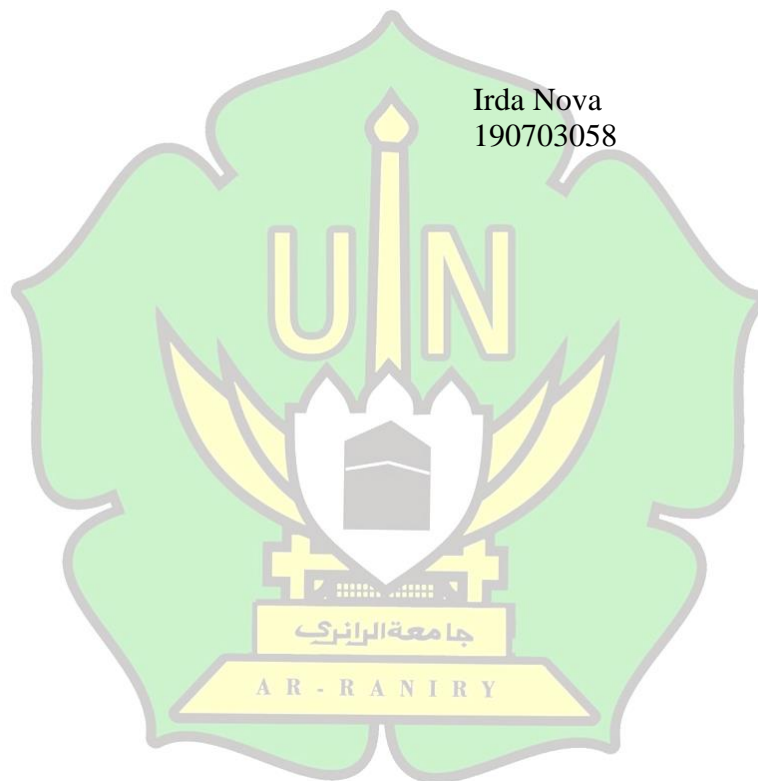
1. Bapak Dr. Muslich Hidayat, M.Si., sebagai Ketua Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
2. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si., selaku Sekretaris Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
3. Bapak Dr. Muslich Hidayat, M.Si., selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis dari awal perkuliahan sampai sekarang.
4. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, masukan, serta bimbingan dalam penyelesaian proposal.
5. Bapak Firman Rija Arhas, M.Si., selaku Laboran Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry.
6. Staf Prodi Biologi yang telah membantu segala keperluan mahasiswa selama perkuliahan.
7. Ayah dan Ibu yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis hingga saat ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam memberikan bimbingan. Semoga segala bentuk kebaikan dan keikhlasan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis

menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan hati terbuka penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk perbaikan pada masa yang akan datang.

Banda Aceh, Desember 2024
Penulis,

Irda Nova
190703058



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	5
I.3 Tujuan penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Botani Padi (<i>Oryza sativa</i> L).....	7
II.2 Pengukuran Kualitas Benih Padi (<i>Oryza sativa</i> L)	9
II.3 Patogen Pada Benih Padi (<i>Oryza sativa</i> L)	10
II.4 Uji Aktivitas Anti Jamur	17
II.5 Rimpang Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
III.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	24
III.3 Objek Penelitian.....	24
III.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
III.5 Metode Penelitian	25
III.6 Prosedur Kerja	25
III.6.1 Isolasi Cendawan Patogen Pada Benih Padi (<i>Oryza Sativa</i> L)	25
III.6.2 Pemurnian dan Isolasi Pati Jahe (<i>Zingiber Officinale</i>)..	26
III.6.3 Uji Kadar Air Pada Pati Jahe (<i>Zingiber Officinale</i>)	26

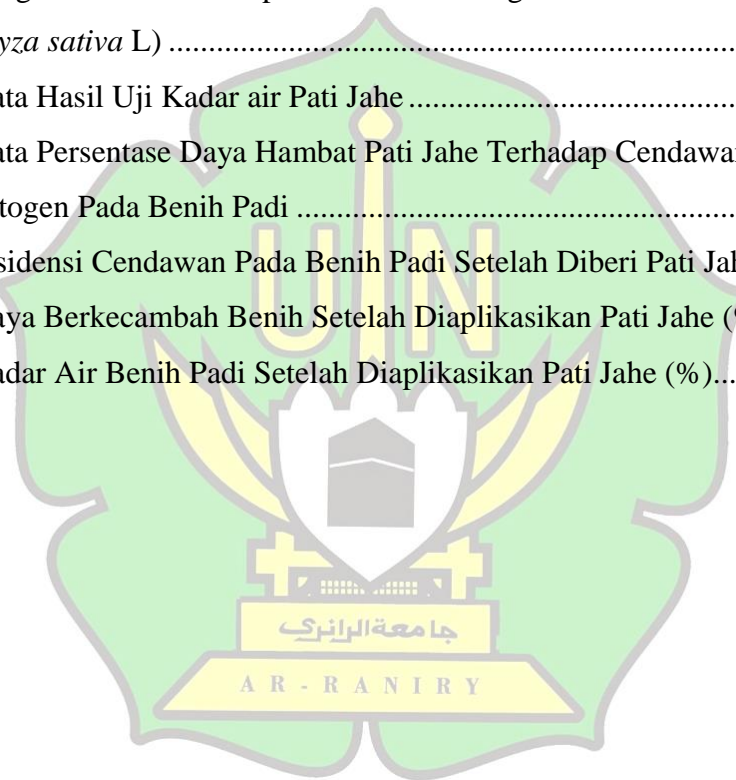
III.6.4 Identifikasi Jamur Patogen Pada Benih Padi (<i>Oryza Sativa</i> L)	26
III.6.5 Uji Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Jamur Patogen Pada Benih Padi.....	27
III.6.6 Pembuatan Coating dan Pengaplikasiannya Terhadap Benih Padi (<i>Oryza Sativa</i> L)	28
III.6.7 Potensi Pati Jahe Dalam Menghambat Cendawan Patogen Pada Benih Padi Selama Penyimpanan	28
III.6.8 Uji Daya Kecambah Benih Padi Setelah Proses Penyimpanan	28
III.6.9 Pengujian Kadar Air Pada Benih Padi Setelah Proses Penyimpanan.....	29
III.7 Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Hasil Penelitian	30
IV.1.1 Karakteristik Cendawan Patogen Pada Benih Padi.....	30
IV.1.2 Kemampuan Pati jahe Untuk Mengendalikan Jamur Patogen Pada Benih Padi secara In Vitro.....	32
IV.1.3 Potensi Pati Jahe (<i>Zingiber officinale</i>) Terhadap Kualitas Benih Padi Selama Penyimpanan.....	33
IV.2 Pembahasan	34
IV.2.1 Karakteristik Cendawan Patogen Pada Benih Padi.....	34
IV.2.2 Kemampuan Pati Jahe Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen Pada Benih Padi Secara In Vitro.....	38
IV.2.3 Potensi Pati Jahe (<i>Zingiber officinale</i>) Terhadap Kualitas Benih Padi (<i>Oryza sativa</i> L) Selama Penyimpanan	40
BAB V Penutup	
V.1 Kesimpulan	44
V.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L).....	7
Gambar II.2 <i>Aspergillus</i> sp Secara Makroskopis dan Mikroskopis.....	11
Gambar II.3 <i>Penicillium</i> sp Secara Makroskopis dan Mikroskopis.....	12
Gambar II.4 <i>Rhizopus</i> sp Secara Makroskopis dan Mikroskopis	13
Gambar II.5 <i>Mucor</i> sp Secara Makroskopis dan Mikroskopis	14
Gambar II.6 <i>Alternaria padwickii</i> Secara Makroskopis dan Mikroskopis	14
Gambar II.7 <i>Curvularia lunata</i> Secara Makroskopis dan Mikroskopis	15
Gambar II.8 <i>Dreschlera oryzae</i> Secara Makroskopis dan Mikroskopis	16
Gambar II.9 <i>Rizoctania solani</i> Secara Makroskopis dan Mikroskopis.....	16
Gambar II.10 <i>Tilletia barclayana</i> Secara Makroskopis dan Mikroskopis.....	17
Gambar II.11 Tanaman Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	19
Gambar IV.12 Uji daya hambat pati jahe terhadap fungi patogen pada benih padi.....	31
Gambar IV.2.1 <i>Rhizopus</i> sp.....	35
Gambar IV.2.2 <i>Mucor</i> sp.....	36
Gambar IV.2.3 <i>Rhizoctonia</i> sp	37
Gambar IV.2.4 <i>Aspergillus</i> sp	38
Gambar IV.2.5 Gambar Insidensi Cendawan Patogen pada Benih Padi Setelah Diaplikasikan Pati Jahe	42
Gambar IV.7 Gambar Perkecambahan benih Padi.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan Gizi Per 100 Gram Beras (<i>Oryza Sativa L</i>).....	9
Tabel II.2 Jenis Zat Gizi Dan Nilai Gizi Rimpang Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)...	21
Tabel III.1 Rincian Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel IV.1 Karakteristik Makroskopis Dan Mikroskopis Cendawan Patogen Pada Benih Padi (<i>Oryza sativa L</i>).....	30
Tabel IV.2 Pengamatan Makroskopis Cendawan Patogen Pada Benih Padi (<i>Oryza sativa L</i>)	31
Tabel IV.3 Data Hasil Uji Kadar air Pati Jahe	32
Tabel IV.4 Data Persentase Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi	32
Tabel IV.5 Insidensi Cendawan Pada Benih Padi Setelah Diberi Pati Jahe (%)..	33
Tabel IV.6 Daya Berkecambah Benih Setelah Diaplikasikan Pati Jahe (%).....	34
Tabel IV.7 Kadar Air Benih Padi Setelah Diaplikasikan Pati Jahe (%).....	34

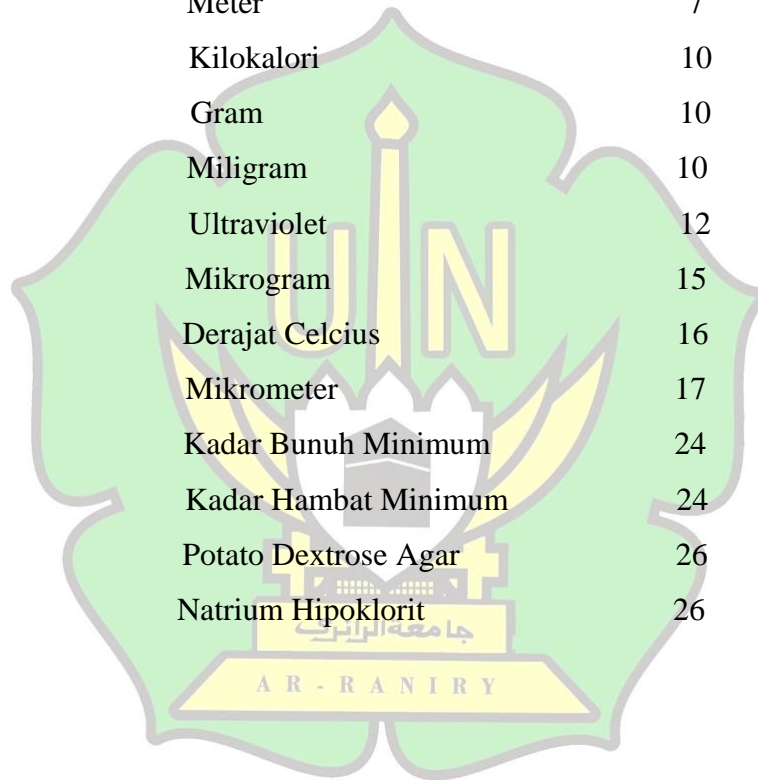


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pembimbing	52
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	53
Lampiran 3 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	54
Lampiran 4 Tabel Harga Alat Dan Bahan.....	55
Lampiran 5 Alat Dan Bahan.....	56
Lampiran 6 Isolasi Cendawan Patogen Pada Benih Padi	58
Lampiran 7 Pembuatan Pati Jahe	59
Lampiran 8 Pengujian Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi.....	60
Lampiran 9 Pengaplikasian Pati Jahe Pada Benih Padi Dengan Metode <i>coating</i>	61
Lampiran 10 Pengujian Potensi Pati Jahe Terhadap Kualitas Benih Padi	61
Lampiran 11 Gambar Uji Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi	62
Lampiran 12 Data Hasil Pengujian Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi.....	64
Lampiran 13 Data Hasil Pengujian Insidensi Cendawan Patogen Pada Benih Padi Setelah Diberikan Pati Jahe	64
Lampiran 14 Data Hasil Pengujian Daya Kecambah Benih Padi	64
Lampiran 15 Data Hasil Pengujian Kadar Air Benih.....	65
Lampiran 16 Rumus Perhitungan Konsentrasi Pati Jahe	65
Lampiran 17 Data Hasil Uji Duncan Cendawan Secara Invitro	66

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan dan Lambang	Nama	Pemakaian Pertama Kali Pada Halaman
BPS	Badan Pusat Statistik	1
%	Persen	1
Cm	Centimeter	7
M	Meter	7
Kkal	Kilokalori	10
g	Gram	10
Mg	Miligram	10
UV	Ultraviolet	12
Mcg	Mikrogram	15
°C	Derajat Celcius	16
µm	Mikrometer	17
KBM	Kadar Bunuh Minimum	24
KHM	Kadar Hambat Minimum	24
PDA	Potato Dextrose Agar	26
NaOCl	Natrium Hipoklorit	26



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman pangan yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia yaitu penghasil beras. Padi merupakan tanaman pangan yang telah dikonsumsi sebanyak kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia sebagai makanan pokok. Keberadaan beras telah menjadi prioritas utama bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat. Permintaan beras yang tinggi tentunya harus diimbangi dengan produksi beras sehingga kebutuhan nasional dapat terpenuhi (Salmon *et al.*, 2022). Namun demikian, menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2023, produksi padi pada tahun 2023 mengalami penurunan dibandingkan dengan produksi padi tahun 2022 sebanyak 1,12 juta ton (2,05%) (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kesuksesan dalam kegiatan budidaya tanaman sangat tergantung pada penggunaan benih unggul. Kualitas benih memiliki dampak signifikan pada hasil produksi pertanian secara keseluruhan. Benih yang memiliki kualitas baik adalah benih yang tidak terkontaminasi oleh cendawan patogen. Dalam konteks benih padi, kebebasan dari cendawan patogen dapat mengurangi risiko serangan penyakit selama proses penanaman. Adiwena *et al.*, (2021) menyoroti bahwa cendawan patogen dapat merugikan kualitas benih. Penggunaan varietas unggul juga diakui sebagai faktor peningkatan hasil produksi tanaman. Mutu fisiologis benih, sebagai hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tempat benih dibuat, dapat ditingkatkan secara fisiologis melalui penanganan pra dan pasca panen yang tepat (Silaban *et al.*, 2021).

Petani padi menghadapi kendala utama dalam bentuk kegagalan panen, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan produksi padi. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kegagalan panen adalah penggunaan benih yang kurang berkualitas. Mutu benih menjadi penentu keberhasilan dalam budidaya tanaman padi, dan faktor ini tidak dapat digantikan oleh elemen lain. Benih bermutu tinggi adalah benih yang tidak terinfeksi oleh mikroorganisme seperti bakteri, cendawan, virus, dan nematoda (Amteme & Tefa, 2018). Kehadiran

patogen yang dibawa oleh benih dapat merugikan kualitas benih, persentase perkecambahan, daya simpan, dan kekuatan bibit. Cendawan patogen pada benih padi berpotensi menyebabkan penyakit selama fase perkecambahan atau pertumbuhan tanaman dewasa, yang pada gilirannya dapat mengurangi produksi hasil pertanian (Hanif & Susanti, 2019). Menurut Pamekas *et al.*, (2020) penyakit *Blast* yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia oryzae* merupakan penyakit penting pada tanaman padi seluruh dunia yang mampu menurunkan produksi hingga 90% dan di Indonesia penyakit akibat cendawan *Pyricularia oryzae* ini sudah menyebar di hampir semua sentra produksi padi. Kegagalan panen akibat penyakit yang disebabkan oleh serangan jamur *Pyricularia oryzae* juga terjadi di Aceh tepatnya di kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar dimana sumber resiko kegagalan panen akibat serangan hama dan penyakit menjadi prioritas ke-3 setelah kekeringan/kemarau dan pembatasan air dari irigasi (Fajriah *et al.*, 2021).

Benih memiliki kemampuan untuk mengandung berbagai jenis mikroorganisme, terutama jamur, yang berpotensi menimbulkan berbagai masalah sanitasi. Penurunan kualitas benih dapat disebabkan oleh serangan jamur baik sebelum maupun setelah panen. Perpindahan benih juga dapat menjadi jalur penyebaran penyakit di daerah yang baru. Penyimpanan benih merupakan metode utama yang digunakan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya genetik tanaman. Kondisi penyimpanan yang optimal dapat meningkatkan masa pakai benih. Deteksi dini dan identifikasi jamur pada benih menjadi langkah krusial dalam mempertahankan kualitas benih agar tetap optimal serta mencegah penyebaran patogen (Martín *et al.*, 2022).

Penyakit pada benih dapat menimbulkan kerusakan fisik seperti perubahan warna dan bentuk benih, mengakibatkan penurunan hasil produksi, mempercepat perkembangan penyakit, mengubah komponen kimia benih, serta menyebabkan penyebaran penyakit yang luas di suatu daerah (Mulyani *et al.*, 2020). Cendawan yang memiliki potensi sebagai patogen dapat menyebabkan pembusukan pada benih yang tidak mampu berkecambah, nekrosis pada kecambah, hambatan perkecambahan, bahkan dapat menyebabkan kematian kecambah. Hal ini disebabkan oleh dugaan bahwa infeksi cendawan pada benih menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksik bagi benih dan kecambah, sehingga

menyebabkan pembusukan pada benih dan kematian kecambah (Rahmawati, 2022). Menurut Zahara & Pamekas (2022), beberapa jenis cendawan patogen yang dapat terbawa oleh benih padi termasuk *Alternaria* sp., *Mucor* sp., *Fusarium monoliforme*, *Curvularia* sp., *Aspergillus* sp., dan *Rhizopus* sp. Menurut Mulyani *et al.*, (2023), jamur tular benih yang umumnya dijumpai pada benih padi adalah *Alternaria padwickii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Curvularia lunata*, *Curvularia pallescens*, *Dreschlera oryzae*, *Rhizoctonia olani*, *Rhizopus oryzae* dan *Tilletia barclayana*.

Penggunaan pestisida pada perlakuan benih, seperti yang diungkapkan oleh Supriadi (2018), dianggap sebagai strategi yang aman dan ramah lingkungan dalam mengendalikan hama dan patogen pada tanaman. Manfaat dari perlakuan benih dengan pestisida meliputi perlindungan benih dari gangguan hama dan patogen selama penyimpanan dan setelah penanaman, pengurangan penggunaan pestisida sebagai kontrol hama dan patogen, serta pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Meskipun demikian, perlakuan benih dengan pestisida bisa berdampak pada mikroorganisme non-target, seperti bakteri rizosfer yang berperan sebagai dekomposer tanah. Contoh pestisida yang digunakan pada perlakuan benih termasuk insektisida sistemik thiamethoxam, fungisida kontak fluoxastrobin, dan fungisida sistemik *Mefenoxam* + *Azoxystrobin* + *Thiabendazole* pada benih jagung. Meskipun efektif, penyalutan benih dengan fungisida sintetik ini dapat memperlambat proses dekomposisi bahan organik (Supriadi, 2018). Selama penyimpanan benih, kualitas benih dapat mengalami penurunan, yang dapat disebabkan oleh kelembaban penyimpanan yang tinggi yang memicu serangan jamur (Zunata *et al.*, 2022). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, umumnya digunakan fungisida agar benih dapat tetap memiliki viabilitas dalam kondisi yang aman. Beberapa jenis fungisida yang kerap digunakan melibatkan KOC, Dithane M-45, Benlate, thiram, Ceresan, Arasan, Captan, dan lain sebagainya.

Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki kandungan senyawa fenolik seperti gingerol, shagaol, zingerone, dan minyak atsiri yang berperan sebagai agen anti jamur (Henra *et al.*, 2023). Senyawa antimikroba seperti fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri yang terkandung dalam rimpang jahe memiliki sifat

bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Abdul *et al.*, 2020). Umumnya, senyawa antijamur bekerja dengan merusak dinding sel jamur, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Erlita *et al.*, 2022).

Penelitian oleh Alsudani & Al-Awsi (2022) menyoroti pengaruh ekstrak air dan alkohol dari rimpang jahe (*Zingiber officinale*) terhadap perkecambahan biji jagung lokal yang disimpan di beberapa pasar lokal di wilayah kota Al-Diwaniyah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat konsentrasi berbeda dari ekstrak rimpang jahe (10, 20, 30, dan 40 mg/ml) memberikan efek penghambatan yang signifikan terhadap pertumbuhan beberapa jamur patogen, termasuk *Aspergillus niger*, *Ulocladium* sp., *Fusarium graminearum*, dan *Rhizopus stolonifer*. Persentase penghambatannya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan.

Menurut penelitian (Sitepu *et al.*, 2019) kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman jahe-jahean terutama dari golongan flavonoid, fenol, terpenoid dan minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan patogen diantaranya jamur *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., dan *Neurospora* sp. Menurut Henra *et al.*, (2023) ekstrak jahe bersifat fungistatik dalam menghambat jamur *Aspergillus flavus*. Konsentrasi 40% menunjukkan luas zona hambat paling besar, selanjutnya konsentrasi 20%, pada konsentrasi 10% dan 5% luas zona daya hambatnya tergolong sedang.

Rimpang jahe (*Zingiber officinale*), dapat menunjukkan efek penghambatan terhadap jamur patogen pada benih padi dipenyimpanan. Kemampuan jahe dalam mengendalikan tular benih disebabkan karena jahe mengandung 400 senyawa berbeda, campuran unsur kimia yang mudah menguap dan tidak mudah menguap seperti zingeron, shagaol, dan gingerol. Beberapa kandungan kimia ini meningkatkan efektivitas antimikroba. Selain itu, jahe diketahui mempunyai efek analgesik, sedatif dan anti mikroba (Asamoah *et al.*, 2023).

Pati merupakan salah satu polimer alami yang tersusun dari struktur bercabang yang disebut amilopektin dan struktur lurus yang disebut amilosa (Sakinah & kurniawansyah, 2018). Menurut Herni *et al.*, (2022) pati murni

berbentuk bubuk tidak berwarna, dan tidak berbau. Masing-masing tanaman mempunyai kandungan pati yang berbeda tergantung jenis tanamannya, umumnya mempunyai amilosa 20-25 % dan amilopektin 75-80 %. Dalam hal ini, jahe emprit memiliki kandungan pati sebesar 54,70 % (Firdaus & Budi, 2017). Menurut Sutra *et al.*, (2020) pati jahe memiliki kandungan amilosa 26,5 % dan amilopektin 73,5 % dimana kandungan amilosa mempengaruhi sifat gelatinisasi, retrogradasi, energi pembengkakan, dan kekentalan pati terhadap enzim. Metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan suatu benih salah satunya adalah melakukan pelapisan (*Coating*). *Coating* dilakukan untuk menghalangi terjadinya penguapan air dari dalam benih sehingga kualitas mutu dapat dipertahankan dan ramah lingkungan. Terdapat tiga jenis komponen bahan pada pembuatan *coating* yaitu hidrokoloid, lipida dan komposit. Jenis bahan utama yang digunakan untuk membuat *coating* adalah hidrokoloid. Kelebihan *coating* yang dibuat dari hidrokoloid seperti pati adalah bahan pelapis alami, tidak beracun dan aman bagi kesehatan (Pade, 2019).

Berdasarkan paparan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik cendawan patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L)?
2. Bagaimana kemampuan pati jahe untuk mengendalikan jamur patogen pada benih padi secara invitro?
3. Bagaimana potensi pati jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kualitas benih padi (*Oryza sativa* L) selama penyimpanan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

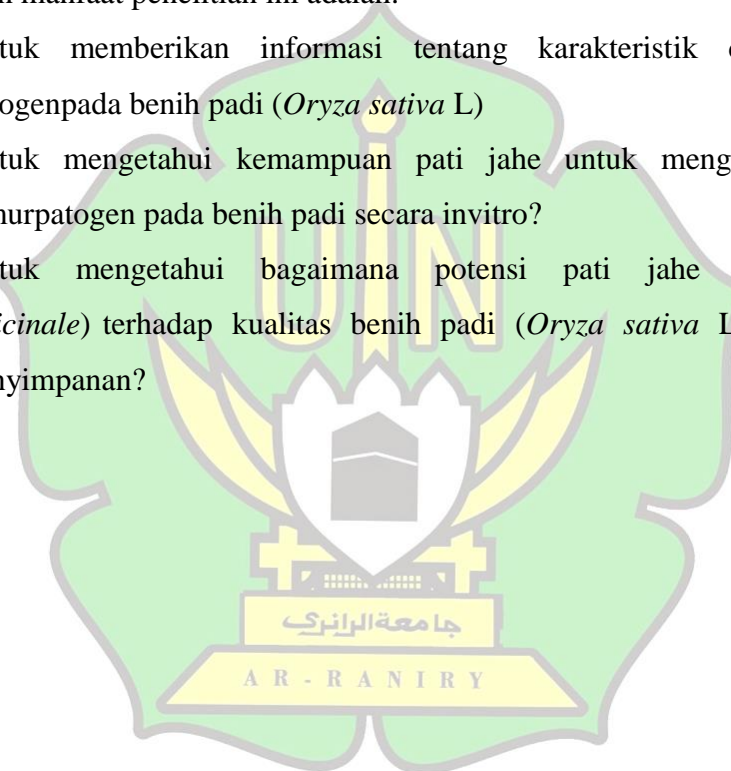
1. Untuk mengetahui karakteristik cendawan patogen pada benih padi (*Oryzasativa* L)

2. Untuk mengetahui kemampuan pati jahe untuk mengendalikan jamur patogen pada benih padi secara invitro?
3. Untuk mengetahui bagaimana potensi pati jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kualitas benih padi (*Oryza sativa* L) selama penyimpanan?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan informasi tentang karakteristik cendawan patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L)
2. Untuk mengetahui kemampuan pati jahe untuk mengendalikan jamur patogen pada benih padi secara invitro?
3. Untuk mengetahui bagaimana potensi pati jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kualitas benih padi (*Oryza sativa* L) selama penyimpanan?



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Botani Padi (*Oryza sativa* L)

Padi (*Oryza sativa* L) adalah tanaman penghasil beras dan termasuk dalam kategori tanaman biji-bijian atau sereal. Dalam klasifikasi botanis, padi masuk ke dalam keluarga rumput-rumputan (*Poaceae*) dengan genus *Oryza* (Utama, 2019). Padi merupakan tanaman semusim yang memiliki batang bulat berongga yang dikenal sebagai jerami. Terdapat dua varietas padi berdasarkan metode penanamannya, yakni padi sawah dan padi kering. Padi sawah tumbuh di area persawahan dan membutuhkan air dalam pertumbuhannya, sementara padi kering dapat tumbuh tanpa memerlukan genangan air (Jonatan & Ogie, 2020).



Gambar II.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) (Fitriyani, 2023).

Berikut ini adalah klasifikasi padi (*Oryza sativa* L) menurut itis.gov 2023.

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Viridiplantae
Superdivisi : Embryophyta
Divisi : Tracheophyta
Subdivisi : Spermatophyta
Kelas : Magnoliopsida
Superkelas : Lillanae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae

Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa* L

Adapun morfologi tanaman padi (*Oryza sativa* L) antara lain:

1. Akar

Akar tanaman padi berlokasi di bawah permukaan tanah. Fungsi akar melibatkan penguatan dan dukungan bagi pertumbuhan tanaman, memungkinkan tanaman untuk tumbuh secara tegak. Selain itu, akar memiliki peran penting dalam menyerap unsur hara dan air dari tanah, yang nantinya dialirkan ke organ-organ yang terletak di permukaan tanah. Akar tanaman padi termasuk dalam jenis akar serabut. Apabila terjadi gangguan fisik pada akar primer, pertumbuhan akar seminal kemudian dapat digantikan oleh akar sekunder, yang tumbuh dari bagian tanaman yang bukan embrio atau muncul dari lokasi yang tidak sesuai dengan akar yang sudah tumbuh sebelumnya (Larasmita, 2018).

2. Batang

Padi merupakan tanaman Graminea yang memiliki batang yang terdiri dari beberapa ruas berongga. Panjang ruas bervariasi, di mana ruas terpendek terletak di bagian pangkal batang. Sementara itu, ruas yang berada lebih jauh dari pangkal batang memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan ruas sebelumnya. Batang padi tumbuh dalam bentuk merupun dan terbagi menjadi enam sukma. Tiap sukma mengandung tunas yang dikenal sebagai tunas orde pertama (Tanjung, 2019).

3. Daun

Padi memiliki daun yang tumbuh secara selang-seling pada batang utama. Pertumbuhan daun ini terjadi satu per satu setiap tujuh hari. Ciri khas yang membedakan padi dari rumput-rumputan golongan gulma adalah keberadaan sisik dan telinga daun (Anzwar, 2019).

4. Bunga dan Malai

Tanaman padi memiliki tipe bunga majemuk yang dikenal sebagai malai. Setiap unit bunga dalam malai disebut floret dan terletak pada spikelet bunga padi. Spikelet tersebut terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma (kulit gabah padi yang besar), palea (kulit gabah padi yang kecil), putik, benang sari, dan organ

lainnya. Setiap bunga pada malai berada pada cabang bulir yang terdiri dari cabang primer dan cabang sekunder (Fitriyani, 2023).

5. Biji (Gabah)

Biji atau gabah padi terdiri dari sekam dan kariopsis. Sekam berfungsi sebagai lapisan pembungkus biji, sedangkan kariopsis juga dikenal sebagai beras. Bobot gabah dapat bervariasi, umumnya berkisar antara 12-44 mg dengan kadar air 0%. Bobot sekam rata-rata mencapai 20% dari bobot gabah. Tanaman padi siap dipanen ketika mencapai tingkat kematangan sekitar 85%. Ciri-ciri gabah matang meliputi kulit gabah berwarna kuning dan sudah mengandung isi (Larasmita, 2018).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L) memegang peran penting sebagai tanaman pangan karena menghasilkan beras, yang merupakan makanan pokok di Indonesia. Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengonsumsi beras sebagai bagian integral dari pola makan sehari-hari (Kurniawan *et al.*, 2020).

Tabel II.1. Kandungan Gizi per 100 gram Beras (Mamoriska *et al.*, 2022).

Kandungan Gizi	Satuan	Kadar
Energi	Kkal	375
Karbohidrat	G	77,1
Lemak	G	1,7
Protein	G	8,4
Kadar Air	G	12
Kadar Abu	G	0,8
Serat Pangan	G	0,2
Vitamin A	Mcg	0
Vitamin B1 (Tiamin)	Mg	0,2
Vitamin B2 (Ribovlavin)	Mg	0,1
Vitamin B3 (Niasin)	Mg	2,6
Vitamin B6 (Piridoksin)	Mg	0,1
Vitamin B9 (Asam Volat)	Mcg	4,1

II.2 Pengukuran Kualitas Benih Padi

Menurut Suryandari & Ratnasari (2019), penilaian kualitas benih padi mencakup pengujian kadar air, kemurnian benih, dan daya berkecambah benih. Kadar air merujuk pada jumlah berat yang hilang ketika benih dikeringkan

menggunakan teknik atau metode tertentu, dan tingkat kadar air ini memengaruhi viabilitas benih. Kemurnian benih dihitung berdasarkan persentase berat benih murni dalam sampel benih tertentu. Uji kemurnian benih dilakukan dengan memisahkan benih murni, benih dari tanaman lain, dan kotoran benih. Pengujian daya berkecambah benih bertujuan untuk menentukan tingkat perkecambahan maksimal pada benih, sehingga dapat memproyeksikan nilai penanaman di lapangan. Standar minimal daya berkecambah benih biasanya ditetapkan pada 80%, sedangkan nilai maksimalnya mencapai 100%.

Menurut Karutu, Rilya (2022), evaluasi mutu benih padi mencakup tiga aspek utama, yaitu pengujian mutu genetik, pengujian mutu fisik, dan pengujian mutu fisiologis. Pengujian mutu genetik dilakukan untuk memverifikasi kebenaran jenis atau klon benih. Sementara pengujian mutu fisik berfokus pada penilaian kebersihan fisik benih. Pengujian mutu fisiologis melibatkan penilaian viabilitas (daya hidup), daya kecambah, dan kekuatan pertumbuhan benih (vigor).

II.3 Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan produksi padi, namun masih terdapat tantangan yang dapat mengurangi produktivitasnya. Menurut Harini *et al.*, (2019) faktor yang menyebabkan berkurangnya produksi hasil pertanian di Indonesia adalah konversi lahan dari pertanian menjadi nonpertanian. Konversi lahan yang terjadi pada negara berkembang seperti Indonesia disebabkan karena adanya transformasi struktural ekonomi dan demografi. Transformasi struktural dalam perekonomian terjadi didasarkan pada pertanian yang lebih mengarah ke industri, sedangkan transformasi demografi terjadi karena pertumbuhan populasi secara cepat. Selain itu, menurut Sobianti *et al.*, (2020), kendala utama berkurangnya produksi padi adalah serangan penyakit dan hama pada tanaman padi, serta keterbatasan ketersediaan benih padi yang berkualitas, yang dapat disebabkan oleh infestasi jamur patogen dan faktor-faktor lain.

Secara umum, beberapa jenis fungi patogen yang menyerang benih padi meliputi *Fusarium* sp., *Pythium* sp., dan *Phomopsis* sp. Infestasi fungi pada benih padi tidak hanya berasal dari lapangan, tetapi juga dapat terjadi di gudang penyimpanan, termasuk *Aspergillus* sp., *Penicillium*., *Rhizopus* sp., dan *Mucor* sp.

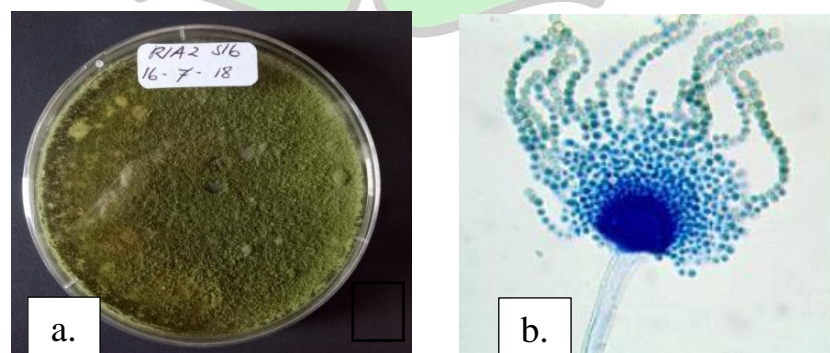
Keempat jenis fungi ini termasuk fungi fakultatif yang dapat mengkontaminasi benih selama penyimpanan di gudang. Kontaminasi oleh fungi di gudang dapat menyebabkan kerugian seperti produksi racun-racun fungi, penurunan nilai gizi benih, penurunan berat benih, dan perkecambahan yang rendah (RoZIAH, 2021).

Berikut ini fungi yang dapat menyerang tanaman padi (*Oryza sativa* L).

1. *Aspergillus* sp

Aspergillus sp. merupakan jenis fungi yang menyerang benih selama proses penyimpanan di gudang. Infeksi *Aspergillus* sp. terjadi pada benih dengan kadar air antara 13-18% dan dalam rentang suhu dan kelembaban sekitar 20-30 °C. Keadaan gudang yang tidak efisien dalam penyimpanan benih dapat menyebabkan tingginya tingkat kelembaban, menciptakan peluang bagi fungi ini untuk menginfeksi benih. *Aspergillus* sp. dapat mengubah warna benih, menghasilkan mikotoksin yang bersifat karsinogenik, dan menyebabkan penurunan perkecambahan akibat menurunnya viabilitas benih (RoZIAH, 2021).

Secara klasifikasi, *Aspergillus* sp. termasuk dalam kelompok mikroorganisme eukariotik kelas ascomycetes. Secara mikroskopis, *Aspergillus* sp. memiliki hifa yang bersepta dan bercabang, membentuk koloni mold yang serabut, halus, cembung, dan berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, dan putih. Ukuran hifa jamur *Aspergillus* sp. berkisar antara 2,5-8µm (Pujiati, 2018).

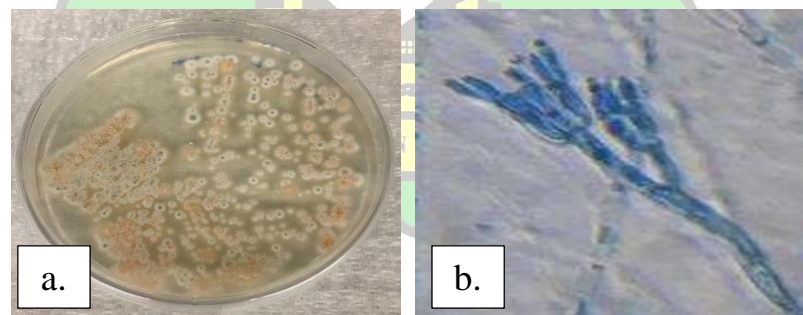


Gambar II.2 (a) *Aspergillus* sp. secara Makroskopis, (b) *Aspergillus* sp. secara Mikroskopis (Cyrilla *et al.*, 2018).

2. *Penicillium* sp

Fungi dari genus *Penicillium* sp. memiliki penyebaran yang luas di berbagai habitat. Umumnya, fungi ini bersifat saprofit dan dapat menjadi parasit pada tanaman tingkat tinggi. Penyebaran spora dari *Penicillium* sp. cenderung terjadi melalui air dan angin (Andriani *et al.*, 2019). Selain itu, *Penicillium* sp. juga diketahui memiliki sifat saprofit dan dapat menyebabkan kerusakan pada hasil panen yang disimpan di dalam gudang, mengakibatkan penurunan nilai gizi benih, berat benih, dan daya kecambah (RoZIAH, 2021).

Secara visual, koloni *Penicillium* sp. dapat terlihat dengan warna putih kuning hingga keabu-abuan atau kehijauan, dengan tekstur seperti beludru, wol, atau kapas (Sopialena *et al.*, 2020). Dari segi struktur mikroskopis, fungi *Penicillium* sp. memiliki hifa yang bersekat atau septet, miselium yang bercabang dan umumnya tidak berwarna. Konidiofor, yang juga bersekat atau septet, muncul di atas permukaan dari hifa yang berasal dari bawah permukaan hifa yang bercabang atau tidak bercabang. Konidium terbentuk sebagai rantai karena muncul satu per satu dari sterigmata (Putra & Purwantisari, 2018).

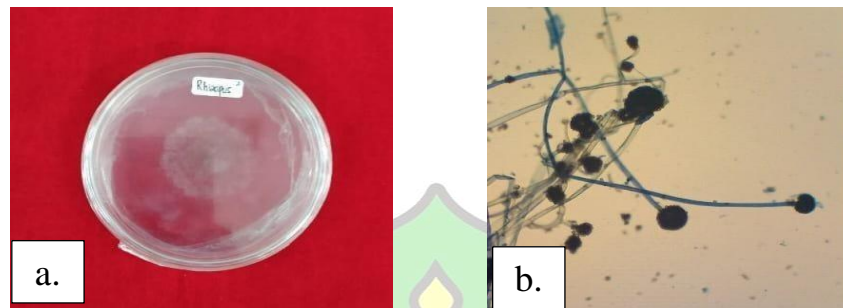


Gambar II.3 (a) *Penicillium* sp secara Makroskopis (Nurulita *et al.*, 2020), (b) *Penicillium* sp secara mikroskopis (Putu *et al.*, 2018).

3. *Rhizopus* sp

Rhizopus sp. merupakan fungi patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada malai dan gabah padi. Gabah yang terinfeksi oleh jamur ini akan mengalami perubahan warna menjadi coklat hingga kehitaman, dan dapat mengakibatkan kekeringan pada gabah. Secara visual, koloni *Rhizopus* sp. dapat terlihat sebagai struktur bulat yang menyerupai kapas tipis. Seiring berjalannya waktu, koloni ini akan mengalami perubahan warna menjadi keabu-abuan. Dari

segi struktur mikroskopis, fungi ini memiliki hifa yang tidak bersekat, berjali-jali, dan membentuk miselium. Pada ujung hifa terdapat rhizoid dan sporanya yang memiliki bentuk bulat (Sopialena *et al.*, 2020).



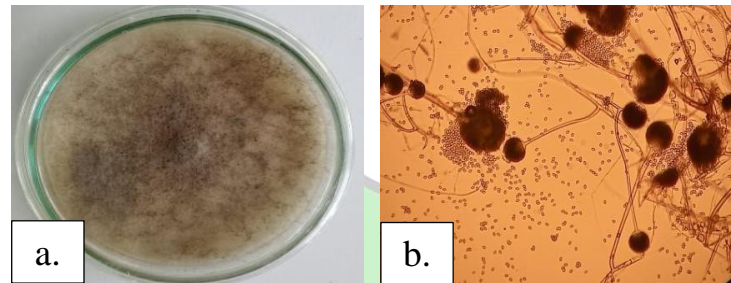
Gambar II.4 (a) *Rhizopus* sp secara Makroskopis, (b) *Rhizopus* sp secara Mikroskopis (Sopialena *et al.*, 2020)

4. *Mucor* sp

Secara makroskopis, *Mucor* sp. membentuk koloni dengan miselium bagian atas yang memiliki warna hijau di tengah dan putih di pinggir. Sementara itu, bagian bawah miselium fungi ini memiliki warna hijau muda. Struktur koloni ini bersifat kering dengan permukaan yang membentuk garis radial dari pusat ke tepi, serta menunjukkan adanya lingkaran-lingkaran konsentris. Tepi koloni tidak rata, dan zona pertumbuhan tampak jelas, dengan warna yang berubah menjadi kehitaman di sekitar koloni. Secara mikroskopis, *Mucor* sp. memiliki hifa yang tidak bersekat, sporangium berbentuk bulat telur, dengan permukaan yang halus dan transparan. Konidia dari fungi ini berbentuk bulat dan melimpah, dengan konidiofor berwarna hitam dan tanpa cabang (Meiniarti *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian, *Mucor* sp. dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan perkecambahan benih padi, termasuk pada bobot segar kecambah, panjang akar, tinggi kecambah, daya berkecambah, dan tingkat intensitas penyakit pada benih. Kemampuan fungi ini untuk menghasilkan berbagai senyawa biokimia seperti enzim, toksin, antibiotik, zat pengatur tumbuh, dan senyawa lainnya menjadi penyebab utama dari dampak negatifnya. *Muc*

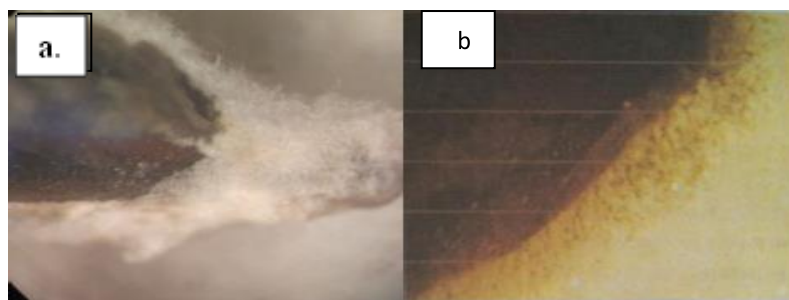
or sp. diidentifikasi sebagai jamur parasit fakultatif yang memiliki pengaruh pada seluruh kriteria mutu benih, terutama dalam aspek kesehatan benih (Sinay *et al.*, 2022).



Gambar II.5 (a) *Mucor* sp secara Makroskopis (b) *Mucor* sp secara Mikroskopis (Sinay *et al.*, 2022)

5. *Alternaria padwickii*

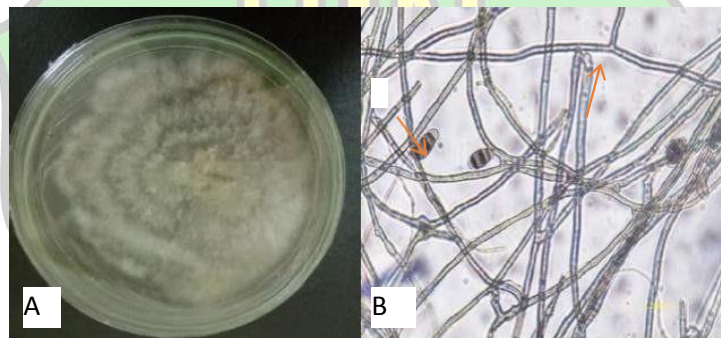
Alternaria padwickii merupakan jamur yang dapat menyebabkan penyakit *Stackburn* pada tanaman padi. Secara makroskopis, koloni jamur *Alternaria padwickii* berbentuk rata pada bagian tepi koloni, bertekstur lengket, dan berwarna putih. Benih padi yang terinfeksi jamur *Alternaria padwickii* terkadang dikelilingi oleh noda berwarna merah muda-ungu. Secara mikroskopis, *Alternaria padwickii* mempunyai konidium lurus, dengan 3-5 septa, berbentuk paruh panjang (kerucut) tanwarna, serta panjang konidiofor berkisar antara 95-170 μm (Sobianti *et al.*, 2020)



Gambar II.6 (a) *Alternaria padwickii* secara Makroskopis (b) *Alternaria padwickii* secara Mikroskopis (Sobianti *et al.*, 2020).

6. *Curvularia Lunata*

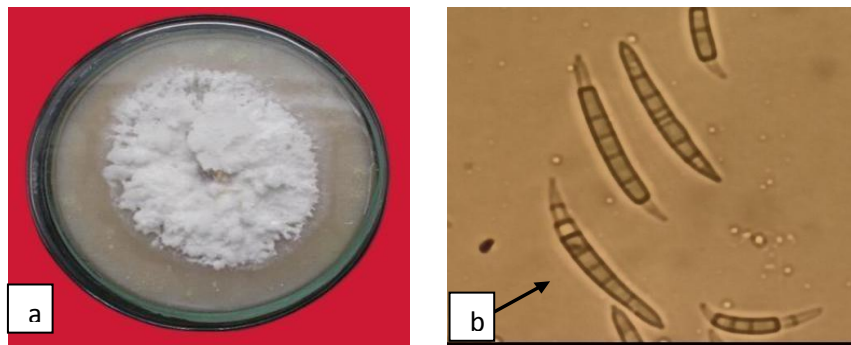
Jamur *Curvularia Lunata* merupakan jenis jamur tular benih yang umumnya ditemukan pada benih padi. Jamur ini dapat menyebabkan *rice rot seedling* (Nurdin et al., 2023). Jamur *Curvularia Lunata* bersifat patogenik atau menjadi alergen (penyebab alergi pada manusia dan hewan karena kemampuannya dalam menghasilkan toksin yang berbahaya, yaitu befeldin dan curvlarin (Suganda dan Wulandari, 2018). Secara Makroskopis, koloni *Curvularia Lunata* berwarna putih dengan permukaan halus. Sedangkan secara Mikroskopis *Curvularia Lunata* memiliki hifa yang bersekat, konidiofor, dan konidia berwarna coklat. Konidium terdiri dari 3-5 sekat, cenderung bengkok bagian tengahnya membesar dan berwarna lebih gelap (Kapli et al., 2022).



Gambar II.7 (a) Jamur *Curvularia Lunata* secara Makroskopis (b) Jamur *Curvularia Lunata* secara mikroskopis (Kapli et al., 2022).

7. *Dreschlera Oryzae*

Benih padi yang terinfeksi jamur *Dreschlera Oryzae* berwarna agak gelap sedangkan gejala yang muncul pada daun membentuk bercak berwarna coklat. Kondisi tanaman padi yang terinfeksi jamur *Dreschlera Oryzae* mengakibatkan bercak berwarna coklat pada bagian daunnya serta dapat mengakibatkan pembusukan pada batangnya (Risanti et al., 2023). Secara makroskopis, *Dreschlera Oryzae* koloni jamur ini terlihat berwarna putih dan berubah menjadi kelabuan hingga kelabu kehijauan dengan pertumbuhan lambat. Secara mikroskopis, jamur ini memiliki konidium yang berbentuk melengkung dan memiliki 9 septa, berukuran 30-4 x 14,1 μm (Sobianti et al., 2020).



Gambar II.8 (a) Jamur *Dreschlera oryzae* secara Makroskopis (b) Jamur *Dreschlera oryzae* secara Mikroskopis ((Risanti *et al.*, 2023).

8. *Rizoctania solani*

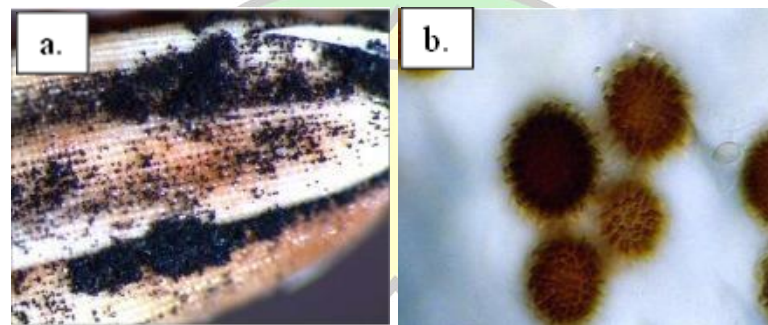
Jamur *Rizoctania solani* adalah salah satu penyakit penting pada tanaman padi. Penyakit ini dapat menyebabkan pembusukan pada kecambah benih padi sehingga menyebabkan kematian. Pada masa pasca kecambah, benih yang terinfeksi jamur ini akan mengalami pertumbuhan yang buruk, layu, patah dan akhirnya mati (Hersanti *et al.*, 2024). Secara Makroskopis, jamur *Rizoctania solani* memiliki sklerotia yang melingkar pada isolat berwarna coklat, miselium hialin berwarna putih pada awal pertumbuhannya selanjutnya akan berubah menjadi gelap dengan pola penyebaran yang konsentris, struktur permukaan yang halus dan rata, tepi koloni rata, dan warna bagian bawah koloni berwarna putih kecoklatan. Sedangkan secara Mikroskopis, percabangan hifa tampak tegak lurus, bersekat (Hidayati, 2018).



Gambar II.9 (a) Jamur *Rizoctonia solani* secara Makroskopis (b) Jamur *Rizoctonia solani* secara Mikroskopis (Hidayati, 2018).

9. *Tilletia barclayana*

Tilletia barclayana adalah jenis jamur patogen yang menyebabkan penyakit kernel smut pada padi. Biji padi yang terinfeksi jamur ini dapat mengalami kehancuran sebagian atau seluruhnya. Secara makroskopis, jamur *Tilletia barclayana* memiliki koloni berwarna hitam berbentuk bulat. Benih yang terinfeksi jamur ini akan berubah warna menjadi kehitaman dan hampa. Secara mikroskopis, *Tilletia barclayana* memiliki konidium bulat, teliospora berduri dan berwarna hitam, berukuran 18-32,9 μm (Sobianti *et al.*, 2020)



Gambar II.10 (a) jamur *Tilletia barclayana* secara makroskopis (b) jamur *Tilletia barclayana* secara mikroskopis (Sobianti *et al.*, 2020)

II.4 Uji Aktivitas Anti Jamur

Pengujian antimikroba memiliki tujuan untuk mengevaluasi respons pertumbuhan mikroba terhadap agen antimikroba dan untuk menilai potensi serta kualitas antimikroba tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Pengujian antimikroba dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu metode difusi dan metode dilusi. Prinsip kerja metode difusi adalah menyebarkan zat antimikroba ke dalam media padat yang telah diinokulasi. Pengamatan hasil melibatkan identifikasi zona bening di sekitar kertas cakram, yang mencerminkan zona hambat pertumbuhan mikroba (Nurhayati *et al.*, 2020). Sementara itu, metode dilusi digunakan untuk menentukan nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) dan nilai konsentrasi hambat minimum (Burdah, 2023).

Metode sumuran melibatkan penggunaan jamur uji yang telah berusia 18-24 jam, disuspensikan dalam media agar pada suhu 45°C. Campuran tersebut kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril, membentuk sumuran dengan diameter 6 mm. Larutan yang akan diuji aktivitasnya, sebanyak 20 μl , dimasukkan

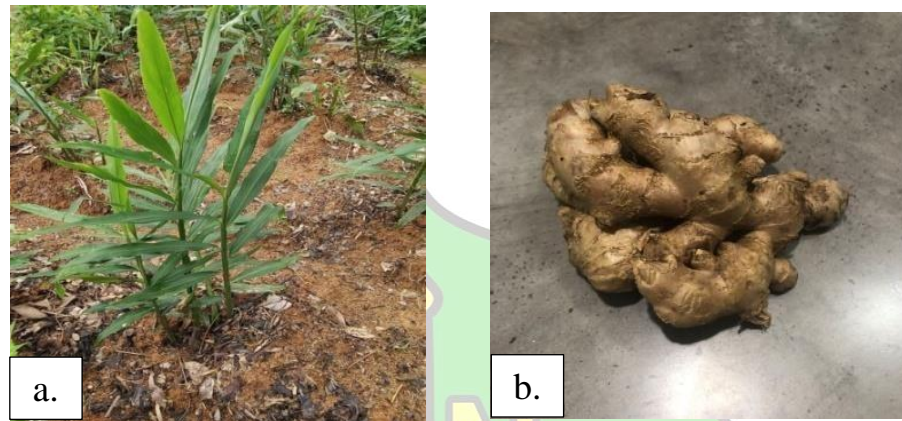
ke dalam sumuran, dan inkubasi dilakukan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Aktivitas antijamur dapat diamati dari zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Metode gores silang melibatkan pencelupan kertas saring ke dalam larutan zat yang akan diuji, diletakkan di atas permukaan media agar padat, kemudian digores dengan suspensi fungi konsentrasi 90% pada agar melalui kertas saring. Selanjutnya, inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 18-24 jam, dan aktivitas antijamur dilihat dari zona bening yang terbentuk di sekitar kertas saring. Sementara itu, metode kertas cakram dilakukan dengan mencelupkan kertas cakram pada larutan zat yang akan diuji, diletakkan di atas media agar padat yang telah diinokulasi dengan jamur uji. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 30°C selama 2 hari, dan aktivitas antijamur dilihat dari zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram (Cahyaningrum, 2018).

Metode dilusi terbagi menjadi dua jenis, yaitu metode dilusi cair dan metode dilusi padat. Pada metode dilusi cair, Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) diukur dengan membuat serangkaian pengenceran agen antimikroba dalam media cair yang sudah diinokulasi dengan mikroba uji. KHM tercapai pada larutan uji agen antimikroba dengan kadar terendah yang menunjukkan kejernihan atau ketiadaan pertumbuhan mikroba uji. Selanjutnya, larutan KHM diinkubasi ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji atau agen antimikroba, dan media cair yang tetap bening setelah inkubasi dianggap sebagai Kadar Bunuh Minimum (KBM). Metode dilusi padat, pada dasarnya, serupa dengan metode dilusi cair, tetapi menggunakan media yang berbentuk padat (Ma'as, 2019).

II.5 Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*)

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman tahunan yang memiliki batang semu dengan ketinggian berkisar antara 30 cm hingga 1 m. Tanaman ini tumbuh secara tegak, tidak bercabang, dan memiliki pangkal berwarna kemerahan, serta tersusun atas lembaran daun. Akar jahe berbentuk bulat, berserat, dan berwarna putih hingga coklat terang. Rimpang jahe umumnya memiliki bentuk gemuk yang agak pipih dengan kulit yang cukup tebal melingkupi daging rimpang. Tanaman jahe menghasilkan bunga majemuk dalam bentuk malai yang muncul di permukaan tanah (Rosiyah *et al.*, 2020).

Dikategorikan sebagai tumbuhan kultigen, jahe tidak lagi dapat ditemui secara liar di alam dikarenakan kehilangan kemampuannya untuk tumbuh melalui biji dan hanya mereproduksi secara vegetatif menggunakan akarnya (Fathiah, 2022).



Gambar II.12 (a) Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*), (b) Rimpang Jahe (Itis.gov,2023)

Adapun klasifikasi tanaman jahe adalah sebagai berikut (Itis.gov, 2023):

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Subkelas : Zingiberidae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Zingiberaceae
 Genus : Zingiber
 Spesies : *Zingiber officinale*

Menurut Jauhari (2020) morfologi tanaman jahe (*Zingiber officinale*) yaitu:

1. Akar

Akar tanaman jahe memiliki peranan penting sebagai lokasi pertumbuhan tunas-tunas baru. Bentuk akar tanaman jahe (*Zingiber officinale*) adalah bulat, ramping, dan berserat. Warna akar tanaman jahe berkisar dari putih hingga coklat

terang. Akar tunggal jahe tersembunyi di dalam tanah dan ukurannya cenderung meningkat seiring dengan penambahan usia tanaman.

2. Batang

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) memiliki batang yang tumbuh dalam bentuk semu atau batang semu. Jahe diklasifikasikan sebagai tanaman berbatang semu karena strukturnya terdiri dari lembaran-lembaran pelepah daun yang menyusun batangnya. Batang jahe tumbuh secara tegak, tidak memiliki cabang, dengan tinggi berkisar antara 30 hingga 100 cm, berbentuk bulat kecil, dan berwarna hijau pucat. Pangkal batangnya memiliki warna kemerahan. Namun, jika batang jahe dipotong, akan tampak berwarna jingga atau kuning, dan memiliki tekstur yang agak keras karena dilapisi oleh pelepah daun.

3. Daun

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) memiliki daun yang sempit dengan panjang berkisar antara 15 hingga 23 cm dan lebar 0,8 hingga 2,5 cm. Tangkai daunnya bersisik dengan panjang sekitar 0,2 hingga 0,4 cm. Bentuk daun jahe memanjang dan tanpa bulu. Panjang daun tanaman ini adalah 7,5 cm hingga 10 mm. Ketika daun mengering dan mati, pangkalnya akan tetap hidup di dalam tanah.

4. Bunga

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) menghasilkan bunga majemuk dalam bentuk malai yang muncul di permukaan tanah. Bentuk bunga tersebut berupa tongkat atau bulat telur yang sangat tajam. Panjang malai berkisar antara 3,5 hingga 5 cm, dengan lebar 1,5 hingga 1,75 cm. Gagang bunga jahe hampir tidak memiliki bulu dan memiliki panjang sekitar 25 cm. Mahkota bunga jahe berbentuk tabung dengan panjang dan helaiannya yang cukup sempit, serta memiliki warna kuning kehijauan.

5. Rimpang

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tumbuhan yang memiliki bentuk rimpang, yang umumnya berbuku-buku, gemuk, agak pipih, dan biasanya berakar serabut. Rimpang jahe tertanam di dalam tanah. Rasa pedas pada rimpang jahe berasal dari minyak atsiri yang bersifat aromatis dan terdapat di dalam sel-sel rimpang jahe.

Jahe mengandung berbagai fitonutrien dan fitokimia, seperti minyak atsiri sekitar 2-3%, damar, asam organik, oleosin, pati, asam malat, asam oksalat, gingeron, gingerin, minyak damar, alkaloid, flavonoid, misilago, dan polifenol. Dalam komposisi jahe, terdapat minyak atsiri yang mengandung linaloal, zingiberol, kavikol, dan geraniol (Laelasari & Zakiyatus Syadza, 2022). Adapun kandungan nilai gizi yang terdapat pada jahe dapat dilihat pada tabel di bawah ini Tabel II.2 Jenis Zat Gizi dan Nilai Gizi Dari Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*).

Jenis Zat Gizi	Nilai Gizi per 100 g
Energi	79 kkal
Karbohidrat	12,86 g
Vitamin C	7,7 mg
Protein	3,57 g
Sodium	14 mg
Potasium	33 g
Zat besi	1,15 g
Serat	3,60 g

Sumber: (Aryanta, 2019).

Selain itu, rimpang jahe (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri, yang termasuk dalam kelompok senyawa bioaktif dengan sifat antimikroba (Suraini & Putri, 2018). Fungsi metabolit sekunder adalah melindungi diri dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, seperti keberadaan predator, penyakit, dan faktor lainnya. Senyawa fenolik merupakan komponen tanaman yang berperan dalam menangkap radikal bebas. Flavonoid dan fenol berperan sebagai mekanisme perlindungan terhadap senyawa oksidatif sebagai respons terhadap tekanan yang berasal dari lingkungan sekitar. Kandungan metabolit sekunder dalam suatu organisme dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti cahaya, ketersediaan nutrisi, perbedaan morfologi organisme, jenis jaringan tanaman yang digunakan, dan aktivitas biosintesis. Terdapat dua faktor yang memengaruhi metabolit sekunder, yaitu faktor eksternal, seperti habitat organisme, suhu, musim, dan sebagainya, serta faktor internal, seperti usia tanaman, ukuran, dan faktor biologisnya (Supriatna *et al.*, 2019).

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman berumpun dengan batang semu yang telah lama dikenal sebagai tanaman obat tradisional secara turun-

temurun. Rimpang jahe memiliki bentuk jemari yang terlihat menggembung di ruas tengahnya. Jahe dikenal memiliki manfaat sebagai anti peradangan, pencegah permasalahan kulit, peningkatan sistem kekebalan tubuh, sifat anti-kanker, penurunan berat badan, pengobatan masuk angin, detoksifikasi racun dalam tubuh, serta pengobatan masuk angin dan manfaat lainnya (Syaputri *et al.*, 2021).

Menurut Aryanta (2019), Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki manfaat kesehatan yang melibatkan perannya sebagai bumbu dapur, obat herbal, dan minuman. Jahe dapat membantu meningkatkan nafsu makan serta melancarkan proses pencernaan. Minyak atsiri jahe, yang mengandung shogaol, gingerol, zingeron, dan antioksidan alami lainnya, diketahui memiliki efek pencegahan dan pengobatan terhadap berbagai penyakit ringan dan serius, termasuk masuk angin, mual-mual, batuk, sakit kepala, impotensi, Alzheimer, kanker, dan penyakit jantung.

Berdasarkan penelitian Erlita *et al.*, (2022), kandungan dalam jahe, seperti fenol, flavonoid, alkaloid, minyak atsiri, saponin, gingerol, dan terpenoid, memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen. Senyawa fenol berinteraksi dengan sel jamur melalui ikatan hidrogen yang rendah pada protein, membentuk kompleks, dan ikatan lemah. Konsentrasi tinggi fenol dapat mengkoagulasikan protein, menyebabkan lisis membran sel mikroba. Membran sel, yang terdiri dari protein dan lipid, rentan terhadap zat kimia yang dapat menyebabkan kerusakan. Gangguan pada membran sel mengakibatkan gangguan dalam proses transport nutrisi mikroba, menghambat perkembangbiakan mikroba.

Pati adalah bahan kimia organik produktif soliter yang mensintesis amiloplas biji, biji-bijian, akar, dan daun tanaman hijau dalam plasmid yang berfungsi sebagai bentuk penyimpanan dasar energi dari matahari (Praveen *et al.*, 2019). Rimpang jahe mengandung pati yang memiliki kandungan amilosa 26,5 % dan amilopektin 73,5 %. Kandungan amilosa mempengaruhi sifat gelatinisasi. Menurut Verenzia *et al.*, (2022) rimpang jahe merah mengandung gingerol yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Hal ini juga disampaikan oleh Erlita *et al.*, (2022) bahwa kandungan gingerol dalam jahe mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Namun demikian, aktivitas antioksidan pati jahe merah lebih rendah yaitu sebesar 72,90 % dibandingkan dengan jahe merah segar sebesar

79,58 %, hal ini dapat disebabkan karena proses pengkristalan pada proses pemanasan.

Perlakuan untuk mengendalikan patogen dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu secara fisik dengan membersihkan bagian benih yang bergejala penyakit atau rusak, perlakuan panas dengan merendam benih dalam air panas pada suhu tertentu, irradiasi (sinar gama / UV), penggunaan senyawa kimia (pestisida kimia, nabati, hayati dan lainnya), serta penggunaan agen hayati. Prinsip umum metode perlakuan benih adalah pencelupan, penyalutan, pelapisan, pelet, gel, priming, dan bola benih. Pemilihan metode perlakuan benih dilakukan sesuai dengan kondisi fisik benih teknik pelapisan (*seed coating*) dilakukan dengan melapisi benih dengan bahan aktif dalam bentuk lapisan tipis (*film*) berupa cairan atau tepung yang diformulasikan secara khusus dengan perekat supaya dapat menempel dan bertahan lama pada permukaan benih. Perlakuan benih dengan pelapisan memudahkan aplikasi khususnya benih yang berukuran kecil. (Supriadi, 2018).

Coating benih merupakan salah satu metode untuk memperbaiki mutu benih dengan penambahan bahan kimia pada formula coating. *Coating* benih dapat melindungi benih dari hama dan penyakit, mengurangi penggunaan petisida kimia di lapangan, meningkatkan daya simpan, dan mengurangi penularan penyakit dari benih sekitarnya dan dapat digunakan sebagai pembawa zat aditif seperti antioksidan. (Ikrarwati *et al.*, 2015). *Coating* yang menempel pada permukaan makanan atau benih dapat menghalangi oksigen, melembabkan, dan pergerakan zat terlarut. Bahan yang digunakan untuk *Coating* berasal dari bahan yang mampu membentuk film seperti karagenan, pati, kitin, kitosan, alginat, pektin, dan lain-lain. Terdapat tiga kategori pelapis yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan edible coating sesuai dengan sifat komponen yang digunakan yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit yang dibuat dengan menggabungkan dua kategori lainnya (Leonard, 2023).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium mikrobiologi gedung Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli 2024 hingga November 2024.

III.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1 Rincian Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	JULI				NOVEMBER			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyiapan alat dan bahan penelitian								
2	Isolasi fungi patogen pada benih padi								
3	Pemurnian dan Isolasi Pati Jahe								
4	Uji kadar air pada pati jahe								
5	Identifikasi jamur patogen pada benih padi								
6	Uji daya hambat pati jahe terhadap jamur patogen pada benih padi								
7	Pembuatan <i>coating</i> dan pengaplikasiannya terhadap benih padi								
8	Pengujian daya berkecambah pada benih padi setelah penyimpanan								
9	Pengujian kadar air pada benih padi setelah penyimpanan								
10	Penyelesaian Penulisan								

III.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah penggunaan pati rimpang jahe (*Zingiber officinale*) untuk diujikan pada cendawan patogen yang terdapat pada benih padi (*Oryza sativa* L) selama proses penyimpanan.

III.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan antara lain Pisau, Blender/Mortal, Kertas Label, Cawan Petri, Labu Erlenmayer, Saringan, Oven, Gelas Ukur, Timbangan, Mikroskop, Bunsen, Jarum Ose, Inkubator, Magnetig Stirer, Orbital Shaker, dan Scapel.

Bahan yang digunakan antara lain rimpang jahe (*Zingiber officinale*) 2 kg, benih padi (*Oryza sativa* L), media PDA, kertas saring, aquades steril, Aquades, Alkohol, gliserol dan Binomyl 0,1%.

III.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium dengan perlakuan uji daya hambat pati dari rimpang jahe (*Zingiber officinale*) terhadap pertumbuhan fungi patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L) selama proses penyimpanan.

III.6 Prosedur Kerja

III.6.1 Isolasi Fungi Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Sampel padi bergejala yang digunakan sebanyak 20 butir untuk 2 kali pengulangan dibersihkan menggunakan larutan NaOCl 1% selama 5 menit, selanjutnya dibilas dengan akuades sebanyak 1 kali. Kemudian sampel diinkubasi menggunakan metode *Blotter test*. Pengamatan dilakukan setelah 7 hari masa inkubasi. diamati cendawan yang tumbuh secara makroskopis dibawah mikroskop Stereo. Pengamatan yang dilakukan meliputi warna, bentuk, tekstur dan pertumbuhan koloni. Fungi tersebut selanjutnya diinokulasi menggunakan jarum ose dan diletakkan di atas kaca objek yang telah ditetesi Lactofenol Blue, lalu diamati di bawah mikroskop coumpon. Cendawan yang didapatkan difoto dan selanjutnya diidentifikasi. Proses identifikasi cendawan dilakukan dengan menggunakan buku panduan identifikasi *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi* (Sobianti *et al.*, 2020).

III.6.2 Pembuatan Pati Jahe (*Zingiber officinale*)

Tahap pembuatan pati jahe dimulai dengan mengumpulkan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) sebanyak 10 kg dicuci bersih kemudian dipotong kecil lalu dihaluskan menggunakan blender dengan perbandingan 1:4 air, setelah hancur menjadi bubur jahe disaring hingga didapatkan ekstrak jahe. Ekstrak jahe diendapkan selama 24 jam sampai didapatkan pati jahe kemudian pati tersebut dikeringkan menggunakan oven selama 4 jam pada suhu 60°C hingga dihasilkan pati jahe kering (Sutra *et al.*, 2020).

III.6.3 Uji Kadar Air Pada Pati Jahe (*Zingiber officinale*)

Kadar air dapat mempengaruhi daya tahan pati jahe. Semakin rendah kadar air maka akan semakin rendah pula pertumbuhan organisme lain serta pati jahe dapat lebih tahan lama dalam penyimpanan (Farrel *et al.*, 2019). Uji kadar air benih dilakukan menggunakan oven. Cawan porselen di dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam. Lalu diletakkan di dalam desikator selama 15 menit hingga dingin lalu ditimbang. Sebanyak 1 gram pati jahe dimasukkan ke dalam cawan tersebut lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam kemudian dimasukkan kembali ke dalam desikator hingga dingin (Marsidi, 2022).

Rumus perhitungan kadar air:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat sampel} + \text{berat cawan} - \text{berat setelah oven}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

III.6.4 Identifikasi Fungi Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Isolat Fungi patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L) yang telah diinkubasi selama 7 hari di dalam inkubator kemudian diidentifikasi secara makromorfologis dan mikromorfologis di bawah mikroskop (Henra *et al.*, 2023).

III.6.5 Uji Daya Hambat pati jahe Terhadap Jamur Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Teknik pengujian merujuk kepada (Henra *et al.*, 2023 ; Sihite, 2018 ; Ritonga *et al.*, 2017 ; dan Titalianingtyas & Ratnasari, 2023). Pengujian daya hambat pati jahe (*Zingiber officinale*) dilakukan menggunakan media PDA. Pati jahe (*Zingiber officinale*) dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 20% dan 40% masing-masing ditimbang sebanyak 5 g, 10 g, 20 g dan 40 g lalu diletakkan masing-masing kedalam gelas baker. Selanjutnya ditambahkan akuades sebanyak 100 ml kedalam masing-masing wadah yang berisi pati jahe (*Zingiber officinale*) tersebut. Pengujian biofungisida dilakukan dengan mencampurkan suspensi pati jahe kedalam media PDA dengan perbandingan 1 ml suspensi pati jahe kedalam 9 ml media, kemudian didiamkan hingga media tersebut mengeras. Sebagai kontrol positif digunakan Binomyl 0,1%. Setelah media mengeras, selanjutnya dilakukan inokulasi isolat jamur yang patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L) yang telah didapatkan menggunakan *cork borer* berukuran 0,6 mm dan iinkubasi selama 7 hari di suhu kamar (25-30° C). Diameter koloni selanjutnya diukur pada hari ketujuh masa inkubasi.

Untuk pengamatan diameter koloni dilakukan dengan mengukur diameter koloni secara vertikal dan horizontal dengan rumus (Titalianingtyas & Ratnasari, 2023).

$$D = \frac{D1+D2}{2}$$

Keterangan:

- D : Diameter koloni (cm)
- D1 : Diameter koloni vertikal (cm)
- D2 : Diameter koloni horizontal (cm)

Penentuan persentase daya hambat aktivitas biofungisida pati jahe (*Zingiber officinale*) terhadap jamur patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L) dihitung dengan rumus (Titalianingtyas & Ratnasari, 2023).

$$I = \frac{(C-T)}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

- I : Persen Penghambatan (%)
- C : Diameter Koloni Kontrol (cm)
- T : Diameter Koloni Yang Diberi Perlakuan (cm)

III.6.6 Pembuatan Coating dan Pengaplikasiannya Terhadap Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Pembuatan coating benih dilakukan dengan cara memanaskan aquadest sebanyak 100 ml, kemudian ditambahkan pati jahe sebanyak 40 gram. Ditambahkan plastisizer yaitu gliserol 3 ml dan dihomogenkan menggunakan magnetic stirer kemudian dipanaskan pada suhu 70-85°C selama \pm 15 menit. Setelah itu didinginkan pada suhu 30°C. Setelah larutan *edible coating* mencapai suhu 30°C, larutan tersebut diaplikasikan pada benih padi (Sembara *et al.*, 2021).

Proses pengaplikasian coating pada benih padi merujuk pada (Ikrarwati *et al.*, 2015) yaitu formula coating yang telah dibuat sebanyak 100 ml diaplikasikan untuk 500 gram benih padi benih yang telah diaplikasikan edible oating selanjutnya dikering anginkan menggunakan kipas angin hingga kadar air mendekati kadar air kontrol (\pm 24 jam), kemudian dikemas dengan plastik *polypropylene*, direkatkan dan disimpan pada suhu kamar (28-30 °C) selama 45 hari (Suparto *et al.*, 2021).

III.6.7. Potensi Pati Jahe Dalam Menghambat Cendawan patogen Pada Benih Padi Selama Penyimpanan

Benih padi yang sudah yang sudah diberi perlakuan dan sudah melewati proses penyimpanan selama 45 hari selanjutnya disusun secara teratur di media PDA steril sebanyak 10 butir di dalam cawan petri dan diinkubasi selama 7 hari (Fatiah, *et al.*, 2022). Perhitungan jumlah persentase infeksi cendawan patogen pada benih padi diamati mulai dari hari kedua setelah inkubasi. Persentase infeksi dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Insidensi jamur} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Jumlah Benih Yang Terinfeksi Masing-Masing Jamur Patogen

b = Jumlah Benih Yang Ditanam (Fatiah *et al.*, 2022)

III.6.8. Uji Daya Kecambah Benih Padi Setelah Penyimpanan

Teknik pengujian daya kecambah benih menggunakan metode yang mengacu pada Wibowo., (2020) dan Fatihah *et al.*, (2022). Benih padi yang sudah melewati masa simpan kemudian disortir dengan perendaman selama 48 jam

diambil secara acak. Kertas stensil sebanyak 5 lembar disiapkan untuk tiap jenis benih yang diujicobakan. Kertas stensil dibasahi dengan air secara merata, benih yang sudah disortir dikeringkan lalu ditanam diatas kertas saring sebanyak 100 butir, lalu ditutup dengan 2 lapis kertas, gulung, ikat dengan karet, beri label, disimpan pada ruangan gelap dan suhu kamar Masing-masing perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan (Haliandra *et al.*, 2017). Perhitungan daya kecambah benih menggunakan rumus:

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n = Jumlah benih berkecambah normal

N = Jumlah benih yang dikecambahkan (Fatiah *et al.*, 2022)

III.6.8. Uji Kadar Air Benih Padi Setelah Penyimpanan

Pengukuran kadar air pada benih padi dilaksanakan pada hari ke-45 setelah masa penyimpanan. Sebanyak 1 gram benih digunakan untuk menghitung kadar airnya dengan menggunakan rumus:

$$kA = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian RI (2016), spesifikasi kadar air maksimal pada benih padi yang memenuhi standar mutu benih yaitu 13% (Suparto *et al.*, 2021).

III.7 Analisis Data

Data diperoleh melalui pengukuran diameter zona hambat pada setiap konsentrasi ekstrak pati jahe (*Zingiber officinale*). Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik *one-way ANOVA*, dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Uji *one-way ANOVA* digunakan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian berbagai konsentrasi pati jahe terhadap pertumbuhan jamur patogen pada benih padi (*Oryza sativa* L).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Hasil Penelitian

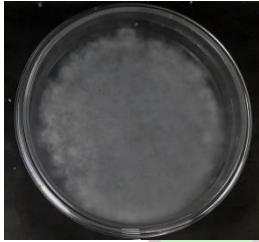
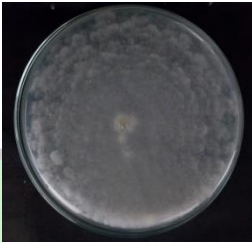
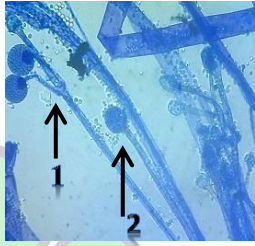


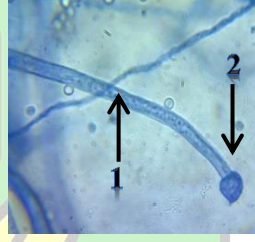

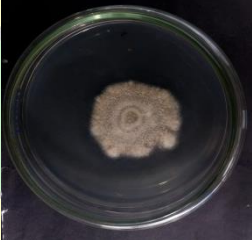
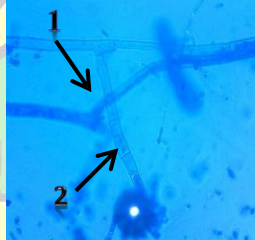
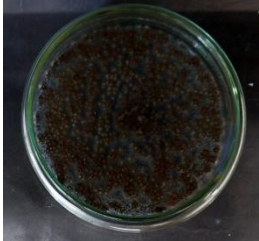


IV.1.1 Karakteristik Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L).

Berdasarkan hasil isolasi benih padi (*Oryza sativa* L) varietas Ciherang didapatkan 4 isolat cendawan patogen dengan kode FP1, FP2, FP3, dan FP4. Berikut karakterisasi makroskopis dan mikroskopis cendawan patogen pada benih padi disajikan dalam tabel (IV.1).

Tabel IV.1. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L).

No	Kode Isolat	Pengamatan Makroskopis		Pengamatan Mikroskopis			
		Warna Koloni		Tekstur	Bentuk	Miselium	Konidiofor
		Tampak Atas	Tampak Bawah				
1	FP 1	Putih	Putih	Seperti Kapas	Bulat	Bersepta	Tegak Tidak Bersekat
2	FP 2	Putih Keabuan	Keabuan	Seperti Kapas	Bulat	Tidak Bersepta	Tidak Bersekat
3	FP 3	Coklat Terang	Kuning Kecoklatan	Kasar	Tidak Beraturan	Bersekat	Bercabang
4	FP 4	Hitam	Hitam Pinggiran Putih	Seperti Kapas	Bulat	Tidak Bersepta	Tidak Bercabang

Tabel IV.2. Pengamatan Makroskopis Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L).

Kode Isolat	Morfologi Cendawan		Mikroskopis	keterangan
	Tampak Atas	Tampak Bawah		
FP 1				1.Sporangiofor 2.Sporangium
FP 2				1.Konidiofor 2.Sporangium
FP 3				1.Sekat 2.Hifa
FP 4				1.konidiofor 2.sporangium

IV.1.2. Kemampuan Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Secara In vitro

Berdasarkan hasil uji kadar air pada pati jahe (*Zingiber officinale*) diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel IV. 3 Data Hasil Uji Kadar Air Pati Jahe

Jenis Sampel	Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Kadar Air (%)
Pati Jahe	1	0,93	7

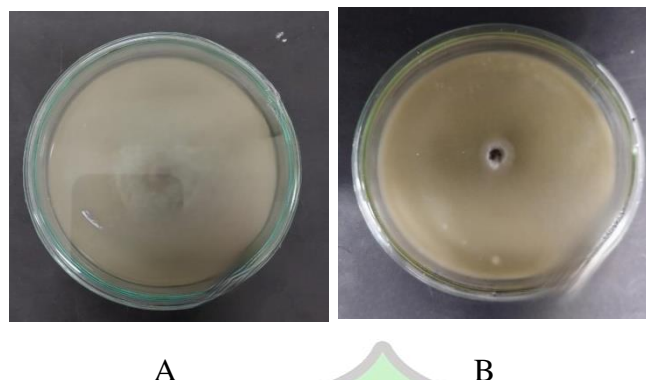
Berdasarkan hasil uji aktivitas pati jahe dengan 4 perlakuan berbeda yaitu P1, P2, P3 dan P4 dalam menghambat pertumbuhan Isolat FP1, FP2, FP3, dan FP4 diperoleh hasil yang berbeda-beda yang terlihat pada tabel IV.3 berikut:

Tabel IV.4. Data Persentase Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi

Kode Isolat	Persentase Daya Hambat (%)				
	P0	P1	P2	P3	P4
FP 1	7.5000 ^a	8.9234 ^a	14.6282 ^{ab}	25.6604 ^b	18.4018 ^{ab}
FP2	7.2100 ^a	7.21221 ^a	22.56126 ^a	10.91077 ^a	31.09108 ^a
FP3	8.0000 ^b	0.45833 ^a	0.77083 ^a	0.70833 ^a	9.04167 ^b
FP4	2.3000 ^a	18.98377 ^a	17.00776 ^a	19.90120 ^a	15.10233 ^a

Keterangan: P0=Perlakuan kontrol; P1= konsentrasi 5%; P2=konsentrasi 10%; P3= konsentrasi 20%; P4=konsentrasi 40%.

Tabel diatas menunjukkan persentase daya hambat pati jahe terhadap cendawan patogen pada benih padi dengan 4 perlakuan yaitu P0, P1, P2, P3, dan P4. Berdasarkan hasil pengujian persentase daya hambat jamur patogen, dapat diketahui bahwa P3 mampu menghambat cendawan patogen pada isolat FP1 dengan kategori daya hambat sedang, sedangkan pada perlakuan lainnya berdaya hambat lemah. Perlakuan P4 mampu menghambat cendawan patogen pada isolat FP2 dengan daya hambat sedang sedangkan pada perlakuan lainnya berdaya hambat lemah.



Gambar IV.1. Uji Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Fungi Patogen Pada Benih Padi: (A) perlakuan konsentrasi P3 terhadap isolat FP1 memiliki daya hambat sedang, (B) perlakuan konsentrasi P3 terhadap isolat FP4 memiliki daya hambat lemah.

IV.1.3. Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Kualitas Benih Padi (*Oryza sativa* L) selama Penyimpanan.

Aplikasi pati jahe terhadap benih padi menggunakan perlakuan paling berpengaruh terhadap pemberian pati jahe pada uji invitro, yaitu perlakuan konsentrasi 40%. Kemudian hasil uji aplikasi dilakukan perhitungan insidensi jamur pada benih padi setelah proses penyimpanan. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel IV.5 berikut:

Tabel IV.5. Insidensi Cendawan Pada Benih Padi Setelah Diberi Pati Jahe (%)

Perlakuan	Insidensi Cendawan Patogen Pada Benih Padi Setelah Penyimpanan				
	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Mucor</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>As. niger</i>	<i>As. flavus</i>
P0	0,66	66,66	0	26,66	13,33
P1	0	0	6,66	66,66	100
P2	0	3,33	0	53,33	100

Keterangan: P0= tanpa perlakuan; P1=Pati Jahe; P2=Pestisida Kimia.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pati jahe mampu menghambat cendawan patogen *Rhizopus* sp. dan *Mucor* sp. pada benih padi selama penyimpanan 45 hari, namun masih terdapat cendawan *Rhizoctonia* sp. dengan persentase insidensi cendawan 6,66%, *Aspergillus niger* 66,66% serta *Aspergillus flavus* 100%.

Pengujian daya berkecambah benih padi yang telah disimpan selama 45 hari, dilakukan perkecambahan berjumlah 100 benih. Hasil pengujian dilakukan

dengan menghitung jumlah benih yang tumbuh dan jumlah benih yang mati. Adapun data hasil uji perkecambahan benih dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.6. Daya Berkecambah Benih Padi Setelah Diaplikasikan Pati Jahe (%)

Kode Sampel	Benih Tumbuh	Benih Mati	Daya Kecambah Benih (%)
P0	92,25	7,75	92,25
P1	89,25	10,75	89,25
P2	88,5	11,5	88,5

Keterangan: P0= tanpa perlakuan; P1=Pati Jahe; P2=Pestisida Kimia.

Berdasarkan kategori kecambah yang tumbuh, ketiga benih yang diuji menunjukkan bahwa persentase berkisar antara 88,5-92,25%.

Pengujian kadar air benih padi dilakukan dengan mengukur kadar air benih yang telah disimpan selama 45 hari. Perhitungan kadar air benih dilakukan dengan menghitung berat basah dan berat kering benih. Adapun hasil pengujian kadar air benih dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.7. Kadar Air Benih Padi Setelah Diaplikasikan Pati Jahe (%)

Kode Isolat	Berat Basah (Gram)	Berat Kering	Kadar Air (%)
P0	1	0,9	9,5
P1	1	0,88	11,3
P2	1	0,87	12,5

Keterangan: P0= tanpa perlakuan; P1=Pati Jahe; P2=Pestisida Kimia.

Kadar air pada semua perlakuan memenuhi standar batas maksimum kadar air benih padi, yaitu 13%.

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Karakteristik Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L)

Berdasarkan hasil pengamatan cendawan patogen pada benih padi diperoleh 4 jenis fungi yaitu FP1, FP2, FP3 dan FP4. Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis, fungi FP1 yang telah diinkubasi selama 5 hari memiliki Ciri-ciri koloni berwarna putih keabuan dengan tekstur koloni menyerupai kapas, dan tidak terdapat zonasi. Hasil pengamatan secara mikroskopis dengan pembesaran 100x menunjukkan bahwa *Rhizopus* sp. memiliki sporangium berbentuk bulat hingga oval, dinding berduri, hifa tidak

bersekat, memiliki rhizoid dan stolon. Menurut Sobianti *et al.*, (2020) secara makroskopis, cendawan *Rhizopus* sp. pada benih padi memiliki ciri koloni berwarna putih dan akan berubah keabuan dengan bertambahnya usia. Sedangkan secara mikroskopis, spora berwarna hitam dengan bentuk menyerupai bulat hingga oval, sporangiofor bercabang. Spesies ini dapat tumbuh pada suhu optimum yaitu 35°C dengan suhu minimum 5-7°C dan suhu maksimum pertumbuhannya yaitu 35 – 44°C (Jagat *et al.*, 2021). Berikut gambar cendawan *Rhizopus* sp. secara makroskopis dan mikroskopis pada gambar IV.2.1.



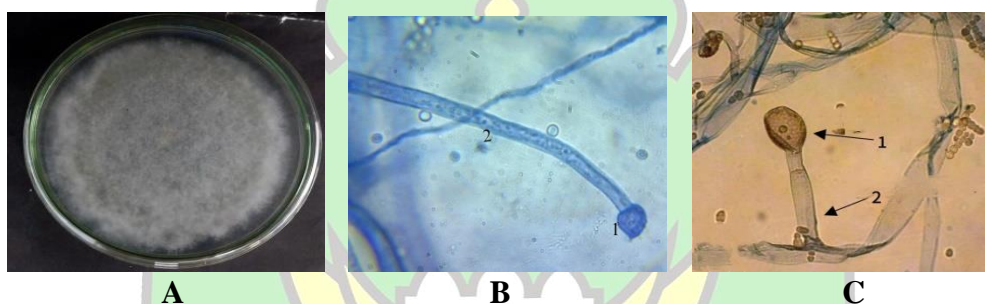
Gambar IV.2.1. Morfologi *Rhizopus* sp. (A) koloni *Rhizopus* sp. Pada media PDA; dan (B) Struktur *Rhizopus* sp. secara mikroskopis dengan pembesaran 100x, keterangan: 1: Rhizoid; 2: stolon; 3: sporangiofor; 4: Sporangium (C) mikroskopis pembanding (Jagat *et al.*, 2021).

Rhizopus sp. merupakan jamur kosmopolitan yang sering ditemukan ditanah. Cendawan ini mudah ditemukan keberadaannya adalah karena dalam pertumbuhannya tidak memerlukan nutrisi yang spesifik (Fatimah *et al.*, 2019). *Rhizopus* sp. juga merupakan salah satu cendawan yang umum dijumpai di penyimpanan naik melalui kontaminasi atau tercampur pada proses benih diproduksi. Keberadaan cendawan *Rhizopus* sp. pada benih dapat mengurangi viabilitas benih serta infeksi patogen pada benih yang ditanam dapat menyebabkan benih ataupun bibit menjadi rentan terhadap serangan patogen sehingga kematian saat persemaian dapat terjadi (Ramdan dan Kalsum., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian, cendawan *Mucor* sp. memiliki warna koloni putih keabuan dengan tekstur halus seperti kapas. Secara mikroskopis, *Mucor* sp. memiliki hifa yang tidak bersepta dan tidak bercabang, sporangium bulat dan tidak memiliki stolon. Menurut Adiwena *et al.*, (2021) Cendawan genus *Mucor* sp. secara mikroskopis memiliki ciri hifa tidak bersekat, konidiofor tunggal tanpa

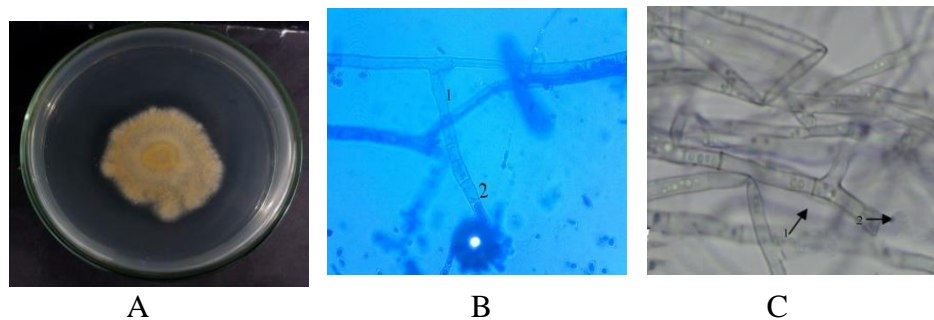
rhizoid, sporangium, kolumela dan spora berbentuk bulat dan sporangiofor tumbuh tegak. Spora *Mucor* sp. diproduksi dalam jumlah banyak, berukuran kecil dan ringan serta tahan terhadap keadaan kering. Spora ini mudah berterbangan dan tumbuh menjadi misellium baru ditempat lain. *Mucor* sp. menggunakan mekanisme kompetisi dan mikroparasitisme dengan tumbuh secara cepat dan berkompetisi bahan makanan sehingga mendesak pertumbuhan patogen (Fauzia dan Lana., 2023).

Berikut gambar *Mucor* sp. secara makroskopis dan mikroskopis pada gambar IV.2.2.



Gambar IV.2.2. *Mucor* sp. secara makroskopis (A) *Mucor* sp. secara mikroskopis (B) *Mucor* sp. secara mikroskopis (C) mikroskopis pembanding (Sopialena *et al.*, 2021).

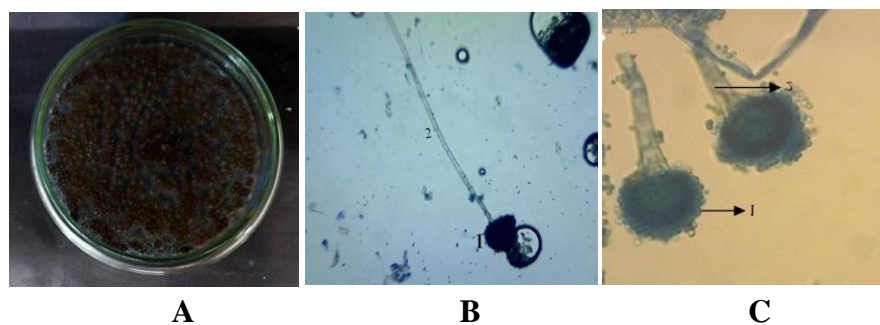
Berdasarkan hasil penelitian, koloni *Rhizoctonia* sp. berwarna coklat terang hingga kuning kecoklatan, bentuk tidak beraturan dengan tekstur kasar dan terdapat lingkaran konsentris (ring). Secara mikroskopis, hifa cendawan ini bercabang, bersekat, membentuk sudut, serta tidak terdapat spora. Menurut (Fauzia dan Lana., 2023), secara makroskopis warna koloni cendawan *Rhizoctonia* sp. yaitu putih kecoklatan, coklat terang sampai coklat, bahkan mengarah pada warna abu-abu. Beberapa penelitian menunjukkan perbedaan warna isolat berkisar pada coklat, seperti isolat patogen pada tanaman kopi, ada juga yang menunjukkan warna putih. Sklerotia (butiran dengan beragam ukuran), lingkaran konsentris dan hifa udara merupakan ciri morfologis yang dapat diamati pada koloni fungi. Secara mikroskopis, cendawan ini memiliki ciri spesifik adanya percabangan hifa yang membentuk sudut dan terdapat sekat, dan tidak terbentuknya spora. *Rhizoctonia* sp. merupakan jenis cendawan tular benih yang dapat menyebabkan penyakit hawar pelepah pada tanaman padi. Berikut gambar *Rhizoctonia* sp. secara makroskopis dan mikroskopis pada gambar IV.2.3.



Gambar IV.2.3. (A) *Rhizoctonia* sp. secara makroskopis (B) *Rhizoctonia* sp. secara mikroskopis 1: hifa; 2: sekat (C) pembandingan mikroskopis (Sopialena *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian, secara makroskopis, cendawan *Aspergillus* sp. memiliki koloni berwarna hitam dengan tepian berwarna putih, bentuk koloni bulat dengan tekstur seperti kapas. Secara mikroskopis, cendawan ini memiliki vesikel berbentuk bulat, konidiofor tegak dan tidak bercabang. Menurut Fauzia dan Lana., (2023), secara makroskopis, koloni berwarna hijau kehitaman, berbentuk bulat dengan tepi koloni rata. Secara mikroskopis, *Aspergillus* sp. menunjukkan bentuk seperti pohon, berbentuk bulat, berukuran $800 \times (15-20)\mu\text{m}$, dengan vasikel berbentuk bulat sampai agak bulat. Konidiofor tegak dan tidak bercabang. Benih yang terinfeksi cendawan ini biasa berwarna hitam atau kuning kehijauan.

Cendawan *Aspergillus* sp. dikelompokkan sebagai cendawan gudang yang mampu memproduksi mikotoksin berbahaya, dan banyak mengontaminasi bahan pangan tular benih. Cendawan *Aspergillus* sp. dapat menyebabkan menurunnya viabilitas benih, benih mati dan tidak berkecambah sebesar 49 – 100% (Ramdan dan Kalsum., 2018). Berikut gambar *Aspergillus* sp. secara makroskopis dan mikroskopis pada gambar IV.2.5.



Gambar IV.2.4. (A) *Aspergillus* sp. secara makroskopis (B) *Aspergillus* sp. secara mikroskopis 1: Sporangium; 2: Konidiofor (C) perbandingan mikroskopis (Sopialena *et al.*, 2021).

IV.2.2. Kemampuan Pati Jahe Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen Pada Benih Padi Secara In Vitro.

Pati jahe yang digunakan berasal dari rimpang jahe yang telah dihaluskan dan dicampur dengan aquadest, diendapkan selama 24 jam, lalu hasil endapan dikeringkan dengan oven suhu 60° C selama 4 jam. Pati jahe yang telah diperoleh kemudian dilakukan uji kadar air untuk mengetahui seberapa besar air yang terkandung di dalam pati jahe tersebut. Semakin tinggi kadar air pati, maka akan semakin cepat pula pati tersebut rusak akibat mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan Ferdian *et al.*, (2019) yang mengatakan bahwa kandungan air dalam bahan pangan memengaruhi terjadinya perubahan dan menentukan kandungan mikroba pada pangan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh kadar air pati jahe sebesar 7%. Berdasarkan standar mutu pati menurut standar industri Indonesia Verenzia, *et al.*, (2022) kadar air maksimal untuk pati maksimal adalah 14%. Kadar air pati pada penelitian ini telah memenuhi standar mutu industri pati Indonesia.

Coating (pelapisan) benih dilakukan dengan cara melapisi formula coating ke benih padi lalu dikeringanginkan dengan kipas angin. Coating benih merupakan salah satu metode untuk memperbaiki mutu benih dengan menambahkan bahan kimia pada formula coating. Coating benih dapat melindungi benih dari hama dan penyakit, mengurangi penggunaan pestisida kimia di lapangan, meningkatkan daya simpan, mengurangi penularan penyakit

dari benih disekitarnya dan dapat digunakan sebagai pembawa zat aditif seperti antioksidan, antimikroba, dan zat pengatur tubuh (Ikrarwati *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa uji pati jahe dalam menghambat cendawan patogen pada benih padi dilakukan secara *in vitro* dengan 4 perlakuan, masing-masing 4 isolat jamur FP1, FP2, FP3, dan FP4. Pada perlakuan kontrol menggunakan fungisida Binomyl 50 wp. Kemudian P1 menggunakan pati jahe 5%, P2 konsentrasi 10%, P3 konsentrasi 20% dan P3 konsentrasi 40%. Setelah dilakukan pengujian selanjutnya dilakukan perhitungan persentase daya hambat pati jahe terhadap cendawan patogen dan didapatkan bahwa pemberian pati jahe mampu menghambat cendawan patogen *Rhizopus* sp. pada perlakuan konsentrasi 20% dengan kategori daya hambat sedang,. Hal ini sesuai dengan penelitian Sitepu *et al.*, (2019) bahwa jahe memiliki kandungan antioksidan berupa senyawa fenol (senyawa turunan gingerol, shagaol, zingiberol) yang dapat melisiskan dinding sel jamur. Menurut Gusmiarni *et al.*, (2021), senyawa fenol mampu mendenaturasikan protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga menyebabkan lisisnya sel jamur. Namun pada konsentrasi 40%, pati dapat menghambat cendawan *Rhizopus* sp. berdaya hambat lemah, hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi pati yang terlalu kental sehingga menyebabkan pati tidak homogen dengan media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rodiah *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa kenaikan konsentrasi bisa saja tidak berbanding lurus dengan diameter zona hambat, hal ini dapat disebabkan oleh ekstrak yang terlalu pekat, sehingga sulit berdifusi kedalam agar, kelarutan zat aktif, kecepatan berdifusi, suhu inkubasi, dan kecepatan penyerapan panas inkubator pada setiap cawan petri berbeda-beda tergantung ketebalan cawan petri. Penggunaan pati jahe perlakuan 40% mampu menghambat cendawan *Mucor* sp. dengan kategori daya hambat sedang, dan lemah pada perlakuan lainnya. Penelitian Subuhi *et al.*, (2023) membuktikan bahwa penggunaan pati sebagai *edible coating* pada penyimpanan filet ikan tenggiri dapat menjaga mutu dari pangan karena pati jahe memiliki kemampuan sebagai antimikroba. Menurut penelitian Ngatirah *et al.*, (2023) menyatakan bahwa kandungan antioksidan pada pati jahe dalam bentuk kering yaitu 72,90%. Sedangkan menurut Setyawati *et al.*, (2024) kandungan antioksidan pada ekstrak jahe yaitu 81,11%

Berdasarkan penelitian, Pati jahe memiliki pengaruh lemah sebagai anti jamur terhadap cendawan patogen *Aspergillus* sp. dan *Rhizoctonia* sp. hal ini dapat disebabkan karena cendawan *Aspergillus* sp. dan *Rhizoctonia* sp. merupakan cendawan kontaminan (Andriani dan Heriansyah., 2021). Menurut Fatiah *et al.*, (2022) pertumbuhan cendawan kontaminan cepat dan menghasilkan spora yang relatif cepat, sehingga penggunaan antijamur yang berasal dari ekstrak tanaman memberikan daya hambat yang rendah. Selain itu, menurut penelitian Budiarti dan Bintang., (2022) faktor lingkungan berperan penting dalam perkembangan cendawa *Rhizoctonia* sp. Cendawan patogen ini mampu berkembang dengan baik pada suhu 15-30° C dan optimum pada suhu 21-30° C.

IV.2.3 Potensi Pati Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Kualitas Benih Padi (*Oryza sativa* L) selama Penyimpanan.

Jenis benih padi yang digunakan pada penelitian ini adalah benih Ciherang. Benih padi Ciherang adalah benih padi banyak digunakan oleh petani di Indonesia karena benih ini tergolong kedalam benih unggul. Benih Ciherang memiliki keunggulan jumlah anakan banyak, butir hampa sedikit sehingga mampu berproduksi tinggi, tahan terhadap wereng coklat, tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri, dan cocok ditanam pada musim kemarau dilokasi dibawah 500 m dpl (Akbar *et al.*, 2022). Sebelum dilakukan proses coating, benih terlebih dahulu dipisahkan dari kotoran serta benih yang kosong, lalu ditimbang sebanyak 500 gram, tujuannya adalah agar benih yang digunakan murni dan tidak bercampur dengan kotoran benih. Proses penyimpanan benih dilakukan selama 45 hari. Benih yang telah dicoating dikemas didalam plastik polypropilen yang ditutup rapat. Penggunaan plastik polypropilen bertujuan untuk menjaga kadar air benih selama penyimpanan serta menjaga benih dari kontaminasi cendawan yang dapat merusak benih. Hal ini sesuai dengan penelitian Wulandari & Setiono (2022), bahwa jenis media plastik dalam penyimpanan 6 minggu merupakan interaksi terbaik terhadap viabilitas benih kedelai.

Pengujian potensi pati jahe terhadap kualitas benih padi dilakukan dengan 3 jenis pengujian, yaitu uji insidensi cendawan patogen pada benih padi setelah penyimpanan, uji perkecambahan benih padi, serta uji kadar air benih padi.

Berdasarkan hasil pengujian insidensi cendawan, dapat diketahui bahwa nilai insidensi cendawan patogen pada benih padi tanpa perlakuan yaitu terdapat cendawan *Rhizopus* sp. 0,66%, *Mucor* sp. 66,66%, *Aspergillus niger* 26,66% dan *Aspergillus flavus* 13,55% namun tidak ditumbuhi cendawan *Rhizoctonia* sp. Insidensi cendawan patogen pada benih padi yang telah diberi pati jahe mampu menghambat cendawan patogen *Rhizopus* sp. dan *Mucor* sp., namun tidak mampu menghambat cendawan *Rhizoctonia* sp 6,66%, *Aspergillus niger* 66,6% dan *Aspergillus flavus* 100%. Pada perlakuan benih yang diberi pestisida kimia mampu menghambat cendawan *Rhizopus* sp. dan *Rhizoctonia* sp., namun tidak dapat menghambat cendawan *Mucor* sp. 3,33%, *Aspergillus niger* 53,33% dan *Aspergillus flavus* 100%. Hal ini dapat disebabkan karena pertumbuhan cendawan kontaminan seperti *Aspergillus* dan *Rhizoctonia* yang memiliki pertumbuhan lebih cepat serta mampu menghasilkan spora yang relatif cepat sehingga penggunaan pati jahe memberikan daya hambat rendah terhadap cendawan kontaminan (Fatiah *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian, cendawan jenis *Aspergillus* sp yang paling banyak mengkontaminasi benih padi. Menurut Sari *et al.*, (2024) *Aspergillus* sp. merupakan jenis cendawan yang gudang yang paling banyak mengontaminasi benih saat proses penyimpanan. Hal ini dapat disebabkan karena ruang penyimpanan yang memiliki kelembaban tinggi atau suhu yang sesuai untuk pertumbuhan *Aspergillus* sp. yaitu 20-40° C, ventilasi yang buruk, kebersihan serta ketersediaan nutrisi yang berasal dari biji-bijian, dedak, dan produk pertanian lainnya yang merupakan sumber nutrisi yang baik. Terdapat cendawan *Mucor* sp. pada P0 dan P2, namun tidak terdapat cendawan *Rhizoctonia* sp. serta pada perlakuan dengan pati jahe tidak terdapat cendawan *Mucor* sp. namun terdapat cendawan *Rhizoctonia* sp. Hal ini disebabkan karena terjadi proses kompetisi antara *Mucor* sp. dan *Rhizoctonia* sp. Menurut Fauziah dan Lana., (2023) *Mucor* sp. menggunakan mekanisme kompetisi dan mikroparasitisme dengan tumbuh secara cepat dan berkompetisi bahan makanan sehingga mendesak pertumbuhan patogen.



Gambar IV.2.5. Gambar insidensi cendawan patogen pada benih padi setelah diaplikasikan pati jahe

Proses perkecambahan benih dilakukan selama 7 hari. Benih padi yang telah direndam selama 3 hari selanjutnya disusun diatas kertas buram yang telah dibasahi dengan aquadest sebanyak 100 butir dan dilakukan 4 kali pengulangan. Perendaman benih bertujuan untuk memudahkan benih dalam berkecambah. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benuh yang berkecambah, benih yang tidak berkecambah lalu dihitung persentase perkecambahannya menggunakan rumus. Berdasarkan penelitian, pertumbuhan perkecambahan benih padi pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pati jahe dan pestisida kimia, yaitu 92,25% sedangkan P1 dan P2 masing-masing 89,25% dan 88%. Hal ini berkaitan dengan adanya insidensi jamur kontaminan seperti *Mucor*, *Aspergillus* sp. dan *Rhizoctonia* sp. pada benih padi setelah diberi pati jahe. Rendahnya daya berkecambah juga dapat disebabkan karena pemberian pati jahe dalam konsentrasi yang tinggi sehingga dapat bersifat fitotoksik terhadap benih padi. Menurut Fatiah *et al.*, (2022) senyawa metabolit sekunder asal tanaman bersifat fitotoksik pada konsentrasi tinggi. Namun demikian daya perkecambahan benih padi pada penelitian dikategorikan kedalam benih dengan kualitas kemasan berlabel menurut SNI yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan (1999), yaitu 70-80%. Hal ini juga dapat disebabkan karena penggunaan benih pada penelitian ini adalah benih dengan kualitas unggul sehingga daya perkecambahannya tinggi.



Gambar IV.6. Gambar perkecambahan benih padi

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kadar air pada kontrol lebih rendah daripada kadar air benih yang diberi pati dan pestisida kimia, yaitu 9,5% sedangkan P1 dan P2 masing-masing 11,3% dan 12,5%. Hal ini dapat disebabkan karena proses pengeringan benih yang diberi perlakuan pati dan pestisida kimia diakhiri setelah kadar air mendekati kadar air kontrol dan mengalami penurunan kadar air seiring dengan lamanya waktu simpan. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan P0 memiliki kadar air 9,5% dengan daya berkecambah benih paling tinggi yaitu 92,25%, P1 memiliki kadar air 11,3% dengan daya kecambah 89,25% dan P2 memiliki kadar air 12,5% dengan daya kecambah 88,5%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muis dan Firmansyah (2021) bahwa kadar air yang tinggi dapat memicu peningkatan laju respirasi, dimana proses respirasi menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makanan sehingga kadar protein, lemak, dan karbohidrat pada benih menurun sehingga benih kehilangan energi untuk berkecambah. Namun, setelah dilakukan penyimpanan selama 45 hari, kadar air benih padi masih dibawah batas maksimum kadar air benih padi, yaitu 13% (Suparto *et al.*, 2021).

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan karakterisasi cendawan patogen pada benih padi didapatkan 4 jenis cendawan patogen yaitu FP1 (*Rhizopus* sp.), FP2 (*Mucor* sp.), FP3 (*Rhizoctonia* sp.) dan FP4 (*Aspergillus* sp.)
2. Kemampuan daya hambat pati jahe (*Zingiber officinale*) konsentrasi 20% efektif terhadap cendawan FP1 dengan kategori sedang dan lemah pada konsentrasi lainnya. Konsentrasi 40% efektif terhadap cendawan FP2 dengan kategori sedang dan lemah pada konsentrasi lainnya. Penggunaan pati jahe tidak efektif dalam menghambat cendawan FP3 dan FP4.
3. Potensi pati jahe terhadap kualitas benih padi selama masa penyimpanan dengan insidensi cendawan *Rhizopus* sp. 0%; *Mucor* sp. 0%; *Rhizoctonia* sp. 6,66%; *Aspergillus niger* 100%; dan *Aspergillus flavus* 100%. Uji daya kecambah benih diperoleh 89,25% dan kadar air benih yaitu 11,3%.

V.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk:

1. Mengeksplorasi variasi konsentrasi pati jahe yang lebih tinggi untuk menghambat pertumbuhan cendawan *Rhizoctonia* sp. dan *Aspergillus* sp.
2. Perlu diperhatikan cara penyimpanan benih dengan variasi kemasan simpan seperti goni atau karung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, J. A., Posangi, J., Wowor, P. M., & Bara, R. A. (2020). Uji Efek Daya Hambat Jamur Endofit Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biomedik: JBM*, 12(2), 88. p-ISSN 2085-9481 e-ISSN 2597-999X <https://doi.org/10.35790/jbm.12.2.2020.29163>.
- Adiwena, M., Ngau, M., & Azizah, M., (2021). Viabilitas, Isolasi dan Identifikasi Cendawan Terbawa Benih Padi Kultivar Lokal Kabupaten Tana Tidung Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 24(2). DOI: [10.30596/agrium.v24i2.7889](https://doi.org/10.30596/agrium.v24i2.7889).
- Alsudani, A. A., & Al-Awsi, G. R. L. (2022). The Inhibitory Effect of Ginger and Lemongrass Plants Extracts on the Growth of Some Fungi Associated With Stored Yellow Corn Grains. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1029(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1029/1/012018>.
- Amteme, K., & Tefa, A. (2018). Identifikasi Cendawan Patogen pada Beberapa Varietas Benih Padi Sawah Berdasarkan Model Penyimpanan. *Savana Cendana*, 3(01), 4–7. <https://doi.org/10.32938/sc.v3i01.150>.
- Andriani, S., Aini, F., & Ihsan, M. (2019). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L). Merr. var. Tangkit. *Jurnal Bio-Site*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.22437/bs.v5i01.6579>.
- Anzwar, B. (2019). Studi Keragaman Fenetik 15 Padi (*Oryza Sativa* L) Gogo Lamongan Dengan Karakterisasi Organ Vegetatif dan Generatif. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://etheses.uin-malang.ac.id/15134/1/15620057.pdf>.
- Aryanta, I. W. R., (2019). Manfaat Jahe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(2), 39-43. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i2.463>.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/10/16/2037/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2023--angka-sementara-.html>
- Burdah, A. (2023). Pengendalian Patogen *Colletotrichum* sp. Pada Tanaman Pisang Barangan (*Musa Acuminata*) Dengan Menggunakan Ekoenzim. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/33065/>.
- Cahyaningrum, B. D. (2018). Uji Aktivitas Antijamur Kombinasi Ekstrak Etanol 70 % Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) dan Daun Sukun (*Artocarpus communis* Forst) Terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung. <http://repository.stikes-kartrasa.ac.id/18/>.

- Cyrilla, R. C., Humairoh, D., & Nela, F. V. (2018). *Isolation and Identification of The Fungus Aspergillus sp. on The Well in The Village of Sanan Tulungagung District with Dilution Method*. 156–160.
- Erlita, E., Riswanda, J., & Hiras Habisukan, U. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan Sumbangsihnya Pada Materi Fungi di SMA/MA. *Environmental Science Journal (Esjo): Jurnal Ilmu Lingkungan*, 1(1), 39–53. <https://doi.org/10.31851/esjo.v1i1.10928>.
- Fajriah, N., Romano, Kadir, I., A. (2021). Identifikasi Resiko Usahatani Padi di Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(4), 276-286
<https://jim.usk.ac.id/JFP/article/download/18267/8921>
- Farrel, R., Aulani, T., & Darmawi, A. (2019). Quality Analysis of Simplicia Red Ginger (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) Rhizome with Different Drying Temperature. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/10.32734/jpt.v7i1>.
- Firdaus, A., & Budi, A., S. (2017). Ekstraksi Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Dengan Metode Maserasi Sebagai Bahan Dasar Untuk Membuat Produk Effervescent. *Tugas Akhir*. Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. <https://repository.its.ac.id/47608/>
- Hanif, A., & Susanti, D. R. (2019). Inventarisasi dan Identifikasi Cendawan Patogen Terbawa Benih Jagung (*Zea Mays* L.) Lokal Asal Sumatera Utara Dengan Metode Blotter Test. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 311–318. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>.
- Herni, M., Anggraini, T., & Rini, Suliansyah, I. (2022). Pati Pada Berbagai Sumber Tanaman. *Agroteknika*, 5(1), 26-39. <https://agroteknika.id/index.php/agtk/article/view/118>
- Hersanti, Arisaputri, A., & Istifadah, N., (2024). Uji Kitosan Dan Silica Nano Untuk Menekan Pertumbuhan Rizoctonia Solani Dan Penyakit Rebah Semai Padi. *Jurnal Agrikultura*. 35(1). 30-38. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jfiti/article/download/49592/26861/>
- Hidayati, Nur. (2018). Identifikasi Penyebab Penyakit Lodoh Pada Semai Kaliandra. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 12(2). 135-142. <http://ejournal.fordamof.org/ejournalitbang/index.php/JPTH/article/view/4635>
- Ikrarwati, Ilyas, S., Yukti, A., M. (2015). Keefektifan Pelapisan Benih Terhadap Peningkatan Mutu Benih Padi Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Dan Pertanian Tanaman Pangan*. 34(2). 145-152. <https://media.neliti.com/media/publications/123602IDkeefektifanpelapisan-benih-terhadap-pen.pdf>
- Jonatan, M., & Ogie, T. (2020). Pengendalian Penyakit Menggunakan Biopestisida pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 1(1), 11–13. <https://doi.org/10.35791/jat.v1i1.33978>.

- Kapli, H., Athifahullaila, D., Auni, Furqoni, A., T., Yoshe, D., Cahyati, I., E., Aisyah, P., N. (2022). Identification Of Potential Fungus As Plant Pest Organisms And Causes Of Deseases In Cultivated Plants In Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*. 9(2). 70-83.
<https://jurnalbiologi.fmipa.unila.ac.id/index.php/jbekh/article/view/265>
- Karutu, R, P. (2022). Uji Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L) Pada Petani di Desa Tawaang Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa Selatan. *NBER Working Papers*, 4(1), 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>.
- Kurniawan, A., Indrawanis, E., & Ezward, C. (2020). Karakteristik Morfologi Malai dan Bunga Dua Belas Genotipe Padi Lokal Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 5(2), 87–98. p-ISSN 2528-0201 e-ISSN 2528-3278 <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/ftan/article/download/7502/4878>.
- Kurniawan, D. (2018). Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan Ekstrak Tepung Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(2), 105. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.02.02>.
- Kwoseh, C., Gyasi, E., & Moses, E. (2023). *Incidence of Seed-borne Fungi of Rice in Ghana and Antifungal Activity of Three Botanical Extracts*. 22(1), 142–152. <https://www.ajol.info/index.php/tjags/article/view/253641>.
- Laelasari, I., & Zakiyatus Syadza, N. (2022). Pendampingan Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Bahan Rempah Dalam Pembuatan Inovasi Makanan Herbal Penambah Immunitas. *Jurnal Bakti Saintek*, 6(2), 31–37. <https://doi.org/10.14421/jbs.3483>.
- Larasmata, K. A. (2018). Keragaan Morfologi dan Seleksi Genotip Padi Untuk Cekaman Genangan. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/161989/>.
- Leonard, Violin. (2023). Karakteristik dan Aplikasi Edible Coating Pada Buah Dan Sayur. *Zigma*. 38(2). 120-132.
<http://journal.wima.ac.id/index.php/zigma/article/view/5187/0>
- Ma'as, M. F. N. (2019). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 70% Daun Zaitun (*Olea europaea* L.) Terhadap *Candida albicans*, *Aspergillus niger* dan *Trichophyton rubrum*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/49578>.
- Mamoriska, S., Hidayat, G. M., Magda, C. G., Yuliarti, A., Cahyaningsih, E., Mar, E., Sambudi, & Yulia, R. (2022). Karakteristik Kandungan Gizi, Sensori, dan Biaya Produksi Beras Fortifikasi (Fortivit) dan Beras Biofortifikasi (Inpari nutri zinc). *Pangan*, 31(2), 95–112. <https://www.jurnal.pangan.com/index.php/pangan/article/download/583/458/2802>.
- Marsidi. (2022). Analisis Mutu Kimia Simplisia Rimpang Jahe Analisis Mutu Kimia Simplisia Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Dengan Ketebalan Irisan yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri

- Sultan Syarif Kasim Riau. [http:// repository. uin-suska. ac.id/ 58383/2/ SKRIPSI%20LENGKAP%20KECUALI%20BAB%20IV.pdf](http://repository.uin-suska.ac.id/58383/2/SKRIPSI%20LENGKAP%20KECUALI%20BAB%20IV.pdf).
- Martín, I., Gálvez, L., Guasch, L., & Palmero, D. (2022). Fungal Pathogens and Seed Storage in the Dry State. *Plants*, 11(22), 1–25. [https:// doi. org/ 10. 3390/ plants11223167](https://doi.org/10.3390/plants11223167).
- Meiniarti, Irdawati, I., Chatri, M., & Des, D. M. (2021). Identification Of Fungi In Biogas Mixed With Buffalo Dung and Leaf Onion Waste (*Allium cepa* L.). *Bioscience*, 5(2), 127. <https://doi.org/10.24036/0202152106831-0-00>.
- Mulyani, R., Surawijaya, P., Hairani, M., Djaya, A., & Pandriyani. (2023). Deteksi dan Identifikasi Jamur Patogen Terbawa Benih Varietas Padi Lokal di Kabupaten Kapuas. 24(1), 1–23. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/Agp/article/view/5580>.
- Nurdin, M., Kusuma, A., Y., Ermawati, & Maryono, T. (2023). Keragaman Jamur Terbawa Benih Pada Empat Varietas Benih Padi Asal Produsen Benih Padi di Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 11(1). 97-104. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JA/article/view/6048>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>.
- Nurulita, Y., Yuharmen, Nenci, N., Mellani, A., & Nugroho, T. (2020). Metabolit Sekunder Sekresi Jamur *Penicillium* spp. Isolat Tanah Gambut Riau sebagai Antijamur *Candida albicans*. *Chimica et Natura Acta*, 8(1), 42–49. <https://jurnal.unpad.ac.id/jcena/article/view/32452>.
- Pade, Satria., A. (2019). Edible Coating Pati Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) Terhadap Mutu Nenas Terolah Minimal Selama Penyimpanan. *Jurnal Agercolere*.1(1). 13-18. <https://faperta.unisan.ac.id/jurnal/index.php/jac/article/view/59>
- Pamekas, T., Hartal, Nurfatimah, I. (2020). Induksi Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Penyakit Blast Melalui Aplikasi Delapan Cendawan Endofit Isolat Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional*. Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. <http://eprints.upnyk.ac.id/24317/>
- Permatasari, I., Putri, N. A., Putri, N. A., & Pratiwi, M. D. (2022). Cara Kerja Standarisasi Mutu Benih Padi (*Oryza sativa*) pada Varietas Ciherang di Laboratorium UPTD Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding SEMNAS BIO*, 2(2), 201–209.
- Praveen, D. S., & Muchadi, H. B., (2019). Isolasi, Karakterisasi dan Sifat Fisikokimia Pati dari Jahe (*Zingiber Officinale*). 3(1), 13–17.

- Pujiati, W. (2018). Identifikasi jamur *Aspergillus* sp pada tepung di Terigu yang Dijual Secara Terbuka (Studi di Pasar Legi Jombang). *Skripsi*. STIKes Insan Cendekia Medika. <https://repository.itskesicme.ac.id/id/eprint/987/>.
- Putri, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jamur Endofit Akar Mangrove *Avicennia* sp. Terhadap *Vibrio* spp. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/65393>.
- Rahmawati, A. A. N. (2022). Patogen Tular Benih pada Praktek Penyimpanan dan Uji Mutu Benihnya. *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 16. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i1.1730>.
- Risanti, E., Liasaputri, A., Kalay, M., Hanry, R., D., Amanupunyo. (2023). Efek Perendaman Benih Padi Dengan Pupuk Hayati Terhadap Penyakit Bercak Coklat *Dreschlera oryzae* dan Pertumbuhan Kecambah. *AGROLOGIA*. 12(1). 9-17. <https://ojs.unpatti.ac.id/index.php/agrologia/article/download/1804/802>
- Roziyah. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Fungi Fitopatogen pada Tiga Varietas Benih Padi di Kecamatan Sungai Mandau Kabupaten Siak. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. <http://repository.uin-suska.ac.id/55972/2/SKRIPSI%20ROZIAH.pdf>.
- Sakinah, A., R., & Kurniawansyah, I., S. (2018). Isolasi, Karakterisasi Sifat Fisikokimia, dan Aplikasi Pati Jagung Dalam Bidang Farmasetik. *Farmaka*. 16(2). 430-442.
- Salmon, F., Arnawa, I., Vipriyanti, U., Amaral, A. (2022). Analisis Pendapatan Usaha Tani Padi Gogo di Singkul Desa Nggalak Kecamatan Reok Barat Kabupaten Manggarai. 7(13). <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/agrimeta/article/view/3702>
- Silaban, A., Sugiono, D., & Samaullah, H. M. Y. (2021). Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L.) dan Jenis Varietas Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 7(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4659026>.
- Sinay, Y., Kalay, A. M., & Habi, M. La. (2022). Penggunaan *Trichoderma Harzianum* untuk Mengendalikan Jamur Patogen Terbawah Benih Padi (*Oryza zativa* L.) dari Penangkar di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *AGROLOGIA*. 11(1), 34–44. <https://ojs.unpatti.ac.id/index.php/agrologia/article/download/1540/717>.
- Sitepu, M., Suniti, N. W., & Singarsa, I. D. P. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Beberapa Jenis Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Terhadap Patogen *Phytophthora palmivora* Butl. Penyebab Busuk Buah Kakao. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(3), 311–320. <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/31595/>.
- Sobianti, S., Soesanto, L., & Hadi, S. (2020). Inventarisasi Jamur Patogen Tular-Benih pada Lima Varietas Padi. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i1.416>.

- Sopialena, S., Suyadi, S., Sofian, S., Tantiani, D., & Fauzi, A. N. (2020). Efektivitas Cendawan Endofit sebagai Pengendali Penyakit Blast pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *Agrifor*, 19(2), 355. <https://doi.org/10.31293/af.v19i2.4813>.
- Suganda, T., & Wulandari, Y. (2018). *Curvularia* Sp. Jamur Pathogen Baru Penyebab Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Sawi. *Jurnal Agrikultura*, 29(3), 119-123. https://www.researchgate.net/publication/334595821_Curvularia_sp_Jamur_Patogen_Baru_Penyebab_Penyakit_Bercak_Daun_pada_Tanaman_Sawi/link/5ea3fc2945851553faace8ad/download
- Suparto, H., Saputra, R. A., & Saragih, N. (2021). Effect of The Type Impermeable Storage Container on The Quality of Rice Seeds. *AGROTECH Science Journal*, 7(2), 109. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v7i2.6524>.
- Supriadi, S. (2018). Inovasi Perlakuan Benih dan Implementasinya untuk Memproduksi Benih Bermutu Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(2), 71. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n2.2018.p71-80>.
- Supriatna, D., Mulyani, Y., Rostini, I., & Agung, M. U. K. (2019). Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Flavonoid dan Fenol Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove Berdasarkan Stadia Pertumbuhannya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 35–42. <http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/26093>.
- Suraini, & Putri, N. (2018). Efektifitas Anti Jamur Campuran Rebusan Jahe (*Zingiber officinale*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1, 73–77. e- ISSN: 2622-2256. <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/PSKP/article/download/126/119>.
- Suryandari, L., & Ratnasari, E. (2019). Studi Analisis Pengujian Standar pada Komoditi Padi (*Oryza sativa* L) di UPT. PSBTPH Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Jawa Timur. *Prodising Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 978–602. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/Agp/article/view/5580>.
- Sutra, L., U., Hermalena, L., & Salihat, R., A. (2020). Karakteristik Edible Film Dari Pati Jahe Gajah (*Zingiber officinale*) Dengan Perbandingan Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Journal Of Scientech Research and Development*, 2(2), 34-44.
- Syaputri, E. R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2021). Manfaat Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Obat-obatan Tradisional (*Traditional Medicine*). *Prosiding SEMNAS BIO*, 1 (1), 579–586. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/71>.
- Tanjung, M. J. (2019). Pengaruh Pemberian *Trichoderma* spp. Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Gogo (*Oryza Sativa* L.) di Gawangan Tanaman Karet. *Skripsi*, <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/2998?show=full>.

- Verenzia, N., A., Sukardi, Mujiyanto., & Wachid, M. (2022). Karakterisasi Fisikokimia dan Organoleptic Stik dengan Formulasi Tepung Lemon (*Citrus limon* L) Dan Pati Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var Rubrum). *Food Technology and Halal Science Journal*. 5(1). 93-108. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/fths/article/view/18979>
- Zahara, N., & Pamekas, T. (2022). Karakteristik Cendawan Terbawa Benih Padi Asal Kota Bengkulu. *Cermin: Jurnal Penelitian*, 6(1), 78–85.
- Zunata, R., Muhtaruddin, Liman, & Erwanto. (2022). Pengaruh Pemberian Fungsida Binomil Dengan Dosis yang Berbeda dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Benih *Indigofera* sp. *Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(15018), 1–23. <https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/261>.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing


SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-344/Un.08/FST/KP.07.5/07/2024

TENTANG

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

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
 b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
 6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 04 Maret 2024.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
Kesatu : Menunjuk Saudara:
I. Syafrina Sari Lubis, M. Si Sebagai Pembimbing I
- Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : Irda Nova
 NIM : 190703058
 Prodi : Biologi
 Judul Skripsi : **Potensi Pati Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza Sativa* L) Selama Penyimpanan**
- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
 Pada Tanggal 09 Juli 2024
 Dekan,


Muhammad Dirhamsyah

Tembusan:

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

Scanned by TapScanner

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Syekh Abdurrauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7552921 - Fax: (0651) 7552922 - Email: fst@arraniry.ac.id

Nomor : B- 2349 /Un.08/FST.I/PP.00.9 12 /2024
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Guna
Penyusunan Skripsi

Kepada Yth.

Kepala Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

di -

Tempat

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

Nama : Irda Nova
N I M : 190703058
Prodi / Jurusan : Biologi
Semester : XI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi Sarjana Strata Satu (S1) sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang berjudul:

Potensi Pati Rimpang jahe (Zingiber Officinale) Terhadap cendawan patogen pada Benih Padi (Oriza Sativa L) selama penyimpanan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih

Banda Aceh, 13 Desember 2024

a.n. Dekan
Wakil Bidang Akademik dan Kelembagaan

Dr. Yusran, S.Pd., M.Pd.

Kode: 2155

Lampiran 3 : Surat Izin Bebas laboratorium



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
 Jl. Syeikh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
 Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.arraniry@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: B-47/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/12/2024

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Irda Nova
 NIM : 190703058
 Program Studi : S1-Biologi
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Darussalam

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh sebagai berikut:

Fasilitas : Ruang / Alat / Bahan
 Laboratorium : Mikrobiologi
 Jangka Waktu : 4 Bulan

Yang bersangkutan telah menyelesaikan kewajiban atas penggunaan fasilitas (alat dan bahan) di laboratorium mikrobiologi dalam rangka penelitian skripsi dengan topik :

“Potensi Pati Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L) Selama Penyimpanan”

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 20 Desember 2024

Laboran Biologi


Firman Rija Arhas, S.Pd.I, M.Si

Lampiran 4 : Tabel Harga Alat Dan Bahan







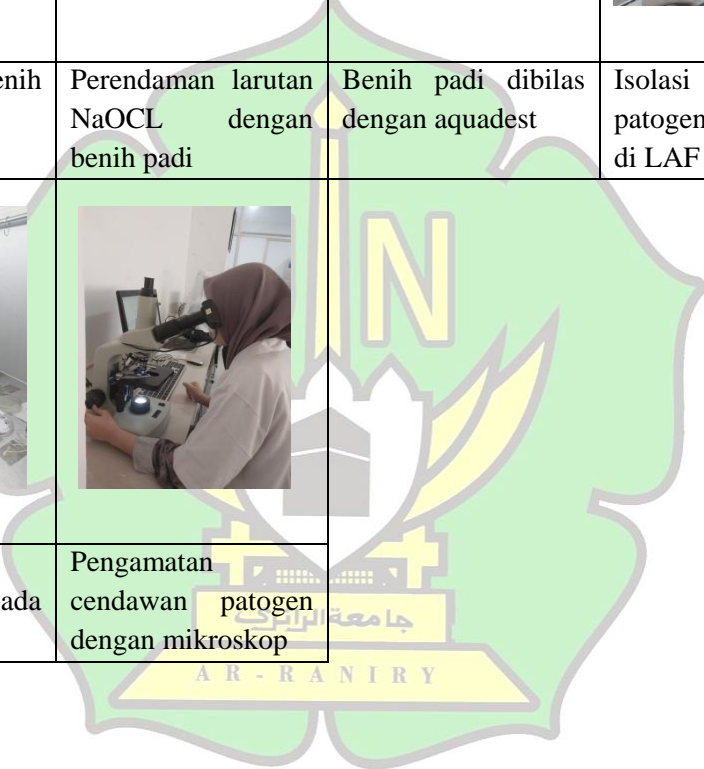
No	Alat dan Bahan Penelitian	Jumlah	Harga / Unit	Total Harga
1.	Pisau	1 buah	Rp. 10.000	Rp. 10.000
2.	Masker	1 pcs	Rp. 30.000	Rp. 30.000
3.	Kertas Label	1 pcs	Rp. 12.000	Rp. 12.000
4.	Cawan Petri	20 pcs	Rp. 3000	Rp. 60.000
5.	Tissue	1 pcs	Rp. 10.000	Rp. 10.000
6.	Saringan	1 buah	Rp. 15.000	Rp. 15.000
7.	Plastik wrap	1 pcs	Rp. 20.000	Rp. 20.000
8.	Sarung Tangan	1 pcs	Rp. 50.000	Rp. 50.000
9.	Bunsen	1 liter	Rp. 30.000	Rp. 30.000
10.	Korek	1 buah	Rp. 2.000	Rp. 2.000
11.	Rimpang Jahe	2 kg	Rp. 25.000/kg	Rp. 50.000
12.	Benih Padi	3.500 gram	Rp. 30.000/kg	Rp. 95.000
13.	Media PDA	2 liter	Rp. 4.000	Rp. 8.000
14.	Benlox (Binomyl)	1 pcs	Rp. 82.000	Rp. 82.000
15.	Larutan NaOCL (Bayclin)	500 ml	Rp. 15.000	Rp. 15.000
16.	Akuades	10 liter	Rp. 4000	Rp. 40.000
17.	Parutan	1 pcs	Rp. 4.000	Rp. 4.000
18.	Alkohol 70%	1 Liter	Rp. 45.000	Rp. 45.000
	Total			Rp.457.000

Lampiran 5: Alat dan Bahan penelitian

		
Pisau	Masker	Kertas label
		
Cawan petri	Tissue	Saringan
		
Plastik wrap	Sarung tangan	Bunsen
		

Korek	Rimpang jahe	Benih padi
 <p>Potato Dextrose Agar</p>		
Media PDA	Benlox (Binomyl)	Larulan NaOCL
		
Parutan	Autoklaf	Inkubator
		
Oven	Timbangan digital	Hot plaate






Lampiran 6: Isolasi Cendawan Patogen Pada Benih Padi

			
<p>Pemilihan benih padi</p>	<p>Perendaman larutan NaOCL dengan benih padi</p>	<p>Benih padi dibilas dengan aquadest</p>	<p>Isolasi cendawan patogen benih padi di LAF</p>
			
<p>Pemurnian cendawan pada benih padi</p>	<p>Pengamatan cendawan patogen dengan mikroskop</p>		

Lampiran 7: Pembuatan Pati Jahe

			
Pencucian jahe	Pemotongan dan pengupasan kulit jahe	Menghaluskan jahe	Penyaringan bubur jahe
			
Pengendapan pati jahe	Pengeringan pati jahe	Pengayakan pati	Perhitungan kadar air pati

Lampiran 8: Pengujian Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Benih Padi

			
Pembuatan larutan pati P1,P2,P3,P4	Mencampur media PDA dengan larutan pati jahe	Penggunaan cork borer	Fiksasi
			
Pengukuran diameter cendawan patogen			

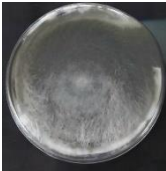

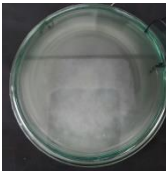
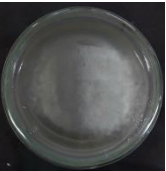
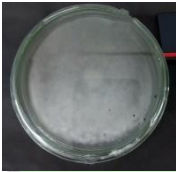

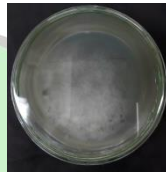

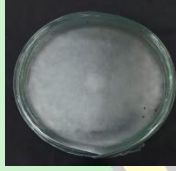
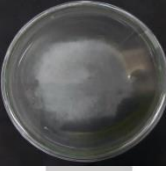



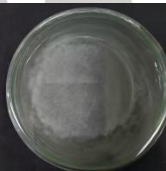
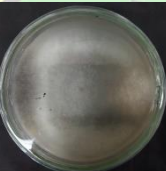

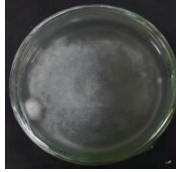

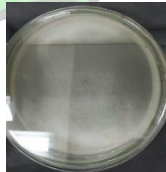
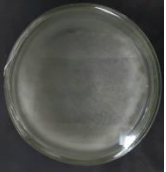
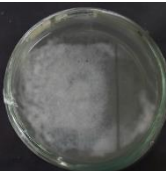

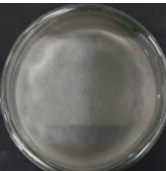
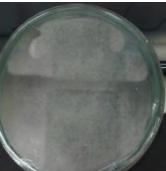
Lampiran 9: Pengaplikasian Pati Jahe Pada Benih Padi Dengan Metode *edible coating*


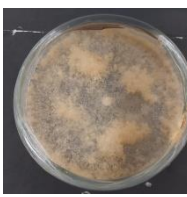

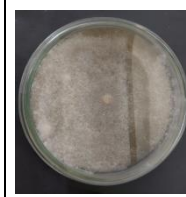

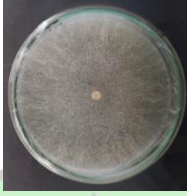

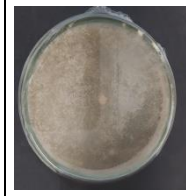
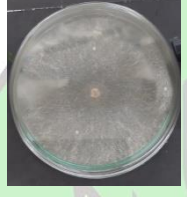


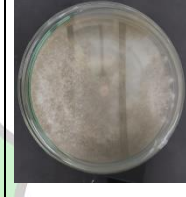



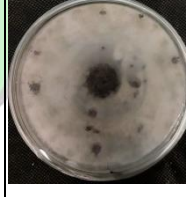




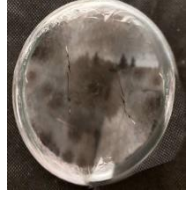

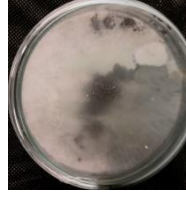
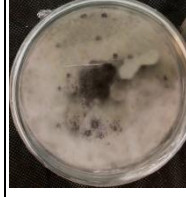
			
Penimbangan benih padi	Penimbangan pati jahe	Penimbangan pestisida kimia	Pembuatan larutan <i>edible coating</i>
			
Pengaplikasian <i>edible coating</i> pestisida kimia pada benih padi	Pengaplikasian <i>edible coating</i> pati jahe pada benih padi	Proses pengeringan benih	Penyimpanan benih

Lampiran 10: pengujian potensi pati jahe terhadap kualitas benih padi

		
Pengujian daya kecambah benih	Penyimpanan benih untuk dikecambahkan	Pengujian kadar air benih

Lampiran 11: Gambar Uji Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi

Isolat	Ulangan	5%	10%	20%	40%
FP1	U1				
	U2				
	U3				
FP2	U1				
	U2				
	U3				

FP3	U1				
	U2				
	U3				
FP4	U1				
	U2				
	U3				

Lampiran 12: Data Hasil Pengujian Daya Hambat Pati Jahe Terhadap Cendawan Patogen Pada Benih Padi

Presentase daya hambat					
	5%	10%	20%	40%	KN
Rhizopus sp	8.9234 ^a	14.6282 ^{ab}	25.6604 ^b	18.4018 ^{ab}	7.5000 ^a
Mucor sp	7.21221 ^a	22.56126 ^a	10.91077 ^a	31.09108 ^a	7.2100 ^a
Rhizotonia sp	0.45833 ^a	0.77083 ^a	0.70833 ^a	9.04167 ^b	8.0000 ^b
Aspergillus sp	18.98377 ^a	17.00776 ^a	19.90120 ^a	15.10233 ^a	2.3000 ^a

Lampiran 13 : Data Hasil Pengujian Insidensi Cendawan Patogen Pada Benih Padi Setelah Diberikan Pati Jahe

Perlakuan	Insidensi Cendawan Patogen Pada Benih Padi Setelah Penyimpanan				
	<i>Rhizopus sp</i>	<i>Mucor sp</i>	<i>Rhizoctonia sp</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
P0	0,66	66,66	0	26,66	13,33
P1	0	0	6,66	66,66	100
P2	0	3,33	0	53,33	100

Lampiran 14: Data Hasil Pengujian Daya Kecambah Benih Padi

kode sampel	Benih Tumbuh (BT)	Benih Mati (BM)	RATA-RATA	Daya Kecambah %
	H 7	H7		
P1U1	92	8	89,25	89,25
P1U2	92	8		
P1U3	89	11		
P1U4	84	16		
P2U1	85	15	88,5	88,5
P2U2	90	10		
P2U3	91	9		
P2U4	88	12		
P3U1	89	11	92,25	92,25
P3U2	92	8		
P3U3	93	7		
P3U4	95	5		

Lampiran 15 : Data Hasil Pengujian Kadar Air Benih

KODE ISOLAT	BERAT BASAH (gram)	BERAT KERING	RATA-RATA BERAT KERING	KADAR AIR (%)
P1 U1	1	0,89	0,886666667	11,33333333
P1 U2	1	0,89		
P1 U3	1	0,88		
P2 U1	1	0,88	0,875	12,5
P2 U2	1	0,87		
P0 U1	1	0,91	0,905	9,5
P0 U2	1	0,9		

Lampiran 16 : Rumus Perhitungan Konsentrasi Pati Jahe

<p>Konsentrasi 5%</p> $M1.V1 = M2.V2$ $M1.100 = 5.100$ $M1 = \frac{5.100}{100}$ $M1 = 5 \text{ gram}$	<p>Konsentrasi 20%</p> $M1.V1 = M2.V2$ $M1.100 = 20.100$ $M1 = \frac{20.100}{100}$ $M1 = 20 \text{ gram}$
<p>Konsentrasi 10%</p> $M1.V1 = M2.V2$ $M1.100 = 10.100$ $M1 = \frac{10.100}{100}$ $M1 = 10 \text{ gram}$	<p>Konsentrasi 10%</p> $M1.V1 = M2.V2$ $M1.100 = 40.100$ $M1 = \frac{40.100}{100}$ $M1 = 40 \text{ gram}$

Lampiran 17: Data Hasil Uji Duncan Cendawan Secara In Vitro
Rhizopus sp

ANOVA

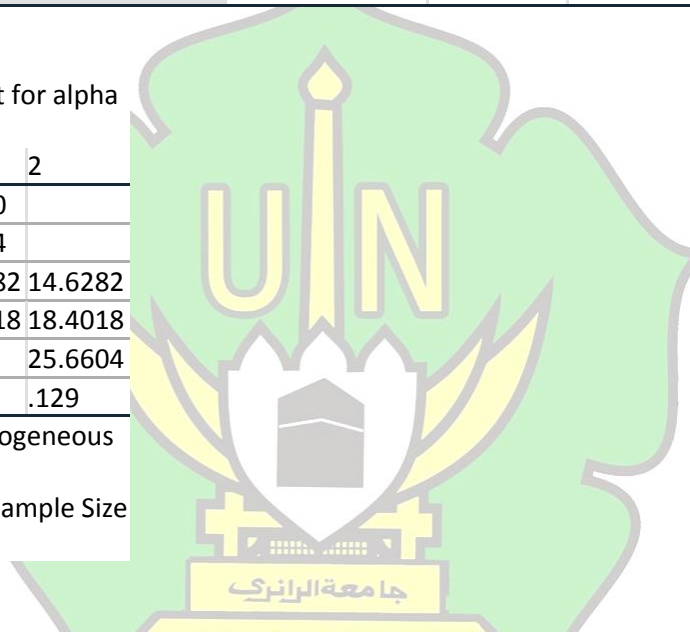
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
presentase_daya_hambat	Between Groups	655.579	4	163.895	2.691	.093
	Within Groups	609.028	10	60.903		
	Total	1264.607	14			
Diameter_koloni	Between Groups	6.365	4	1.591	4.169	.031
	Within Groups	3.817	10	.382		
	Total	10.182	14			

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05	
Konsenter	N	1	2
Kn	3	7.5000	
5%	3	8.9234	
10%	3	14.6282	14.6282
40%	3	18.4018	18.4018
20%	3		25.6604
Sig.		.142	.129

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



Mucor sp
ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
presentase_daya_hambat	Between Groups	1352.923	4	338.231	1.690	.228
	Within Groups	2001.237	10	200.124		
	Total	3354.160	14			
Diameter_koloni	Between Groups	9.613	4	2.403	2.305	.130
	Within Groups	10.426	10	1.043		
	Total	20.039	14			

Duncan^a

Konsenterasi	N	Subset for alpha = 0.05 1
Kn	3	7.21000
5%	3	7.21221
20%	3	10.91077
10%	3	22.56126
40%	3	31.09108
Sig.		.087

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Rhizoctonia sp**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
presentase_daya_hambat	Between Groups	225.048	4	56.262	6.579	.007
	Within Groups	85.518	10	8.552		
	Total	310.566	14			
Diameter_koloni	Between Groups	1.132	4	.283	5.170	.016
	Within Groups	.547	10	.055		
	Total	1.679	14			

Duncan^a

Konsenteras i	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5%	3	.45833	
20%	3	.70833	
10%	3	.77083	
Kn	3		8.00000
40%	3		9.04167
Sig.		.903	.672

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Aspergillus sp

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
presentase_daya_hambat	Between Groups	613.927	4	153.482	1.477	.280
	Within Groups	1038.972	10	103.897		
	Total	1652.899	14			
Diameter_koloni	Between Groups	.649	4	.162	3.650	.044
	Within Groups	.444	10	.044		
	Total	1.093	14			

Duncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05
Kn	3	1
40%	3	2.30000
10%	3	15.10233
5%	3	17.00776
20%	3	18.98377
Sig.		19.90120
		.081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.