

**IDENTIFIKASI DAN UJI KISARAN INANG PATOGEN PENYEBAB
PENYAKIT HAWAR PELEPAH PADI DI KECAMATAN
TUNTANG DAN UNGARAN TIMUR
PROVINSI JAWA TENGAH**

SKRIPSI

Oleh

DIOVAN KOKASIH SIMBOLON



**PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

IDENTIFIKASI DAN UJI KISARAN INANG PATOGEN PENYEBAB
PENYAKIT HAWAR PELEPAH PADI DI KECAMATAN
TUNTANG DAN UNGARAN TIMUR
PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh

DIOVAN KOKASIH SIMBOLON
NIM: 23020220140051

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi S-1 Agroekoteknologi
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diovan Kokasih Simbolon
NIM : 23020220140051
Program Studi : S-1-Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Identifikasi dan Uji Kisaran Inang Patogen Penyebab Penyakit Hawar Pelepah Padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur Provinsi Jawa Tengah** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing yaitu: **Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc.** dan **A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc.**

Apabila dikemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026
Penulis,



Diovan Kokasih Simbolon

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc.
NIP. 19650104 199001 2 001

A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc.
NIP. 19920613 201903 2 019

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI DAN UJI KISARAN
INANG PATOGEN PENYEBAB
PENYAKIT HAWAR PELEPAH PADI DI
KECAMATAN TUNTANG DAN
UNGARAN TIMUR PROVINSI JAWA
TENGAH

Nama Mahasiswa : DIOVAN KOKASIH SIMBOLON

Nomor Induk Mahasiswa : 23020220140051

Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal **12 JUN 2026**

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc.

Pembimbing Anggota



A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc.

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Eny Euskhah, M.Si.

Ketua Panitia Ujian Akhir



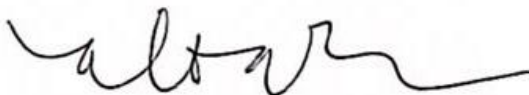
Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

DIOVAN KOKASIH SIMBOLON. 23020220140051. Identifikasi dan Uji Kisaran Inang Patogen Penyebab Penyakit Hawar Pelepah Padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur Provinsi Jawa Tengah. (Pembimbing: **FLORENTINA KUSMIYATI** dan **A'ISYAH SURYA BINTANG**)

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan strategis yang memegang peranan vital sebagai sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Salah satu kendala biologis utama yang menyebabkan penurunan hasil produksi padi secara signifikan adalah terserang penyakit. Penyakit hawar pelepah merupakan kendala serius bagi produksi padi, yang berpotensi menurunkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menguji kisaran inang dari patogen penyebab penyakit hawar pelepah pada padi di Kabupaten Semarang.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro yaitu isolasi dan karakterisasi isolat dilanjutkan dengan uji kisaran inang yang dilaksanakan di Jalan Tlogosari Utara Kecamatan Tembalang Kota Semarang Jawa Tengah pada bulan April – September 2024. Penelitian terbagi atas dua tahap, tahap pertama yaitu inventarisasi gejala yang meliputi survei lapangan, isolasi patogen dari tanaman padi yang terinfeksi, pemurnian pada media PDA, dan analisis morfologi. Tahap kedua meliputi uji kisaran inang yaitu isolat diinokulasikan ke 5 jenis tanaman berbeda yaitu padi varietas ciherang, padi varietas gogo cirata, padi varietas inpari 5, kacang hijau varietas vima 3, dan jagung manis varietas bonanza. Data insidensi penyakit dari ke 5 tanaman tersebut akan di olah dengan Annova (*Analysis of Variance*) menggunakan rancangan acak lengkap dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%.

Hasil uji identifikasi menunjukkan bahwa isolat *Rhizoctonia solani* memiliki ciri-ciri umum, yang meliputi hifa bersepta dengan sudut percabangan rata-rata 90°, pangkal cabang yang menyempit, dan produksi sklerotia berwarna coklat hingga kehitaman. Laju pertumbuhan koloni berkisar antara 17,5 dan 30 mm/hari. Hasil insidensi penyakit dari uji kisaran inang pada lima jenis tanaman mengungkapkan bahwa kejadian tertinggi terjadi pada padi Inpari (44%), diikuti oleh padi Ciherang (32%), jagung manis (32%), kacang hijau (32%), dan terendah pada padi gogo (24%).

Berdasarkan hasil pada penelitian ini yaitu patogen penyebab hawar pelepah padi di Kabupaten Semarang berhasil diidentifikasi sebagai *Rhizoctonia solani* berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis yang terdapat pada isolat dan gejala yang terdapat pada uji kisaran inang. Uji kisaran inang menunjukkan bahwa *Rhizoctonia solani* memiliki lebih dari satu kisaran inang, yaitu padi varietas ciherang, padi varietas inpari, padi gogo varietas cirata, kacang hijau varietas vima 3, dan jagung manis varietas bonanza.

KATA PENGANTAR

Penyakit hawar pelepah (*Rhizoctonia solani*) merupakan ancaman serius yang dapat menurunkan produktivitas padi secara signifikan. Pentingnya memahami variasi virulensi dan inang alternatif patogen ini menjadi hal yang perlu dikaji. Penelitian ini hadir untuk menjawab urgensi tersebut melalui identifikasi dan uji kisaran inang di Kabupaten Semarang, mengingat data lokal masih terbatas. Hasilnya diharapkan menjadi landasan strategi pengendalian yang tepat sasaran demi mengamankan produksi pangan daerah dari risiko kegagalan panen.

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penyusunan skripsi dengan judul “Identifikasi dan Uji Kisaran Inang Patogen Penyebab Penyakit Hawar Pelepah Padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur Provinsi Jawa Tengah” dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat penyelesaian studi sebagai Sarjana Pertanian di Universitas Diponegoro.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian serta penyusunan skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan A'isyah Surya Bintang S.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan usulan penelitian, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian, dan Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi beserta jajarannya di Fakultas Peternakan dan Pertanian atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan sarjana di Program Studi S-1 Agroekoteknologi.
3. Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan mendukung dalam kegiatan akademik maupun non akademik selama penulis menempuh program studi Agroekoteknologi.
4. Seluruh dosen dan staff administrasi Program Studi S-1 Agroekoteknologi dan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, yang telah membimbing dan memberi pengarahannya kepada penulis serta atas segala bantuan dan saran selama masa studi.
5. Andre Simbolon dan Yanti Ahmad Tanjung sebagai orang tua penulis yang selalu sabar dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang.
6. Wahyu Agung Prasetyo, Dwi Wirendi Krisna Rifnaldi, Efra Nanda Sinulinga, Ganesti Qonita Ramdhanti, Arjuna Edi Sipayung, Euginia Jocelyn Swandy, Sabrina Azalia Listuhayu serta teman teman perlindungan tanaman yang sudah membantu penulis dalam penelitian.
7. Samuel Anugrah Pasaribu, Daniel Suberdo Matanari, Ruth Theresia Samanta Hasugian, Okto Vanessa Simatupang, Eveghia Hagaina Tarigan, dan Reindrow Owen Simangunsong selaku teman seperjuangan penulis di masa perkuliahan

8. Wenny Dyah Annisa, Joshua Rafael Marcelino Sembiring, M. Reyhan Fajar Nasution, Hussaini Achmad Fansuri, Fahrin Ajie Mahmud, Felix Raphael Nainggolan, Hagai Gultom, Bimantara Ramanda, Reza Al-afghani dan Kevin Nataniel Sinaga selaku sahabat penulis yang selalu menemani penulis saat penyusunan skripsi
9. Rekan-rekan Barry House yang menjadi teman seperjuangan penulis selama tinggal di daerah perantauan.
10. Seluruh pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan informasi dan pengetahuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari masih belum sempurnanya skripsi ini dan perlu adanya saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan selanjutnya. Penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan berguna dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ILUSTRASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Hipotesis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.).....	5
2.2 Bioekologi dan Karakteristik Patogen <i>Rhizoctonia solani</i>	7
2.3 Anastomosis Group <i>Rhizoctonia solani</i>	10
2.4 Kisaran Inang <i>Rhizoctonia solani</i> pada Tanaman Pangan.	12
BAB III MATERI DAN METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.2 Materi Penelitian	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Tahap 1.....	22
4.2 Uji Kisaran Inang	28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Data Gejala dan Tingkat Serangan <i>Rhizoctonia solani</i> pada Tanaman Pangan.....	13
2.	Kode Isolat Padi Bergejala Hawar Pelepah Di Kabupaten Semarang	19
3.	Karakterisasi Makroskopis <i>Rhizoctonia solani</i>	25
4.	Laju Pertumbuhan Diameter Koloni Isolat <i>Rhizoctonia solani</i> (TTG 1–5 dan UNG 1–5) pada Media PDA Selama 120 Jam Pengamatan	27
5.	Insidensi Penyakit.....	30

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Siklus penyakit hawar pelepah padi yang disebabkan oleh <i>Rhizoctonia solani</i>	9
2. Tahapan perkembangan sclerotia <i>Rhizoctonia solani</i> secara makroskopis dan mikroskopis	10
3. Diagram Tahapan Penelitian	16
4. Peta Titik Lokasi Pengambilan Sampel di Kecamatan Tuntang, Kabupaten Semarang	17
5. Proses pengumpulan sampel penyakit hawar pelepah padi	22
6. Isolat Murni <i>Rhizoctonia solani</i> Hasil Isolasi dari Tanaman Padi Bergejala Hawar Pelepah di Kabupaten Semarang, dengan Kode TTG 1–TTG 5 (asal Kecamatan Tuntang) dan UNG 1–UNG 5 (asal Kecamatan Ungaran) diamati pada perbesaran 100×	23
7. Gejala penyakit hawar pelepah pada tanaman padi varietas Inpari 50 dalam uji kisaran inang	31
8. Gejala penyakit hawar pelepah pada tanaman padi varietas Ciherang dalam uji kisaran inang	33
9. Gejala penyakit hawar pelepah pada tanaman padi varietas Gogo dalam uji kisaran inang	34
10. Gejala penyakit hawar pelepah pada tanaman kacang hijau varietas Vigma 2 dalam uji kisaran inang	36
11. Gejala penyakit hawar pelepah pada tanaman jagung manis varietas Bonanza dalam uji kisaran inang	37

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Deskripsi Padi Varietas Ciherang.....	48
2. Deskripsi Padi Varietas Inpari 64.....	50
3. Deskripsi Padi Varietas Gogo Cirata.....	51
4. Deskripsi Jagung varietas bonanza.....	52
5. Deskripsi Kacang hijau varietas Vima 3	53
6. Data Insidensi Penyakit Hawar Pelepah Pada Padi Inpari.	54
7. Data Insidensi Penyakit Hawar Pelepah Pada Padi Ciherang.....	55
8. Data Insidensi Penyakit Hawar Pelepah Pada Padi Gogo	56
9. Data Insidensi Penyakit Hawar Pelepah Pada Jagung.....	57
10. Data Insidensi Penyakit Hawar Pelepah Pada Kacang Hijau.	58
11. Data Insidensi Penyakit Setiap Ulangan	59
12. Data Analisis Insidensi Penyakit Hawar Pelepah.....	60
13. Dokumentasi Penelitian.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan strategis yang memegang peranan vital sebagai sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan beras nasional terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, sehingga stabilitas ketersediaan beras menjadi prioritas utama dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Kabupaten Semarang pada tahun 2023 memiliki hasil produksi padi sebesar 143.193,67 ton. Kabupaten Semarang menjadi daerah yang turut berkontribusi dalam menopang pasokan pangan regional. Oleh karena itu, keberlanjutan budidaya padi di Kabupaten Semarang perlu dipertahankan secara optimal guna menjaga stabilitas produksi padi sebagai komoditas pangan utama masyarakat.

Permintaan akan beras selalu ada dan cenderung meningkat, sedangkan sisi penyediaan (*supply*) seringkali mengalami fluktuasi akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi di Jawa Tengah, termasuk Kabupaten Semarang, menunjukkan *trend* yang tidak stabil dalam lima tahun terakhir (2020–2024). Produksi padi di Jawa Tengah pada tahun 2023 tercatat sebesar 9,08 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), yang mengalami penurunan sebesar 2,91% dibandingkan tahun 2022. Tren penurunan produksi padi ini berlanjut pada tahun 2024, produksi padi diperkirakan turun kembali sebesar 5,36% menjadi 8,89 juta ton GKG akibat dampak perubahan

iklim dan gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Penurunan produksi ini mengindikasikan adanya hambatan serius dalam sistem budidaya yang perlu segera diatasi agar tidak mengancam ketersediaan stok pangan.

Salah satu kendala biologis utama yang menyebabkan penurunan hasil produksi padi secara signifikan adalah penyakit tanaman. Menurut penelitian (Abbas *et al.*, 2023) dan (Ahmad 2023) penyakit hawar pelepah (*Sheath Blight*) padi yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* dapat mempengaruhi produktivitas tanaman secara signifikan, dengan penelitian menunjukkan bahwa penyakit ini mampu menyebabkan penurunan hasil panen padi hingga sekitar 50% di lapangan, tergantung pada tingkat keparahan infeksi dan kondisi lingkungan jika tidak dikendalikan dengan tepat.

Gejala khas serangan *Rhizoctonia solani* pada tanaman padi diawali dengan munculnya nekrosis dengan tanda bercak oval berwarna abu-abu kehijauan atau jerami pada pelepah daun di dekat permukaan air (Widiantini *et al.*, 2022). Nekrosis ini kemudian membesar, bentuknya menjadi tidak beraturan dengan tepi berwarna coklat tua, dan dapat meluas hingga ke helai daun bendera, menyebabkan tanaman menjadi kering dan rebah. Pengendalian penyakit hawar pelepah padi dilakukan secara preventif untuk mencegah perkembangan patogen dan menekan potensi kehilangan hasil. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan menyatakan bahwa intensitas kerusakan tanaman dapat mencapai sekitar 6% pada fase vegetatif dan 10% pada fase generatif, atau ditunjukkan oleh insidensi penyakit hingga 20% rumpun terserang, yang menggambarkan tingkat serangan penyakit hawar pelepah pada pertanaman padi sebagai acuan tingkat keparahan penyakit di lapangan.

Rhizoctonia solani memiliki kisaran inang yang luas dan bersifat polifag, karena dapat menginfeksi spesies tanaman lain selain padi, seperti rumput dan tanaman sereal lainnya selain spesies padi.

Keberhasilan pengendalian penyakit hawar pelepah sangat bergantung pada keakuratan identifikasi patogen penyebabnya. Gejala di lapangan seringkali mirip dengan penyakit lain atau gangguan fisiologis, identifikasi visual saja tidak cukup. Oleh karena itu, pendekatan ilmiah melalui Postulat Koch sangat diperlukan untuk membuktikan hubungan sebab–akibat antara patogen dan penyakit. Postulat Koch merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara patogen dengan gejala penyakit. Rangkaian Postulat Koch terdiri dari isolasi, inokulasi, reisolasi, dan identifikasi patogen yang menyerang suatu organisme (Herliana *et al.*, 2020). Pengujian kisaran inang diperlukan untuk memastikan bahwa patogen penyebab penyakit hawar pelepah padi di Kabupaten Semarang sebenarnya adalah *Rhizoctonia solani* dan memiliki banyak inang, sehingga temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengembangan strategi pengelolaan penyakit yang lebih efektif dan berkelanjutan di wilayah tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab penyakit hawar pelepah pada padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur dan menguji kisaran inang dari patogen penyebab penyakit hawar pelepah pada padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang penyebab penyakit hawar pelepah padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur dan kisaran inang dari patogen penyebab penyakit hawar pelepah padi di Kecamatan Tuntang dan Ungaran Timur.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penyakit hawar pelepah padi di Kabupaten Semarang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* dan patogen tersebut memiliki lebih dari satu kisaran inang, yaitu padi varietas ciherang, padi varietas inpari, padi gogo varietas cirata, kacang hijau varietas vima 3, dan jagung manis varietas bonanza.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) memegang peranan sentral sebagai komoditas pangan strategis di Indonesia, termasuk di wilayah Kabupaten Semarang yang merupakan salah satu sentra produksi beras. Padi merupakan anggota dari famili Gramineae (rumput-rumputan) yang memiliki kemampuan adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, baik lahan basah maupun lahan kering. Meski demikian, tingkat ketahanan tanaman padi terhadap penyakit hawar pelepah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* berbeda antar varietas. Varietas padi yang umum dibudidayakan di Indonesia seperti IR64, Ciherang, dan IR42 dilaporkan rentan terhadap penyakit hawar pelepah. Sementara itu, beberapa varietas unggul baru seperti Inpari 13 dan Inpari 30 menunjukkan tingkat toleransi yang relatif lebih baik, meskipun tidak bersifat tahan mutlak terhadap penyakit ini. Berdasarkan Tirosssoepomo (1983) klasifikasi padi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Class	: Monocotyledoneae
Order	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza sativa</i> L.

Secara morfologi, tanaman ini memiliki sistem perakaran serabut yang kuat untuk menyerap nutrisi dari tanah, serta batang berbukul dan berongga yang disebut *culm*. Struktur daun padi terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu pelepah daun (*leaf sheath*) yang membungkus batang dan helai daun (*leaf blade*) yang memanjang dengan tulang daun sejajar. Pelepah daun memiliki fungsi vital tidak hanya sebagai pelindung batang, tetapi juga sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan sementara sebelum ditranslokasikan ke bulir (Supriyadi, 2022). Karakteristik morfologi ini, terutama kerapatan pelepah dan tajuk daun pada varietas unggul modern, sangat menentukan arsitektur kanopi tanaman yang berpengaruh pada proses fotosintesis dan penerimaan cahaya (Talahatu dan Papilaya, 2017).

Tanaman padi akan tumbuh optimal dengan jenis tanah yang mengandung lempung, pasir dan debu. Tanaman padi dapat tumbuh ditanah alluvial dan regosol yang terbentuk dari material induk dan terbentuk di daerah lembab dan agak kering (Rizal *et al.*, 2017). Suhu yang dibutuhkan tanaman padi untuk tumbuh optimal yaitu 11 – 25°C. Tanaman padi akan tumbuh optimum dengan suhu 11 – 25°C, untuk perkecambahan 22 – 23°C, dan untuk pembungaan 20 – 25°C (Khamid *et al.*, 2019). Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman padi adalah curah hujan. Tanaman padi membutuhkan curah hujan tahunan sebesar 1000 mm/tahun dan setiap bulannya padi memerlukan curah hujan 20 mm/bulan untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Karim dan Aliyah, 2018).

2.2 Bioekologi dan Karakteristik Patogen *Rhizoctonia solani*

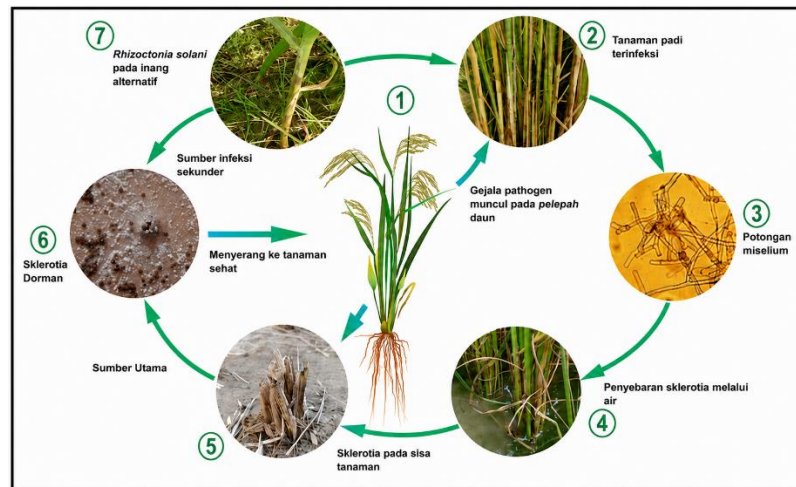
Hawar pelepah merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman padi yang disebabkan oleh patogen *Rhizoctonia solani*. Penyakit yang disebabkan oleh patogen *Rhizoctonia solani* ini dapat menyebabkan kehilangan hasil padi hingga sebesar 50% (Molina *et al.*, 2016). Keparahan penyakit ini bisa tergantung dari cara pengelolaan lingkungan tempat penanaman. Di Indonesia sendiri tingkat keparahan penyakit hawar pelepah pada padi bergantung dari cara pengelolaan lingkungan tanaman dan ketinggian tempat padi ditanam (Nuryanto, 2018).

Rhizoctonia solani merupakan patogen jamur tanah (*Basidiomycota*) dengan gaya hidup nekrotrofik yang hidup di dalam tanah dan menyerang beragam tanaman. jamur ini bertahan hidup dengan membentuk struktur istirahat berupa sklerotia yang tahan lama di tanah dan *Rhizoctonia solani* memiliki kisaran inang yang sangat luas serta menyebabkan banyak penyakit tanaman sehingga berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan (Xia *et al.*, 2025). Faktor lingkungan seperti suhu tinggi dan kelembaban udara yang tinggi sangat mempengaruhi perkembangan penyakit hawar pelepah, misalnya suhu optimal bagi *Rhizoctonia solani* untuk berkembang berada di kisaran 25–30°C dengan kelembaban relatif 80–100%, terutama pada jam pagi yang lembab (Shen *et al.*, 2023). Dengan demikian, kondisi iklim panas dan lembab di lahan persawahan mempercepat penyebaran *Rhizoctonia solani* pada tanaman padi.

Rhizoctonia solani merupakan patogen penyebab penyakit hawar pelepah padi yang bersifat tular tanah dan mampu bertahan hidup dalam bentuk miselium

serta sklerotia pada tanah dan sisa tanaman terinfeksi di lahan sawah (Senapati *et al.*, 2022). Sisa jerami padi yang terinfeksi berperan penting sebagai sumber inokulum awal karena sklerotia *Rhizoctonia solani* dapat bertahan di dalam tanah dan menginfeksi tanaman padi pada musim tanam berikutnya (Feng *et al.*, 2017).

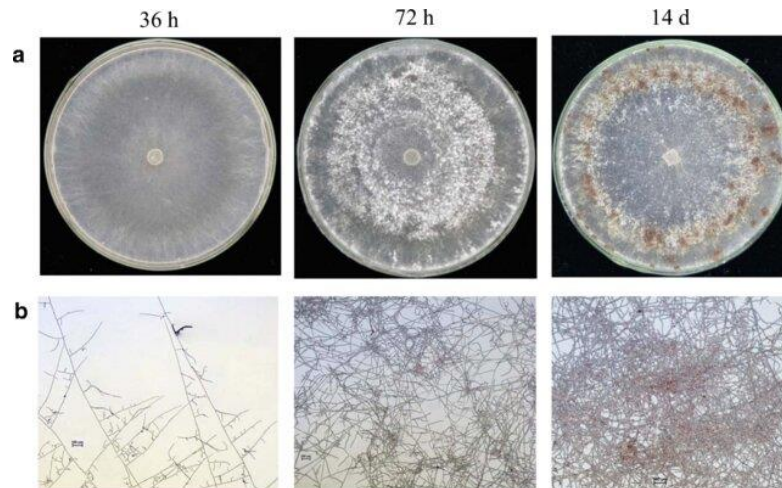
Penyebaran patogen di lahan terutama terjadi melalui sklerotia dan fragmen miselium yang terbawa air irigasi dan genangan, sehingga memungkinkan penyebaran penyakit antar rumpun dan antar petak sawah (Calderon *et al.*, 2023). Pada kondisi lingkungan yang mendukung, sklerotia akan berkecambah membentuk miselium yang menginfeksi tanaman padi melalui kontak langsung dengan pelepah daun dan membentuk struktur penetrasi seperti *infection cushions* dan *lobate appressoria* (Verma *et al.*, 2025). Selain melalui struktur penetrasi tersebut, beberapa penelitian melaporkan bahwa infeksi *Rhizoctonia solani* juga dapat terjadi secara langsung melalui celah alami jaringan tanaman tanpa pembentukan struktur infeksi khusus (Akber *et al.*, 2023). Penyakit hawar pelepah padi menyebar secara vertikal melalui benih terinfeksi yang berperan dalam introduksi patogen ke wilayah baru serta memperluas distribusi penyakit di lapangan (Singh *et al.*, 2019). Siklus penyakit hawar pelepah padi dapat dilihat pada ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Siklus penyakit hawar pelepah padi yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* (Senapati et al., 2022).

Tahapan perkembangan sklerotia *Rhizoctonia solani* yang diamati secara makroskopis dan mikroskopis pada waktu inkubasi yang berbeda. Pada pengamatan makroskopis (a), koloni *Rhizoctonia solani* ditunjukkan mengalami perubahan bertahap dari dominasi miselium putih pada fase awal pertumbuhan menuju terbentuknya agregasi hifa dan sklerotia pada fase inkubasi lanjut. Pada pengamatan mikroskopis (b), struktur hifa ditunjukkan mengalami peningkatan kerapatan dan keterikatan antarahifa seiring dengan bertambahnya waktu isolasi, yang mengindikasikan proses awal pembentukan sklerotia. Secara mikroskopis, miselium *Rhizoctonia solani* bercabang dengan sudut hampir 90° pada titik percabangan dan terpisah oleh septa dolipore pada setiap sel hifa. *Rhizoctonia solani* akan membentuk sklerotia karakteristik yang berwarna coklat kekuningan setelah isolasi beberapa hari pada media PDA, karena *Rhizoctonia solani* bersifat nekrotrofik, jamur ini tidak menghasilkan spora aseksual (konidia) dan jarang sekali membentuk

spora basidiospora seksual (Kalboush *et al.*, 2024). Siklus hidup penyakit hawar pelepah padi dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Tahapan perkembangan sclerotia *Rhizoctonia solani* secara makroskopis dan mikroskopis (Shu *et al.*, 2019)

Taksonomi *R. solani* dibagi berdasarkan reaksi fusi hifa ke dalam beberapa kelompok anastomosis (AG); misalnya AG-1 adalah grup utama yang menginfeksi padi. Setiap grup AG memiliki variasi morfologi, kisaran inang, dan virulensi yang berbeda. Klasifikasi ini penting karena sifat patogenitas *Rhizoctonia solani* sangat bergantung pada subgroup AG-nya.

2.3 Anastomosis Group *Rhizoctonia solani*

Jamur *rhizoctonia* spp. Dibedakan menjadi tiga kelompok berdasarkan jumlah inti selnya yaitu uninukleat (memiliki satu inti dalam sel hifa), binukleat (memiliki dua inti dalam sel hifa dan multinukleat (memiliki lebih dari dua inti dalam sel hifa. Kelompok *rhizoctonia* yang termasuk ke dalam binukleat terbagi menjadi 21 AG (AG-A hingga AG-U). *Rhizoctonia solani* multinukleat

dikelompokkan menjadi 14 grup anastomosis (AG 1 hingga AG 13 dan AG-B1) (Manasikana *et al.*, 2021). *Rhizoctonia solani* merupakan kompleks spesies yang terdiri atas berbagai anastomosis group (AG) yang dibedakan berdasarkan kemampuan hifa vegetatif untuk melakukan fusi (anastomosis). Hingga saat ini telah diketahui sedikitnya 14 AG utama beserta beberapa subgrupnya. Pengelompokan tersebut berkaitan dengan kisaran inang, virulensi, serta karakter genetik masing-masing isolat (Senapati *et al.*, 2022)

Kelompok AG-1 umumnya berasosiasi dengan tanaman padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), kedelai (*Glycine max*), dan beberapa rumput-rumputan. Subkelompok AG-1 IA dilaporkan sebagai penyebab utama penyakit hawar pelepah padi di berbagai negara penghasil padi(Senapati *et al.*, 2022). AG-2 banyak ditemukan pada tanaman famili Brassicaceae, seperti kubis (*Brassica oleracea*), lobak (*Raphanus sativus*), sawi (*Brassica rapa*), serta bit gula (*Beta vulgaris*), yang menyebabkan gejala busuk akar dan rebah kecambah (Prashantha *et al.*, 2021). AG-3 terutama berasosiasi dengan kentang (*Solanum tuberosum*) sebagai penyebab penyakit stem canker dan black scurf, meskipun kelompok ini juga dapat ditemukan pada tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan tanaman Solanaceae lainnya. AG-4 memiliki kisaran inang yang sangat luas dan sering menyerang tanaman hortikultura, seperti mentimun (*Cucumis sativus*), kapas (*Gossypium hirsutum*), kedelai (*Glycine max*), kacang-kacangan, cabai (*Capsicum annuum*), dan berbagai tanaman sayuran lainnya. AG-5 dilaporkan menginfeksi tanaman Brassicaceae, termasuk kubis dan kanola (*Brassica napus*), serta beberapa jenis kacang-kacangan. AG-6 umumnya diisolasi dari tanah dan sesekali ditemukan

menginfeksi tanaman legum serta beberapa tanaman hortikultura. AG-7 banyak dilaporkan berasosiasi dengan lobak (*Raphanus sativus*) dan bit gula (*Beta vulgaris*), terutama sebagai penyebab penyakit akar. AG-8 merupakan kelompok penting pada tanaman serealia, seperti gandum (*Triticum aestivum*) dan jelai (*Hordeum vulgare*), serta diketahui menyebabkan penyakit bare patch pada sistem pertanian lahan kering. AG-9 sering ditemukan pada rumput-rumputan dan beberapa tanaman serealia, meskipun informasi mengenai kisaran inangnya masih terbatas. AG-10, AG-11, dan AG-12 dilaporkan terutama berasosiasi dengan tanaman famili Brassicaceae, seperti kubis dan kanola, dengan tingkat patogenisitas yang bervariasi.

2.4 Kisaran Inang *Rhizoctonia solani* pada Tanaman Pangan

Rhizoctonia solani memiliki spektrum inang yang sangat luas, meliputi sekitar 250 spesies tumbuhan dari berbagai famili besar seperti *Poaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, dan lain-lain (Saha *et al.*, 2022). Kisaran inang yang luas memungkinkan *Rhizoctonia solani* bertahan pada tanaman pengganti ketika kondisi tidak menguntungkan bagi padi. *Rhizoctonia solani* dapat memanfaatkan inang alternatif sebagai tempat bertahan hidup dan membentuk sklerotia di sisa-sisa tanaman dalam tanah.

Rhizoctonia solani bisa menyerang beberapa tanaman pangan salah satunya yaitu kacang tanah (*Arachis hypogaea*), gejala yang ditimbulkan adalah rebah dan pembusukan akar serta pangkal batang (Saha *et al.*, 2022). Begitu pula, dalam percobaan inokulasi, semua serealia (monokotil) dan sebagian besar tanaman

pangan dikotil rentan terhadap infeksi *Rhizoctonia solani*, meskipun beberapa Fabaceae (seperti kacang arab) dan Solanaceae (kentang, tomat, terong, paprika) terbukti resisten (Senapati *et al.*, 2022). Kombinasi kemampuan bertahan ini membuat rotasi tanaman dengan palawija tanpa intervensi lain sulit menekan serangan *Rhizoctonia solani*. Gejala dan tingkat serangan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Gejala dan Tingkat Serangan *Rhizoctonia solani* pada Tanaman Pangan

Kelompok Tanaman	Jenis Tanaman	Gejala Dominan	Estimasi Insidensi	Sumber Referensi
Legum	Methi (<i>Fenugreek</i>)	Busuk akar	47,35% (Insidensi Lapangan)	Rani dan Hegde (2017)
	Kacang Tanah	Rebah semai	40,00% – 50,00% (Mortalitas Bibit)	Hussien <i>et al.</i> (2020); Abo-Zaid <i>et al.</i> (2025)
Serealia	Jagung	Hawar pelepah (<i>Banded leaf blight</i>)	11,00% – 40,00% (Kehilangan Hasil)	Singh <i>et al.</i> (2019)
	Serealia (Gandum atau Barley)	Busuk akar & Bercak mata (<i>Sharp eyespot</i>)	~20,00% (Estimasi Kehilangan Hasil Global)	Aydin <i>et al.</i> (2022)
Solanaceae	Cabai	Busuk akar & Pangkal batang	48,50% (Insidensi Tanpa Pengendalian)	Varma <i>et al.</i> (2020)
	Tomat	Busuk kaki (<i>Foot rot</i>)	37,00% – 85,00% (Insidensi Penyakit)	Gondal <i>et al.</i> (2019); Hussein (2025)

Secara kuantitatif, tingkat keparahan gejala klinis akibat infeksi *Rhizoctonia solani* menunjukkan variasi yang signifikan antar komoditas pangan. Kelompok legum yang berisi tanaman methi dan kacang tanah memiliki tingkat insidensi yang sangat tinggi, masing-masing mencapai 47,35% dan 50%, yang bermanifestasi sebagai pembusukan akar serta rebah semai pada jaringan vaskular (Rani & Hegde, 2017; Hussien *et al.*, 2020). Pada kelompok serealia seperti jagung, patogen ini memicu penyakit hawar pelepah (banded leaf and sheath blight) yang mampu menurunkan hasil biji hingga 40%, terutama apabila infeksi meluas hingga ke bagian tongkol pada kondisi lingkungan yang sangat lembap (Singh *et al.*, 2019). Kelompok tanaman solanaceae, tanaman cabai memiliki estimasi insidensi mencapai 48,50% yang mengakibatkan gejala dominan busuk akar dan pangkal batang sedangkan pada tomat insidensi penyakit sangat fluktuatif hingga mencapai 85% pada lahan yang terinfeksi berat yang menyebabkan gejala busuk kaki (Varma *et al.* 2020 ; Gondal *et al.*, 2019).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

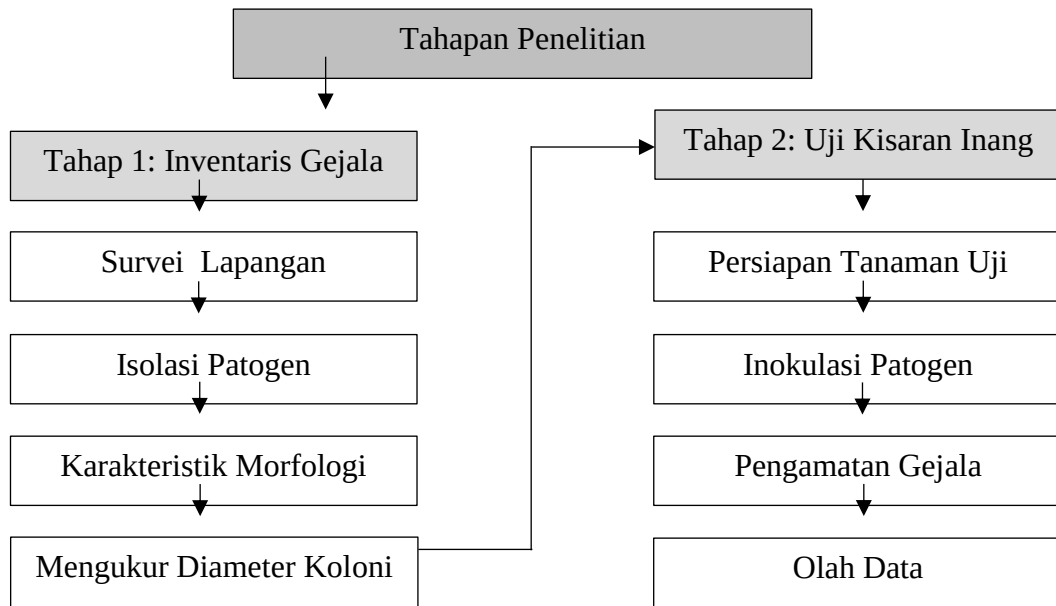
Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April–September 2024 di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Penelitian dilanjutkan dengan uji kisaran inang yang dilaksanakan di Jalan Tlogosari Utara Kecamatan Tembalang Kota Semarang Jawa Tengah.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat dan bahan. Alat yang digunakan adalah cawan petri, kaca objek, *plastic wrap*, gunting, jarum ose, bunsen, mikroskop, mikropipet, *beaker glass*, tabung erlenmeyer, *hot plate stirrer*, inkubator, *laminar air flow*, autoklaf, polibag, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah sampel padi yang terserang penyakit hawar pelepah varietas IR64 dan Ciherang, Alkohol 70%, aquades, media PDA, media tanam.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap yaitu tahap pertama inventarisasi gejala penyebab hawar pelepah dilanjutkan tahap kedua yaitu uji kisaran inang. Tahapan penelitian dapat dilihat di diagram alir pada Ilustrasi 3.



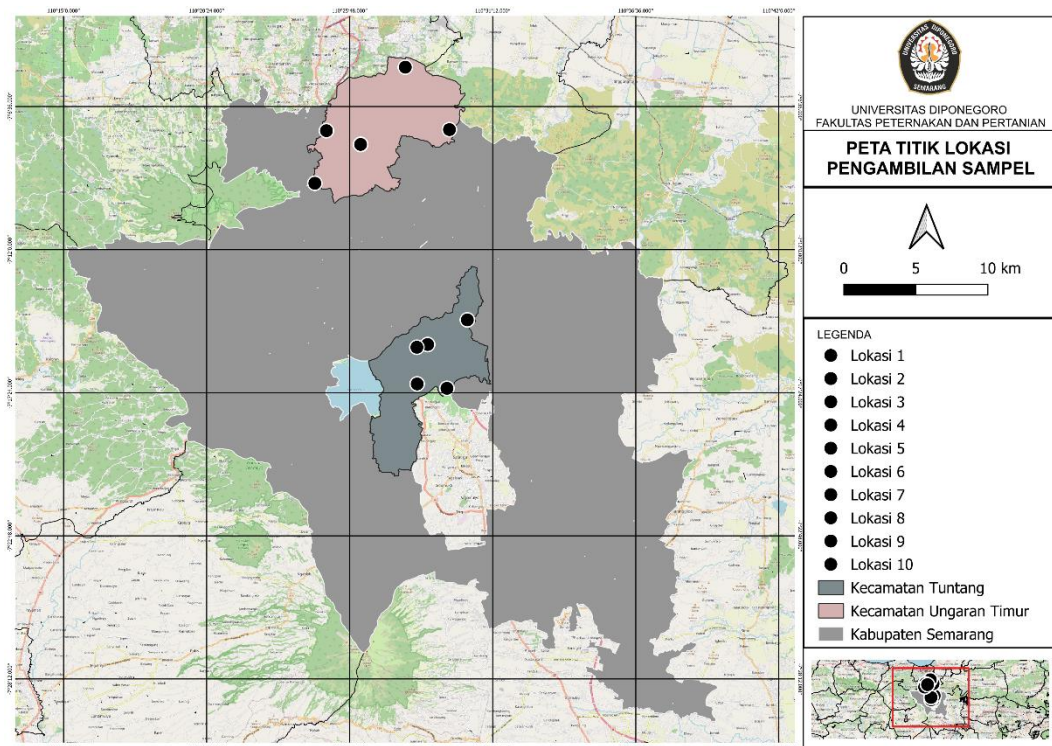
Ilustrasi 3. Tahapan Penelitian

3.3.1. Tahap 1

3.3.1.1. Inventarisasi Gejala

Inventarisasi padi dilakukan di Kecamatan Tuntang (TTG) dan Ungaran Timur (UNG) Kabupaten Semarang dikarenakan di dua daerah kecamatan tersebut banyak terdapat varietas padi yang berbeda. Pemilihan lokasi penelitian yang berada di Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Ungaran Timur ditentukan karena ketinggian kecamatan tersebut masih tergolong rendah, yang merupakan habitat dari *Rhizoctonia solani*. Varietas padi yang dipilih adalah varietas Ciherang dan IR64 sebanyak masing-masing 30 sampel tanaman yang bergejala penyakit hawar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *puposive sampling* dengan lokasi pengambilan sampel sesuai dengan ilustrasi 3.

Pengambilan sampel penyakit tanaman padi diambil secara sistematis untuk pengukuran keparahan penyakit. Sampel yang sudah diambil akan dimasukkan ke amplop coklat tertutup agar sampel tidak terkena kontaminasi setelah dicabut. Sampel yang sudah diambil diberi keterangan berupa varietas dan lokasi tumbuh tanaman.



Ilustrasi 4. Peta Titik Lokasi Pengambilan Sampel di Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Ungaran Timur

3.3.1.2. Karakterisasi Morfologi

Karakterisasi morfologi dilakukan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi karakteristik isolat jamur yang berasal dari tanaman padi yang terinfeksi penyakit hawar pelepah. Pengamatan morfologi dilakukan untuk memverifikasi kesesuaian karakteristik makroskopik dan mikroskopik isolat dengan karakteristik patogen

penyebab penyakit, yaitu *Rhizoctonia solani* sebagai proses pendahuluan dalam identifikasi patogen sebelum uji patogenisitas dan uji kisaran inang dilakukan. Karakterisasi morfologi dimulai dengan melakukan isolasi pada potongan tanaman yang bergejala dan dilakukan peremajaan (Meirani *et al.*, 2023). Sampel tanaman padi yang bergejala dilakukan pengamatan bentuk dan sklerotia secara makroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan untuk mengamati karakteristik warna koloni, tekstur miselium, bentuk, dan kebiasaan pertumbuhan koloni, serta produksi sklerotia pada media kultur. Pengamatan karakterisasi morfologi kemudian juga meliputi perhitungan diameter koloni dilakukan setelah isolat dilakukan peremajaan. Isolat yang diremajakan dibagi menjadi sepuluh kode dan dilakukan pengukuran diameter setiap 24 jam sekali atau setiap hari sampai koloni isolat memenuhi cawan petri. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris dengan satuan ukur milimeter (mm).

Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk mengamati karakteristik struktur hifa, percabangan, septum, dan fitur lain yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jamur. Hasil karakterisasi morfologi digunakan sebagai dasar untuk memverifikasi kesesuaian isolat dengan karakteristik patogen penyebab penyakit hawar pelepah padi (Rozirwan *et al.*, 2020). Pengamatan dilakukan dengan mengambil sampel yang sudah ada di media PDA dengan menggunakan jarum ose kemudian diletakkan pada kaca preparate dibawah mikroskop untuk melakukan pengamatan secara mikroskopis. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan besaran 4×10 sampai 10×10 . Keterangan isolat yang diambil dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kode Isolat Padi Bergejala Hawar Pelepah Di Kabupaten Semarang

Daerah	Isolat	Ketinggian	Varietas	Bagian
Kecamatan Tuntang	TTG 1	±478 mdpl	Ciherang	Pelepah
Kecamatan Tuntang	TTG 2	±480 mdpl	Ciherang	Pelepah
Kecamatan Tuntang	TTG 3	±485 mdpl	IR 64	Pelepah
Kecamatan Tuntang	TTG 4	±483 mdpl	IR 64	Pelepah
Kecamatan Tuntang	TTG 5	±479 mdpl	Ciherang	Pelepah
Kecamatan Ungaran Timur	UNG 1	±318 mdpl	IR 64	Pelepah
Kecamatan Ungaran Timur	UNG 2	±320 mdpl	Ciherang	Pelepah
Kecamatan Ungaran Timur	UNG 3	±315 mdpl	IR 64	Pelepah
Kecamatan Ungaran Timur	UNG 4	±322 mdpl	IR 64	Pelepah
Kecamatan Ungaran Timur	UNG 5	±325 mdpl	IR 64	Pelepah

3.3.2 Tahap 2: Uji Kisaran Inang

Uji kisaran inang untuk patogen *Rhizoctonia solani* dilakukan untuk mengevaluasi infektivitas isolat pada beberapa spesies tanaman selain padi. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan hanya satu

faktor, yaitu jenis tanaman inang. Jika hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%.

Perlakuan dalam percobaan ini melibatkan lima spesies tanaman: padi Ciherang, padi gogo, padi Inpari 50, jagung manis, dan kacang hijau varietas Vima 2. Setiap perlakuan diulang lima kali, dan setiap unit percobaan terdiri dari 5 jumlah tanaman sama seperti yang dirancang dalam penelitian. Pengacakan dilakukan pada semua unit percobaan untuk mengurangi pengaruh faktor lingkungan. Rancangan perlakuan dalam uji kisaran inang dilakukan dengan menanam setiap bibit tanaman pada satu media satu tanaman. Padi varietas ciherang dan varietas inpari ditanam pada galon mineral agar tanah tetap basah agar mengikuti habitat asli dari padi yaitu sawah. Padi gogo, kacang hijau, dan jagung manis ditanam pada polybag ukuran 30x30.

Inokulasi dilakukan pada tanaman pada hari ke-28 setelah tanam (28 HST) dengan menempatkan lempeng miselium dengan diameter sekitar 5 mm pada selubung atau batang tanaman. Setelah inokulasi, area tempat lempeng miselium menempel dijaga tetap lembap untuk memfasilitasi proses infeksi. Pengamatan dilakukan setiap minggu setelah inokulasi hingga masa inkubasi atau munculnya gejala penyakit.

Parameter kunci yang diukur dalam pengujian ini adalah insidensi penyakit (IP), yaitu persentase tanaman yang menunjukkan gejala terhadap jumlah total tanaman yang diamati. Kejadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

IP = Insidensi penyakit (%)

n = Jumlah tanaman yang bergejala

N = Jumlah tanaman yang diamati.

Insidensi penyakit pada tanaman yang terserang dikumpulkan dan diolah data dengan menggunakan analisis uji Anova dengan perbandingan uji BNJ dengan taraf signifikasi 5%.