

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* Linnaeus) merupakan tanaman penting dan termasuk komoditas pangan utama di Indonesia. Padi mempunyai keunggulan jika dibandingkan dengan sumber pangan lainnya yaitu jauh lebih tinggi kandungan energi dan karbohidrat yang dihasilkan (Herni, 2018). Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan akan konsumsi beras juga terus meningkat. Namun meningkatnya konsumsi beras tidak bisa diimbangi dengan peningkatan hasil panen padi. Produksi padi pada 2022 yaitu sebesar 680.602 ton GKG, mengalami kenaikan sebanyak 61.691 ton atau 9,97 persen dibandingkan produksi padi di 2021 yang sebesar 618.911 ton GKG. Produksi beras pada 2022 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 383.829 ton, mengalami kenaikan sebanyak 34.791 ton atau 9,97 persen dibandingkan produksi beras di 2021 yang sebesar 349.038 ton (BPS, 2022). Fluktuasi produksi padi di Indonesia terjadi akibat berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan yang kurang sesuai, pengolahan tanah yang kurang baik, penggunaan pupuk berlebihan dan hama penyakit yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi baik kualitas maupun kuantitas (Sopialen *et al.*, 2020).

Salah satu permasalahan budidaya pertanian di Indonesia adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Adanya serangan *Fusarium* sp. yang menyebabkan penyakit layu fusarium ini menjadikan salah satu faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman padi. Serangan *Fusarium* sp. sangat merugikan karena dapat menyebabkan tumbuhan mengalami layu patologis yang berakhir pada kematian. *Fusarium* sp. umumnya menyerang bagian pembuluh jaringan akar dan melakukan penetrasi pada pangkal batang. *Fusarium* sp. menghasilkan toksin (fusariotoksin) yang berbahaya bagi konsumen karena dapat menyebabkan keracunan dan juga mengeluarkan mikotoksin sebagai hasil biosintesis (Hilwa *et al.*, 2019).

Tingginya kerugian produksi akibat penyakit layu *Fusarium* ini, menyebabkan para petani untuk melakukan pengendalian penyakit dengan mengaplikasikan fungisida sintetis (mankozebe). Tetapi fungisida sintetis ini

harganya cukup mahal, selain itu penggunaan fungisida sintetik secara terus-menerus juga memiliki dampak negatif baik pada makhluk hidup maupun lingkungan. Penggunaan fungisida sintetik dapat menimbulkan kerugian yang dapat mengakibatkan terjadinya resistensi hama, resistensi hama sasaran serta keracunan pada manusia dan mencemari lingkungan. Akibat intensifnya penggunaan fungisida sintetik, beberapa jenis patogen telah resisten terhadap pestisida kimiawi serta terdapatnya residu bahan kimia pada hasil pertanian. Residu bahan kimia ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia diantaranya dapat menyebabkan penyakit kanker. Untuk mengurangi intensitas penggunaan fungisida sintetik, perlu dikembangkan metode perlindungan tanaman yang aman digunakan bagi masyarakat dan lingkungan (Aji *et al.*, 2022).

Salah satu metode perlindungan tanaman yang menjadi alternatif adalah pengendalian menggunakan ekstrak tumbuhan, salah satunya tumbuhan purnajiwa. Purnajiwa adalah salah satu jenis tumbuhan yang cukup berpotensi mengandung senyawa antioksidan. Tumbuhan purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) merupakan salah satu jenis tumbuhan dari keluarga *Apocynaceae* yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian yang dilakukan oleh Lim & Kam (2008) terhadap tumbuhan purnajiwa mengidentifikasi bahwa di dalam daun tumbuhan tersebut mengandung senyawa golongan alkaloid. Berbagai bagian tanaman mengandung banyak senyawa dengan sifat antijamur. Senyawa ini dapat diperoleh dari akar, kulit, biji, tunas, daun, bunga dan buah.

Akar dan batang purnajiwa mengandung flavonoid, isoflavones, pterocarpan, caumaronochromones dan flavonones sedangkan bijinya mengandung alkaloid berupa cytosine (1,5%), matrine dan matrine-n-oxide (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003). Dari banyaknya senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan purnajiwa ada indikasi bahwa tanaman ini memiliki potensi sebagai antijamur.

Teknik penelitian saat ini sedang banyak diteliti dan dikembangkan adalah penggunaan senyawa bioaktif dari berbagai ekstrak tanaman yang memiliki sifat antijamur. Salah satu sumber senyawa bioaktif banyak terdapat pada tumbuhan purnajiwa. Oleh karena itu perlu dikembangkan aktivitas antijamur pada daun

purnajiwa sehingga pengendalian penyakit layu fusarium dapat dilakukan secara maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

1. Apakah ekstrak daun purnajiwa memiliki aktivitas antagonis terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman padi?
2. Berapakah konsentrasi terbaik ekstrak daun purnajiwa untuk menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman padi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas ekstrak daun purnajiwa sebagai antagonis terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman padi.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak daun purnajiwa untuk menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman padi.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Untuk menambah wawasan tentang kandungan kimia ekstrak daun purnajiwa dan salah satu pemanfaatannya sebagai antijamur pada jamur *Fusarium* sp.

2. Manfaat Praktis

Setelah aktivitas dan konsentrasi terbaik pada daun purnajiwa diketahui dapat dimanfaatkan daya guna daun purnajiwa sesuai dengan kandungan sebagai antijamur dan pestisida nabati.

1.5 Hipotesis

Ekstrak daun purnajiwa dapat menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit pada tanaman padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Purnajiwa

2.1.1 Morfologi dan Habitat Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume)

Secara sistematis purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003):

Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophytina
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Gentianales
Family	: Apocynaceae
Genus	: <i>Kopsia</i>
Spesies	: <i>Kopsia arborea</i> Blume.

Morfologi purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume) dapat dideskripsikan sebagai berikut: Pohon purnajiwa tumbuh hingga ketinggian lebih kurang 15 meter, diameter batang 20 cm dengan diameter tajuk pohon sekitar 10 meter, dan bentuk tajuk membulat. Daun berwarna hijau gelap dengan tulang daun menyirip dan berbentuk lanceolat. Tepi daun rata dan sedikit bergelombang. Daun tersusun berpasangan dengan tangkai daun yang pendek. Bunga purnajiwa berwarna putih dan mirip sekali dengan bunga melati. Kelopak bunga ada 4 atau 5 dengan bagian tengah berwarna kekuningan. Sebelum penyerbukan putik terlihat menonjol dan berwarna kuning muda. Bakal bunga berbentuk lancip dengan panjang 1 - 1.5 cm. Saat baru keluar berwarna hijau dan jika telah membentuk bakal bunga berwarna putih dan berbentuk seperti jarum. Buah purnajiwa berbentuk elipsoid alias bulat elip dan berwarna hijau saat muda dan berubah hitam saat matang. Buah berukuran panjang antara 4 - 5 cm dan diameter 1 - 1.2 mm (Daus *et al.*, 2023).

Habitat pohon purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume) jika melihat dari bentuk pohonnya memiliki kemampuan tumbuh dengan range yang lebar artinya bisa tumbuh dengan segala jenis tanah meskipun yang optimal adalah di daerah dengan tanah subur. Ketinggian tempat untuk pertumbuhan dengan range 1 -1500 meter dpl, artinya bisa juga tumbuh di tepian pantai yang masih ada kandungan liatnya hingga pegunungan. Adaptif di segala suhu dengan range 10 - 36 derajat celcius.

Suhu ekstrim, seperti dibawah 10 atau di atas 36 derajat, tetap bisa tumbuh tetapi akan sangat merana. Penyebaran tanaman purnajiwa tumbuh tersebar di daratan Asia hingga Australia. Di Indonesia berada di Kalimantan dan Sumatera, dan posisinya ada di hutan hujan tropis. Di beberapa negara tetangga seperti India, China, Birma, Thailand dan Malaysia tanaman purnajiwa menjadi tanaman peneduh di tepi jalan, demikian juga di Philipppina. Purnajiwa dapat diperbanyak dengan biji namun cara ini memiliki kendala yaitu meskipun berbunga banyak akan tetapi biji yang dihasilkan hanya sedikit. Biji-biji tersebut juga termasuk sulit dikecambahkan. Perbanyakkan dengan stek pun seringkali mengalami kegagalan karena stek batang dari tanaman yang termasuk famili *Fabaceae* seperti purnajiwa ini merupakan tanaman yang sulit membentuk perakaran (Daus *et al.*, 2023).

Di Bali dikenal dengan nama purnajiwa, di Jawa dikenal sebagai pronojiwo, sedangkan nama umum di Indonesia adalah pranajiwa. Berbagai bagian tanaman mengandung banyak senyawa dengan sifat antijamur. Senyawa ini dapat diperoleh dari akar, kulit, biji, tunas, daun, bunga dan buah. Akar dan batang purnajiwa mengandung flavonoid, isoflavones, pterocarpans, caumaronochromones dan flavonones sedangkan bijinya mengandung alkaloid berupa cytosine (1,5%), matrine dan matrine-n-oxide (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003). Dari banyaknya senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan purnajiwa ada indikasi bahwa tanaman ini memiliki potensi sebagai antijamur.

2.1.2 Morfologi dan Habitat Purnajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn)

Secara sistematis purnajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003):

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Resales
Family	: Fabaceae
Genus	: Euchresta
Spesies	: <i>Euchresta horsfieldii</i> (Lesch.) Benn.

Morfologi purnajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn) dapat dideskripsikan sebagai berikut : tumbuhan purnajiwa tumbuh mengelompok di daerah pegunungan sejuk terutama di lereng-lereng gunung. tanaman perdu tegak dengan tinggi 0,5 m -1,5 m. Bentuk daunnya mirip dengan daun melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.). Setiap tangkai daun terdiri dari 3-5 helai daun dengan warna hijau pucat. Panjang daun sekitar 10-15 cm, pangkal membulat dan ujung runcing, susunan daun berselang-seling dengan tangkai panjang. Tangkai bunga yang mencuat dari ketiak daun tersusun berkelompok dalam jumlah banyak; Warna bunganya yang putih sekitar 1,25 cm. Buah purnajiwa di daerah Bedugul berbentuk polong, berbentuk lonjong dengan panjang 1-2 cm. Saat muda, polongnya berwarna coklat dan berubah menjadi hitam keunguan saat matang. (Ariati *et al.*, 2021)

Umumnya purnajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn) tumbuh mengelompok di hutan sekunder dan lereng gunung dengan ketinggian antara 1.000-2.000 meter dpl. Purnajiwa dapat pula dijumpai di kawasan lainnya di Asia, seperti di India, Filipina, dan di Indonesia tersebar di Sumatera, Jawa dan Bali (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003). Di Bali, tumbuhan ini dapat ditemui di kawasan hutan Bukit Tapak, Sangiang, dan Batukaru. Tumbuhan purnajiwa tumbuh mengelompok di daerah pegunungan sejuk terutama di lereng-lereng gunung. Mogeia *et al.* (2001) menyebutkan bahwa akar dan batang tumbuhan purnajiwa mengandung flovonoid, isoflavones, pterocarpans, flavonones dan caumaronochromones. Pada daunnya terdapat salah satu jenis flavonoid yaitu apigenin, sedangkan bijinya mengandung alkaloid berupa berupa cytosine (1,5%), matrine dan matrine-n-oxide (Lemmens dan Bunyapraphatsara, 2003).

2.1.3 Kandungan Fitokimia Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume)

Senyawa antioksidan banyak ditemukan pada tumbuhan, baik pada bunga, daun maupun buah. Tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, dan terpenoid merupakan bahan baku yang potensial yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami. Purnajiwa adalah salah satu jenis tumbuhan yang cukup berpotensi mengandung senyawa antioksidan (Didit *et al.*, 2017). Lim & Kam (2008) terhadap tumbuhan purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) mengidentifikasi bahwa di dalam daun tumbuhan tersebut mengandung senyawa golongan alkaloid. Ekstrak tersebut setelah dilakukan uji, ternyata memiliki daya

sitotoksik dengan nilai LC_{50} sebesar 330,58 g/ml (Kurniawan, 1999). Penelitian sebelumnya Ariati (2022) terhadap analisis fitokimia ekstrak tumbuhan purnajiwa jimbaran mengidentifikasi bahwa di dalam daun tumbuhan purnajiwa terdapat senyawa trans kariofilenx, kariofilenoksida, asam pentadekanoat, dibutilftalat, asam palmitat, etil heptadekanoat, fitol, asam trans-13 oktadekanoat, asam linoleat, asam stearat, siklopentana, 12-oleanen-3 etyl asetat, 1-nonadecene, asam eicosatetraenoic. Sedangkan analisis fitokimia ekstrak tumbuhan purnajiwa mambal mengidentifikasi bahwa di dalam daun tumbuhan purnajiwa terdapat senyawa 2-furankarbokaldehid, propil-1-d1 dodesil ether, asam palmitat, dibutilftalat, 5-nitrourasil, asam linolenat, asam stearat, etil linolenat, squalene, 3-dibenzofuranamine.

2.1.4 Kandungan Fitokimia Purnajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn)

Analisis fitokimia dilaksanakan untuk mengetahui ciri senyawa bioaktif suatu tanaman yang memiliki efek racun atau farmakologis lain yang dapat bermanfaat untuk pengujian biologis. Penelitian sebelumnya Prihantini *et al.*, (2018) terhadap pengujian fitokimia pada setiap bagian tanaman purnajiwa menunjukkan adanya kandungan alkaloid pada semua ekstrak bagian tanaman. Hal tersebut mengindikasikan bahwa golongan senyawa alkaloid merupakan metabolit sekunder yang paling dominan pada tanaman purnajiwa. Pada akar purnajiwa terdeteksi beragam golongan metabolit sekunder, antara lain golongan alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Keberagaman golongan senyawa fitokimia pada akar tersebut paling tinggi dibandingkan pada bagian tanaman lainnya. Sementara itu, pada batang purnajiwa terdeteksi kandungan senyawa alkaloid, fenolat, dan steroid. Adapun hasil pengujian fitokimia pada daun purnajiwa menunjukkan adanya kandungan alkaloid, tanin, dan steroid. Penelitian sebelumnya Ariati (2022) terhadap analisis fitokimia ekstrak tumbuhan purnajiwa bedugul mengidentifikasi bahwa di dalam daun tumbuhan purnajiwa terdapat senyawa (Z)-3-Phenylacrylaldehyde, 4-OMethylmannose, Caulophylline, Matrine.

2.2 Ekstrak

Menurut Peraturan BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional

menyatakan Sediaan Galenik yang selanjutnya disebut Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, di luar pengaruh cahaya matahari langsung Ekstrak diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. (Depkes RI, 1995).

2.2.1 Maserasi

Metode maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Proses pengerjaan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Metode maserasi dipilih karena metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Selain itu keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatannya sederhana. Prinsip kerja maserasi didasarkan pada kemampuan larutan penyari untuk dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung berbagai komponen aktif. Zat aktif akan terdistribusi atau larut dalam larutan penyari atau pelarut (Riska *et al.*, 2023).

Metode ekstraksi maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruang kamar (Depkes RI, 2000). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dan diluar sel, maka larutan yang terletak didalam akan terdesak keluar. Peristiwa itu terulang terus hingga menjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel. Simplisia yang akan diekstraksi diserbukan dengan derajat tertentu lalu dimasukkan kedalam bejana maserasi. Simplisia tersebut direndam dalam cairan penyari, setelah itu dalam waktu tertentu sesekali diaduk (Rafina, 2019).

2.2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut, pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi

yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu:

- 1) Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
- 2) Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
- 3) Pemisahan fase ekstrak dengan sampel

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Tujuan ekstraksi yaitu untuk mendapatkan atau memisahkan komponen-komponen senyawa yang terdapat didalam simplisia yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat obat-obatan. Simplisia mengandung banyak komponen zat aktif, diantaranya terdapat flavonoid, minyak atsiri, alkaloid, dan senyawa lainnya (Depkes RI, 1995)

2.3 Jamur *Fusarium* sp.

Secara sistematis jamur *Fusarium* sp. Dapat diklasifikasikan sebagai berikut Alexopoulos dan Mims (1979) :

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Sordariomycetes
Ordo	: Hypocreales
Family	: Nectriaceae
Genus	: <i>Fusarium</i>
Spesies	: <i>Fusarium</i> sp.

Jamur *Fusarium* sp. mempunyai 3 alat reproduksi, yaitu mikrokonidia (terdiri dari 1-2 sel), makrokonidia (3-5 septa), dan klamidospora (pembengkakan pada hifa). Makrokonidia berbentuk melengkung, panjang dengan ujung yang mengecil dan mempunyai satu atau tiga buah sekat. Mikrokonidia merupakan konidia bersel 1 atau 2, dan paling banyak dihasilkan di setiap lingkungan bahkan pada saat patogen berada dalam pembuluh inangnya. Makrokonidia mempunyai bentuk yang khas, melengkung seperti bulan sabit, terdiri dari 3-5 septa, dan biasanya dihasilkan pada permukaan tanaman yang terserang lanjut. Klamidospora memiliki dinding tebal, dihasilkan pada ujung miselium yang tua atau didalam

makrokonidia, terdiri dari 1-2 septa dan merupakan fase atau spora bertahan pada lingkungan yang kurang baik. Menurut Agrios (1996), miselium yang dihasilkan oleh jamur patogen penyebab penyakit layu ini mulanya berwarna putih keruh, kemudian menjadi kuning pucat, merah muda pucat sampai keunguan.

Jamur *Fusarium* sp. mengalami 2 fase dalam siklus hidupnya yakni patogenesa dan saprogenesa. Patogen ini hidup sebagai parasit pada tanaman inang yang masuk melalui luka pada akar dan berkembang dalam jaringan tanaman yang disebut sebagai fase patogenesa sedangkan pada fase saprogenesa merupakan fase bertahan yang diakibatkan tidak adanya inang, hidup sebagai saprofit dalam tanah dan sisa-sisa tanaman dan menjadi sumber inokulum untuk menimbulkan penyakit pada tanaman yang lain, patogen ini dapat menimbulkan gejala penyakit karena mampu menghasilkan enzim, toksin, polisakarida dan antibiotik dalam jaringan tanaman (Nugraheni, 2010).

Layu *Fusarium* umumnya terjadi pada pertengahan musim panas ketika temperatur udara dan tanah tinggi. Awal terbentuknya penyakit tanaman ini adalah perubahan warna daun yang paling tua menjadi kekuningan (daun yang dekat dengan tanah). Seringkali perubahan warna menjadi kekuningan terjadi pada satu sisi tanaman atau pada daun yang sejajar dengan petiole tanaman. Daun yang terinfeksi akan layu dan mengering, tetapi tetap menempel pada tanaman. Kelayuan akan berlanjut ke bagian daun yang lebih muda dan tanaman akan segera mati. Batang tanaman akan tetap keras dan hijau pada bagian luar, tetapi pada jaringan vaskular tanaman, terjadi diskolorisasi, berupa luka sempit berwarna coklat (Nugraheni, 2010).

Jamur menginfeksi akar terutama melalui luka, menetap dan berkembang di berkas pembuluh ditandai dengan terlihat ditumbuhi dengan benang-benang jamur putih (*miselia*) dan tanaman menjadi layu dan lama kelamaan mengakibatkan kematian (Suandana, 2019). Setelah jaringan pembuluh mati dan keadaan udara lembab, jamur membentuk spora yang berwarna putih keunguan pada akar yang terinfeksi. Penyebaran spora dapat terjadi melalui angin, air pengairan dan alat pertanian. Menurut Semangun (1996), Jamur *Fusarium* sp. juga merupakan jamur tular tanah (*soil borne*) yang mempunyai banyak spesies dan kisaran inang.

Penyebaran jamur *Fusarium* sp. dipengaruhi oleh keadaan pH yaitu dari kisaran keasaman tanah yang memungkinkan jamur *Fusarium* sp. tumbuh dan melakukan kegiatannya. Sementara itu, suhu di dalam tanah erat kaitannya dengan suhu udara di atas permukaan tanah. Suhu udara yang rendah akan menyebabkan suhu tanah yang rendah, begitu juga sebaliknya. Suhu selain berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, juga terhadap perkembangan penyakitnya. Jamur *Fusarium* sp. mampu hidup pada suhu tanah antara 10-24°C, meskipun hal ini tergantung pula pada isolat jamurnya. Patogen penyebab layu *Fusarium* ini cepat berkembang pada tanah yang terlalu basah atau becek, kelembaban udara yang tinggi, dan pH tanah yang rendah (Tjahjadi, 1989). Jamur ini sangat cocok pada tanah-tanah asam yang mempunyai kisaran pH 4,5-6,0 (Sastrahidayat, 1989).

Penyebaran jamur *Fusarium* sp. sangat cepat dan dapat menyebar ke tanaman lain dengan cara menginfeksi akar tanaman menggunakan tabung kecambah atau miselium. Akar tanaman dapat terinfeksi langsung melalui jaringan akar, atau melalui akar lateral dan melalui luka-luka, yang kemudian menetap dan berkembang di berkas pembuluh. Setelah memasuki akar tanaman, miselium akan berkembang hingga mencapai jaringan korteks akar. Pada saat miselium jamur mencapai *xylem*, maka miselium ini akan berkembang hingga menginfeksi pembuluh *xylem*. Miselium yang telah menginfeksi pembuluh *xylem*, akan terbawa ke bagian lain tanaman sehingga mengganggu peredaran nutrisi dan air pada tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi layu (Semangun, 2000).

Setelah jaringan pembuluh (*xylem* atau *floem*) mati dan keadaan udara lembab, jamur membentuk spora yang berwarna putih keunguan pada akar yang terinfeksi. Penyebaran dapat terjadi melalui angin, air pengairan dan alat pertanian. Layu total dapat terjadi antara 2–3 minggu setelah terinfeksi. Tanaman biasanya layu mulai dari daun bagian bawah dan anak tulang daun menguning. Bila infeksi berkembang, tanaman menjadi layu dalam 2–3 hari setelah infeksi. Jika tanaman sakit dipotong dekat pangkal batang akan terlihat gejala cincin coklat dari berkas pembuluh. Warna jaringan akar dan batang menjadi coklat. Tempat luka infeksi tertutup hifa yang berwarna putih seperti kapas (Huda, 2010).

Gejala awal dari penyakit layu *Fusarium* sp. adalah pucat tulang-tulang daun terutama daun-daun atas kemudian diikuti dengan menggulungnya daun yang

lebih tua (epinasti) karena merunduknya tangkai daun dan akhirnya tanaman menjadi layu keseluruhan. Pada tanaman yang masih sangat muda penyakit dapat menyebabkan tanaman mati secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan. Sedangkan tanaman dewasa yang terinfeksi sering dapat bertahan terus dan membentuk buah tetapi hasilnya sangat sedikit dan kecil-kecil (Semangun, 2000).

2.4 Patologi Jamur *Fusarium* sp. pada Tanaman Padi

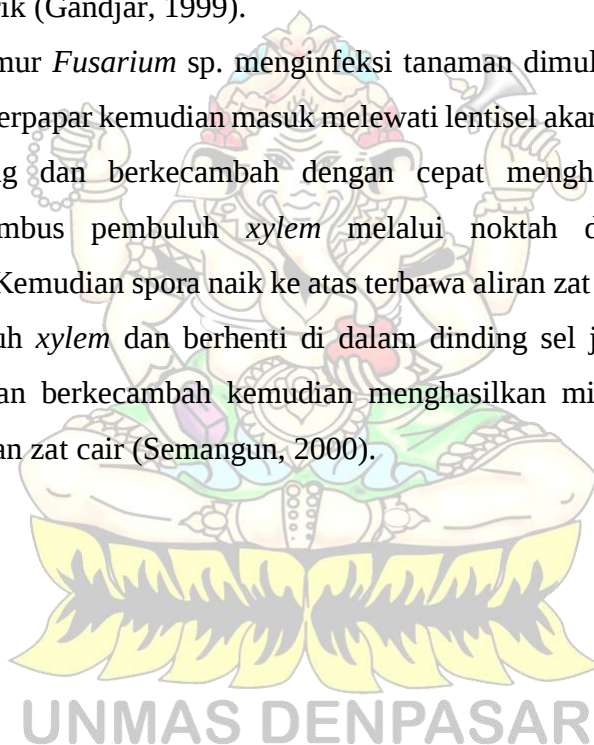
Peningkatan produksi padi selalu diupayakan terus menerus oleh bermacam pihak karena merupakan salah satu pangan utama yang jadi komoditas pokok yang diprioritaskan pemerintah. Selama upaya peningkatan produksinya, bermacam hambatan kerap dialami hingga mengganggu produktifitas padi. Salah satunya merupakan kurang tersedianya benih padi yang bermutu baik kualitas fisik, kualitas genetis, kualitas fisiologis, serta status kesehatan benih. Infeksi benih oleh patogen benih dapat ditemukan sebelum maupun setelah berkecambah. Patogen terbawa benih didefinisikan sebagai setiap agens yang dibawa oleh benih secara internal maupun eksternal yang berpotensi sebagai penyebab penyakit (Sidik, 2021). Umumnya jamur yang menyerang benih yaitu *Fusarium* sp, *Pythium* sp., dan *Phomopsis* sp. (Chailani dan Djauhari 2012). Jamur *Fusarium* sp. merupakan patogen utama yang sering ditemukan pada tanaman padi serta menginfeksi bagian akar, batang, pelepah, daun, dan buah (Semangun, 2000). Jamur *Fusarium* sp. menyerang semua bagian tanaman padi mulai dari akar, batang, daun dan buah. Tingkat kematian akibat serangan jamur ini mencapai 50 – 100%. Penyakit layu pada persemaian dan di lapang dapat disebabkan oleh *Fusarium* sp., tanaman yang terinfeksi menjadi layu dan mati sedangkan jika bibit yang terinfeksi akan menjadi kerdil. (Mew & Misra, 1994).

Jamur *Fusarium* sp. termasuk salah satu jamur terbawa benih yang memiliki ciri-ciri konidia berbentuk oval dengan ujung konidia berbentuk runcing seperti bulan sabit, bagian tengah jamur terlihat membesar, dan memiliki septa hialin. Warna dan tipe koloni jamur ini didominasi tipe tipis dan seperti kapas (Amteme dan Anna, 2018). Jamur *Fusarium* sp. memiliki ciri-ciri bentuk makrokonidia seperti bulan sabit, bagian permukaan koloni berwarna putih, bagian permukaan bawah koloni berwarna kecoklatan. Makrokonidia merupakan penanda karakteristik dari jamur *Fusarium* sp. karena memiliki struktur melengkung seperti

arit bulan mikrokonidia tersebar berukuran kecil dan terdiri dari sel tunggal (Syarifudin, 2022).

Jamur *Fusarium* sp. mengakibatkan tanaman mati karena mengalami layu patologis, sehingga jamur ini sangat merugikan petani (Sari, W., 2017). Jamur *Fusarium* sp. mengalami fase patogenesis dan saprogenesis, yaitu bersifat saprofit pada tanah tetapi bagi banyak tumbuhan bersifat patogen. Jamur ini pada tanaman inang hidup sebagai parasit yang masuk lewat luka akar dan kemudian akan berkembang pada jaringan tumbuhan. Infeksi jamur ini terhadap benih mampu menurunkan tingkat viabilitas benih dikarenakan *Fusarium* sp. menghasilkan toksin asam fusarik (Gandjar, 1999).

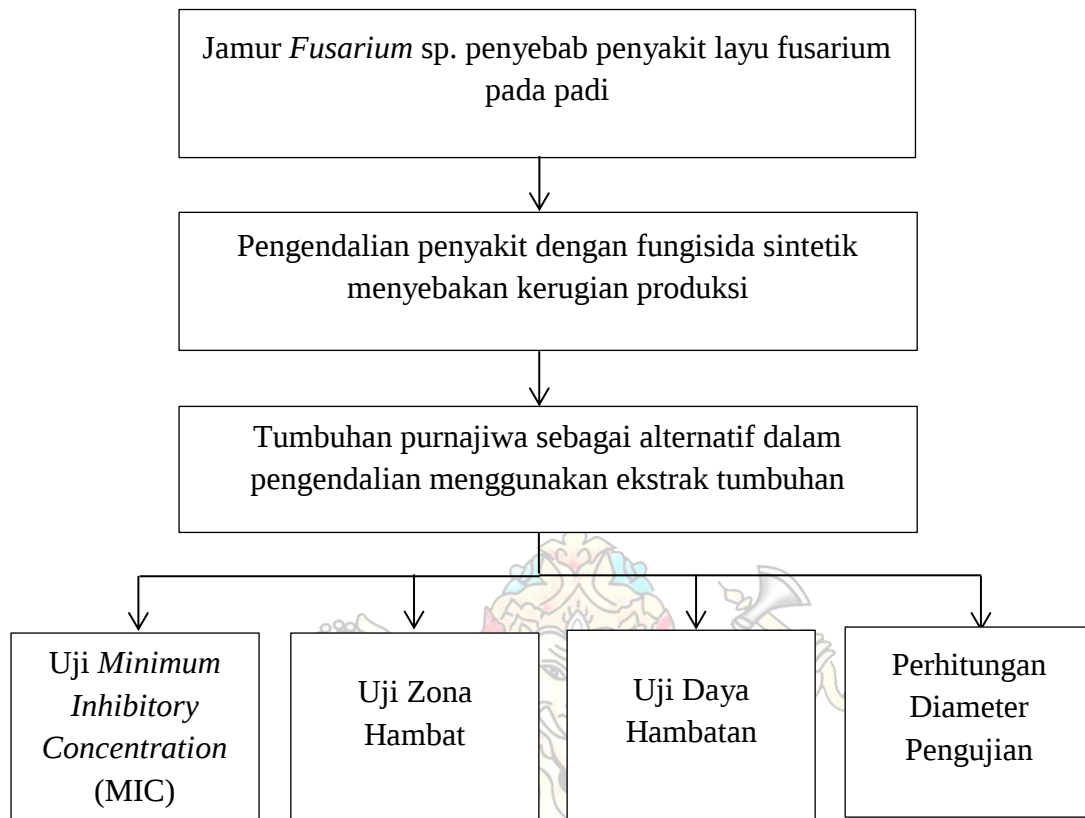
Proses jamur *Fusarium* sp. menginfeksi tanaman dimulai dari spora yang ada dalam tanah terpapar kemudian masuk melewati lentisel akar, selanjutnya spora akan berkembang dan berkecambah dengan cepat menghasilkan miselium. Miselium menembus pembuluh *xylem* melalui noktah dan menghasilkan mikrokonidium. Kemudian spora naik ke atas terbawa aliran zat cair yang ada pada jaringan pembuluh *xylem* dan berhenti di dalam dinding sel jaringan pembuluh *xylem*. Spora akan berkecambah kemudian menghasilkan miselium yang akan menghambat aliran zat cair (Semangun, 2000).



2.5 Kerangka Pemikiran

Uji Antagonis Ekstrak Daun Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium* sp. Penyebab Penyakit Pada Tanaman Padi





Gambar 2. 1 Kerangka pemikiran

Pengendalian terhadap patogen tanaman saat ini masih bertumpu pada penggunaan pestisida sintetik. Namun penggunaan pestisida sintetik dengan terus-menerus dapat menimbulkan berbagai macam dampak negatif terutama membahayakan keselamatan hayati termasuk manusia dan keseimbangan ekosistem didalamnya. Oleh sebab itu, saat ini metode pengendalian telah banyak dikembangkan pada pengendalian hayati. Pengendalian hayati memanfaatkan agen antagonis dengan satu kali pemakaian dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen untuk jangka waktu yang relatif panjang tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan.

Keberadaan jamur *Fusarium* sp. yang merupakan patogen utama yang sering ditemukan pada tanaman padi. Adanya serangan *Fusarium* sp. yang menyebabkan penyakit layu fusarium ini menjadikan salah satu faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman padi. Tingkat kematian akibat serangan jamur ini mencapai 50 – 100%. Salah satu metode pengendalian hayati yang menjadi alternatif adalah pengendalian menggunakan ekstrak

tumbuhan, salah satunya tumbuhan purnajiwa. Purnajiwa adalah salah satu jenis tumbuhan yang cukup berpotensi mengandung senyawa antioksidan.

Pengendalian hayati merupakan cara pengendalian penyakit yang melibatkan manipulasi musuh alami untuk mengendalikan jumlah populasi dan status hama serta penyakit pada tanaman. Beberapa alasan kenapa tumbuhan purnajiwa menjadi pilihan sebagai pengendali hayati karena dalam daun tumbuhan tersebut mengandung senyawa golongan alkaloid. Berbagai bagian tanaman mengandung banyak senyawa dengan sifat antijamur. Senyawa ini dapat diperoleh dari akar, kulit, biji, tunas, daun, bunga dan buah, disamping itu juga relatif aman digunakan, cukup mudah diproduksi, dan kemungkinan menimbulkan resistensi sangat kecil (Kansrini, 2015).

Uji antagonis ekstrak adalah suatu cara untuk mengukur kemampuan antagonistik antijamur pada ekstrak terhadap patogen. Tujuannya untuk mengetahui kemampuan senyawa antijamur pada ekstrak tersebut dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen (Hikmah, 2018).

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No	Judul, Peneliti, Tahun Terbit	Tujuan Penelitian	Metode digunakan	Hasil Penelitian
1	Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Batang Purnajiwa Terhadap Jamur <i>Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici</i> , Selviana Dismiyanti Daus, Putu LY Sapanca, Putu Eka Pasmidi Ariati, Ramdhoani, 2023.	Mengetahui pengaruh ekstrak etanol serta konsentrasi terbaik dari kulit batang purnajiwa dalam menghambat pertumbuhan jamur <i>Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici</i>	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Ekstrak etanol dari kulit batang purnajiwa berpengaruh dan efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur <i>Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici</i> . Konsentrasi terbaik ekstrak etanol dari kulit batang purnajiwa dalam menghambat pertumbuhan jamur <i>Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici</i> terdapat pada konsentrasi 20% .

2	Potensi <i>Trichoderma spp.</i> Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Biofungisida Untuk Pengendalian Jamur <i>F. oxysporum f. sp. cubense</i> Pada Tanaman Pisang, Irfan Jayadi dan I Made Sudantha, 2011.	Mengetahui potensi <i>Trichoderma spp.</i> sebagai agen biofungisida untuk pengendalian jamur <i>Fusarium oxysporum</i> pada tanaman pisang	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Pengendalian penyakit tanaman pisang yang disebabkan oleh jamur <i>F. oxysporum f. sp. cubense</i> dapat dilakukan dengan menggunakan Biopestisida yang mengandung bahan aktif <i>Trichoderma spp.</i>
3	Uji Fitokimia dan Antibakteri Tumbuhan Pranajiwa (<i>Euchresta horsfieldii</i> (Lesch.) Benn.), Amalia Indah Prihantini, Krisnawati, Anita Aprilia Dwi Rahayu, Yosephin Martha Maria Anita, Nugraheni, Gipi Samawanda, 2018.	Mengetahui golongan senyawa kimia dari setiap bagian tanaman pranajiwa melalui analisis fitokimia serta mengetahui potensi bioaktivitas antibakteri pada bagian tanaman pranajiwa.	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Alkaloid sebagai komponen senyawa paling dominan pada pranajiwa dan terdeteksi di setiap bagian tanaman. Bagian akar pranajiwa terdeteksi memiliki komponen senyawa yang paling bervariasi seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Analisis GC-MS dari batang, akar, dan biji pranajiwa menunjukkan mome inositol, sophoridane, dan asam lemak seperti asam palmitat dan asam stearat sebagai komponen utamanya. Adapun uji aktivitas antibakteri pranajiwa menunjukkan bagian batang dan akar memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>S. aureus</i> Inacc-B4 dan <i>E. coli</i> Inacc B-5, sedangkan bagian biji memiliki aktivitas antibakteri terhadap

				B. subtilis Inacc-B-334 dan S. aureus Inacc-B4.
4	Uji Antagonis Ekstrak Daun Meniran (<i>Phyllanthus Niruri</i> Linn.) Terhadap Jamur <i>Fusarium sp.</i> , Irfan Jayadi, Khaerul Ihwan, Baiq Naili Dewi Atika, Dwi Kartika Risfianty, Pahmi Husain, Siti Fajriah, 2022	Mengetahui daya hambat atau antagonis dari ekstrak daun meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.) terhadap jamur <i>Fusarium sp.</i> , dan uji antagonis atau uji daya hambat ekstrak daun meniran terhadap jamur <i>fusarium</i> .	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Ekstrak daun meniran memiliki efektifitas sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan jamur <i>fusarium sp.</i> Dengan zona hambat yang dihasilkan daun meniran mampu menghambat pertumbuhan jamur <i>fusarium sp.</i>

