

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Padi

Berdasarkan Fadhla dan Hamidi (2019), padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantea
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Monokotil (Monocotyledoneae)
Ordo	: Glumiflorae (Poales)
Famili	: Glumiflorae (Poaceae)
Sub famili	: Oryzoideae
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza Sativa</i> L.

Oryza Sativa memiliki keragaman sifat morfologis pada setiap kelompok spesiesnya. Keragaman morfologi kuantitatif yang luas umumnya terdapat pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, umur berbunga, jumlah gabah, total per malai, panjang bulu dan diameter batang. Sedangkan dengan keragaman sempit terdapat pada panjang malai, ukuran gabah, jumlah dan panjang ruas. Pada karakter kualitatif keragaman terdapat pada morfologi bulir, batang, dan daun. Karakter morfologis meliputi pengamatan tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah anakan yang diambil dari sampel yang sama, yaitu tiap petak diambil sampel sebanyak lima rumpun pada fase pembuangan. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tanaman dari permukaan tanah sampai pada malai tertinggi dengan menggunakan meteran. Luas daun diukur dengan *leaf area meter* dan jumlah anakan daun dihitung langsung secara visual dengan menggunakan *handcounter*.

Padi berdasarkan ciri cirinya dibedakan menjadi dua kelompok yaitu padi varietas unggul dan padi varietas lokal. Varietas unggul memegang peranan yang

menonjol baik terhadap kontribusinya terhadap peningkatan hasil per satuan luas karena memiliki banyak anakan maupun sebagai salah satu komponen utama dalam pengendalian hama dan penyakit. Padi unggul pada umumnya berumur lebih pendek dan mempunyai tinggi tanaman yang lebih pendek dibandingkan dengan padi lokal, sehingga keberadaan padi varietas lokal pada saat ini sudah jarang dijumpai (Juhriah *et al.*, 2014).

Tanaman padi merupakan rumput berumur pendek 5-6 bulan, berakar serabut, membentuk rumpun dengan mengeluarkan anakan-anakan, batang berongga beruas-ruas, dapat mencapai tinggi sampai lebih kurang 1,5 m. Daun berseling, bangun garis dengan pelepah yang terbuka. Tanaman padi merupakan golongan tanaman semusim yang termasuk golongan rumput-rumputan dari famili Gramineae dengan batang tersusun dari beberapa ruas. Secara morfologi tanaman padi mempunyai tiga fase perkembangan fase vegetatif (perkecambahan sampai inisiasi malai), fase reproduktif (inisiasi malai sampai pembungaan), dan fase pemasakan (pembungaan sampai pemasakan). Secara garis besar dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu vegetatif dan generatif (Mauzan *et al.*, 2014).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Seperti kita ketahui bersama bahwa tanaman padi adalah jenis tanaman penghasil beras sebagai makan pokok orang Indonesia. Padi tergolong jenis tanaman pangan berupa rumput-rumputan sebagai tanaman terpenting ke-5 (lima) setelah jagung. sejarah mencatat bahwa padi masuk sebagai tanaman kuno yang sudah ada 100-800 sebelum masehi. selain di Indonesia padi juga menjadi makanan pokok negara-negara di benua asia lainnya seperti China, India, Thailand, Vietnam dan lain-lain. Tanaman padi tumbuh baik dengan iklim Tropis dan Subtropis dengan rata-rata curah hujan mencapai 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun dengan ketinggian optimal mencapai 0-1500 mdpl dan temperatur optimal mencapai 22-27°C. Dalam pertumbuhannya tanaman padi memerlukan sinar matahari yang cukup yang dipergunakan dalam proses penyerbukan dan pembuahan dan dengan tanpa adanya naungan. Media Tanam untuk jenis Padi Gogo menginginkan lahan tanam kaya akan humus, struktur tanah remah dengan jenis tanah berliat, berdebu

halus dan berlempung. Memiliki ketebalan tanah 20-25cm dengan ketersediaan jumlah air cukup banyak, hindari tanah berbatu dan kesesuaian derajat keasaman tanah mulai 4,0-8,0. Lain halnya dengan jenis padi sawah yang menginginkan lahan bercocok tanam dengan tekstur tanah berlempung lagi subur dengan ketebalan tanah 18-22 cm dan juga menghendaki keasaman tanah antara pH 4,0-7,0 (Juansa *et al.*, 2015).

2.3 Penyakit Hawar daun Bakteri

Penyakit Hawar Daun Bakteri menjadi salah satu penyakit padi yang penting dan tersebar di berbagai ekosistem penghasil padi di Indonesia (Safrisal *et al.*, 2020). Penyakit HDB dapat mempengaruhi tanaman padi baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, tetapi terutama padi di dataran rendah, dan sering muncul pada musim hujan (Sodiq dan Mujoko, 2017). Penyakit HDB disebabkan oleh bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*), yang dapat menginfeksi padi pada semua fase pertumbuhan, mulai dari pesemaian sampai menjelang panen. Penggunaan varietas padi yang tahan terhadap insiden pantogen *Xoo* masih menjadi komponen utama dalam tindakan pengendalian. Selain efektif penggunaan varietas tahan juga lebih murah dan mudah dilakukan oleh petani.

Penyakit HDB menjadi salah satu penyakit padi yang penting dan tersebar di berbagai ekosistem penghasil padi di Indonesia. Penyakit HDB dapat mempengaruhi tanaman baik di dataran tinggi maupun dataran rendah tetapi terutama padi di dataran rendah dan sering muncul pada musim hujan (Sodiq dan Mujoko, 2017). Gejala kresak dan hawar dimulai pada bagian tepi daun yang berwarna keabu abuan dan daun menjadi kering. Pada varietas padi rentan, gejala menjadi sistemik dan menyerupai gejala terbakar. Kehilangan hasil karena *Xoo* mencapai 15-80%, bergantung pada stadia tanaman saat penyakit timbul.

Pengendalian penyakit *Xoo* yang selama ini dianggap paling efektif adalah penanaman varietas tahan. Namun cara ini terkendala oleh kemampuan patogen membentuk ras baru yang lebih virulen sehingga ketahanan varietas mudah terpatahkan. Oleh karena itu, pengembangan dan penanaman varietas tahan

disesuaikan dengan ras yang ada. Petani di Indonesia masih banyak menghadapi kendala dalam meningkatkan produksi padi. Salah satunya disebabkan oleh penyakit HDB merupakan salah satu penyakit tanaman padi yang sangat penting di negara-negara penghasil padi, termasuk Indonesia (Erfandari, 2016).

Bila serangan terjadi pada saat padi berbunga, maka gabah akan tidak terisi penuh atau hampa. Pengisian bulir tidak maksimal karena daun bendera kering, sehingga kehilangan hasil dapat mencapai 50–70%. Penyakit ini sering muncul pada saat musim hujan. Antara tahun 2006-2011 intensitas serangannya meningkat secara nyata, sehingga produksi tanaman padi menurun (Sodiq dan Mujoko, 2017).

Gejala serangan *Xoo* menyebabkan daun padi berubah menjadi kuning pucat, layu, dan kemudian mati. *X. oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) menyerang padi pada semua fase pertumbuhan mulai dari fase persemaian sampai menjelang panen, menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun. Kondisi ini menyebabkan kemampuan tanaman dalam fotosintesis menurun. Apabila penularan penyakit terjadi pada fase generatif maka proses pengisian gabah kurang sempurna (Puspitasari, 2014).

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi suatu informasi mengenai keberadaan penyakit hawar daun bakteri sehingga informasi dapat dimanfaatkan petani untuk mewaspadai dan mengantisipasi penyebaran penyakit ini melalui cara budidaya yang tepat. Berikut gambar penyakit HDB Nampak pada helai daun padi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Gejala penyakit HDB nampak pada helai daun padi.

2.4 Diagnosis Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi

2.4.1 Gejala

Gejala penyakit HDB dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan usia tanaman yaitu gejala yang terjadi pada tanaman muda dengan usia kurang dari 30 HST yang disebut penyakit kresek. Gejala yang timbul pada tanaman pada stadia anakan sampai permasakan disebut hawar (*blight*). Kresek merupakan gejala yang menimbulkan kerusakan terbesar, namun yang banyak di jumpai adalah hawar. Gejala kresek pada fase vegetatif (1-4 minggu) adalah mula-mula pada tepi atau bagian daun yang luka tampak garis bercak kebasahan, kemudian berkembang meluas, berwarna hijau ke abu-abuan, seluruh daun keriput, layu dan akhirnya mati. Gejala yang khas dari penyakit ini adalah terjadinya penggulungan belai daun dan perubahan warna menjadi hijau pucat atau ke abu-abuan. Gejala hawar pada tanaman dewasa (lebih dari 4 minggu) gejala diawali dengan bercak kebasahan berwarna abu-abu pada satu atau kedua sisi daun. Gejalanya biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter dari pucuk daun.

Pada dasarnya gejala penyakit HDB baik kresek maupun hawar dimulai dari tepi daun yakni daun berubah menjadi ke abu-abuan dan lama kelamaan menjadi kering. Pada varietas yang tergolong rentan, gejala penyakit ini akan menjadi sistematis dan mirip gejala terbakar. Penyakit ini juga dapat menyebabkan gabah tidak terisi penuh bahkan hampa apabila penularan penyakit tersebut terjadi pada saat fase pembungaan (Purwadi dan Asyahri, 2022).

2.4.2 Identifikasi patogen

Isolasi patogen *X. oryzae* dari bagian tanaman padi yang terserang penyakit di lapangan dilakukan dengan cara sampel tanaman di potong kira-kira 1-2 cm lalu dibilas dengan aquades dan diletakkan di atas tisu dalam cawan petri kemudian dicacah dengan menambah 3-5 tetes aquades, ekstrak yang dihasilkan digores pada media NA. selanjutnya di inkubasi selama kurang lebih 24 jam. Setelah di inkubasi diamati dengan mikroskop untuk mengidentifikasi patogen yang menyebabkan penyakit tanaman padi tersebut. Koloni *Xoo* akan muncul setelah 3 sampai 4 hari

inkubasi. Ciri koloni dari *Xoo* yaitu berbentuk bulat, berwarna kuning, serta berlendir. Setelah koloni bakteri tumbuh dilakukan pemurnian bakteri dengan cara mengisolasi kembali bakteri dengan menggunakan metode gores kuadran pada media. Koloni bakteri yang muncul memiliki karakteristik berbentuk bulat, cembung, berwarna kuning keputihan. koloni bakteri berbentuk bulat, cembung, berwarna kuning keputihan sampai kuning jerami dengan bagian permukaan dan tepi koloni halus dan berwarna terang. (Triwibowo *et al.*, 2014). Berikut bentuk koloni *Xoo* hasil isolasi pada media miring dan cawan petri dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber: Triwibowo

Gambar 2.2 Bentuk koloni xoo hasil isolasi pada media miring dan cawan petri.

2.4.3 Uji gram

Uji Gram merupakan uji yang dilakukan untuk menentukan jenis Gram negatif atau positif pada suatu bakteri. Uji gram dilakukan dengan cara mengambil satu ose koloni bakteri dan diletakkan diatas kaca preparate, setelah itu ditetesi larutan KOH 3%. Suspensi diaduk hingga tercampur menggunakan jarum ose, kemudian jarum ose diangkat sedikit, jika suspense diangkat lengket maka menunjukkan bahwa bakteri dengan jenis gram negatif, namun jika suspense tidak lengket maka bakteri tersebut merupakan bakteri gram positif (Prabawati *et al.*, 2018).

2.5 Penilaian Kerusakan Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi

Penilaian kerusakan karena penyakit hawar daun bakteri padi dengan cara pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan terhadap gejala penyakit HDB untuk diperkirakan bagian yang mengalami nekrotik. nilai skor 0 menandakan tidak adanya serangan. nilai skor 1 menandakan tingkat serangan lebih dari 1-6 % nilai skor 3 menandakan tingkat serangan lebih dari 6-12% nilai skor 5 menandakan bahwa serangan lebih dari 12–25 % nilai skor 7 menandakan bahwa serangan berat yaitu lebih dari 25-50%. Nilai skor 9 menandakan bahwa serangan sangat berat yaitu lebih dari 50–100% (Solekha *et al.*, 2019). Persentase tanaman yang terserang terhadap jumlah populasi tanaman disebut insidensi atau biasa dikenal dengan keparahan penyakit. Tanaman yang rusak atau dikenai dengan gejala penyakit karena serangan pada patogen dalam satu tanaman. Intensitas penyakit merupakan ukuran berat atau ringannya tingkat kerusakan tanaman oleh suatu penyakit.

Keparahan penyakit biasanya dibuat dengan cara membagi kisaran bagian yang bebas penyakit sampai terkena seluruhnya menjadi sejumlah kategori serangan atau kelas serangan. Pengukuran penyakit yang bergejala bersifat lokal atau penyakit yang berkembang seperti hawar daun bakteri padi yang sebaiknya dilakukan dengan menentukan presentase luas permukaan yang bergejala terhadap luas permukaan total. Kejadian penyakit hawar daun bakteri padi dihitung dengan presentase jumlah tanaman yang sakit dari total tanaman yang diamati. Insidensi menunjukkan perbandingan tanaman atau bagian tanaman yang terserang penyakit dengan total populasi. Ukuran kejadian penyakit ini lebih tepat digunakan untuk mengukur intensitas penyakit–penyakit yang bersifat sistematis seperti halnya penyakit layu dibandingkan dengan untuk mengukur intensitas penyakit–penyakit yang bersifat lokal seperti bercak daun. Pengamatan merupakan langkah awal untuk mengetahui penyebaran organisme pengganggu tanaman, sebagai dasar menentukan langkah-langkah dalam menghadapi masalah yang timbul, sehingga dampak pada masa yang akan datang penurunan kualitas produksi dapat padi dapat ditekan. Data dan hasil pemetaan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi serangan OPT pada tahun yang akan datang dan langkah langkah pengendalian yang dapat dilaksanakan (Rori, 2014).

2.6 Penyebaran Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi

Penyakit HDB merupakan penyakit yang dapat menyebar dan menular pada wilayah persawahan melalui perairan air irigasi. *Xoo* dapat menyerang pada semua fase pertumbuhan tanaman dan bertahan hidup di luar tanaman inang dengan cara:

- a. Bertahan hidup dalam tanah hingga tiga bulan apabila kelembapan dan kemasaman sesuai.
- b. Terbawa Jerami, sisa tanaman yang terinfeksi (singgang) dan gabah (biji) yang dapat menjadi penopang kelangsungan hidup patogen atau inoculum awal.

Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya serangan *X. oryzae pv. oryzae* diantaranya:

1. Suhu hangat 25°-30°C serta kelembapan yang tinggi, akibat musim penghujan merupakan kondisi yang cocok untuk perkembangan penyakit.
2. Penggunaan pupuk nitrogen yang berlebihan tanpa diimbangi dengan pupuk lain sehingga menyebabkan perkembangan klorofil atau yang tidak seimbang yang dapat mempermudah serangan patogen *Xoo*.
3. Angin kencang yang dapat menyebabkan gesekan sehingga terjadi luka pada tanaman yang berpotensi menyebabkan bakteri menyebar ke tanaman yang lain.
4. Penggunaan alat tanam yang sudah terinfeksi patogen dan penanganan penyakit selama proses budidaya tanaman.

Tanaman yang berdesakan dapat menyebarkan dengan cepat inoculum yang ada terutama saat hujan turun. menyatakan bahwa penyebaran bakteri umumnya dapat lewat tanah, bahan tanam lain, air, angin dan lain lainnya. Penyebaran penyakit melalui angin, lingkungan dan kondisi lingkungan yang cukup lembab memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan fungsi menjadi lebih cepat. Penyakit lebih banyak pada tanaman padi yang dipindah, pada umur yang lebih muda. Ada jenis padi tertentu yang tahan pada umur muda dan adapula yang tahan pada masa dewasa. Semua jenis padi memiliki ketahanan yang berbeda beda terhadap penyakit tanaman. Penyakit hawar daun bakteri padi merupakan penyakit yang sangat merugikan terutama di lahan sawah. Penyakit hawar daun tersebar di seluruh daerah penghasil padi di Jawa dan dapat menyebabkan penurunan hasil 30-40 % (Manurung dan Ismunadji, 2014).

Penyakit hawar daun bakteri padi mempunyai penyebaran yang sangat luas pada musim hujan dan suhu sehingga perlu perhatian dalam upaya pengendaliannya. Selama ini salah satu cara pengendalian yang dinilai paling efektif adalah dengan menanam varietas padi tahan penyakit HDB. Namun kendala dalam metode pengendalian ini adalah kemampuan patogen untuk membentuk strain baru yang mempunyai virulensi lebih tinggi, sehingga ketahanan varietas tersebut mudah dipatahkan. Oleh karena itu penggunaan varietas tahan dalam pengendalian penyakit HDB terus dikembangkan untuk mendapatkan metode yang efektif dan efisien.

