

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Padi termasuk dalam genus *Oryza*, yang terbagi menjadi 25 spesies dan semuanya tersebar di daerah-daerah yang beriklim tropis dan sub-tropis di benua Asia, Afrika, Amerika, Eropa, dan Australia. Dari 25 spesies ini hanya terdapat 2 jenis padi yang diusahakan orang, yaitu *Oryza sativa* L, yang dapat dijumpai di Asia, Eropa, dan Amerika *Oryza glaberrima* Steud, yaitu yang terdapat secara khusus di Afrika Barat bagian tropis. Spesies-spesies yang lain adalah termasuk padi liar (Prihatman, 2000).

2.1.1 Botani Tanaman Padi

Menurut Prihatman (2000), klasifikasi ilmiah tanaman padi adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*
Ordo : *Poales*
Familia : *Poaceae*
Genus : *Oryza*
Species : *Oryza sativa* L.

Akar tanaman padi berfungsi untuk menyerap zat makanan dan air, proses respirasi dan menopang tegaknya batang. Akar tanaman padi dapat digolongkan menjadi dua

macam, yakni akar primer dan seminal. Akar primer yaitu akar yang tumbuh dari kecambah biji, sedangkan akar seminal berupa akar yang tumbuh di dekat buku-buku. Kedua akar ini tidak banyak mengalami perubahan setelah tumbuh karena akar padi tidak mengalami pertumbuhan sekunder (Sudirman dan Iwan, 1999).

Batang padi bentuknya bulat, berongga, beruas-ruas. Antar ruas dipisahkan oleh buku. Pada awal pertumbuhan, ruas-ruas sangat pendek dan bertumpuk rapat. Setelah memasuki stadium reproduktif, ruas-ruas memanjang dan berongga. Oleh karena itu, stadium reproduktif disebut juga stadium perpanjangan ruas. Ruas antar batang semakin ke bawah semakin pendek. Pada buku paling bawah tumbuh tunas yang akan menjadi batang sekunder, selanjutnya batang sekunder akan menghasilkan batang tersier dan seterusnya peristiwa ini disebut pertunasan (Suparyono dan Setyono, 1996).

Daun padi memiliki telinga dan lidah daun, tetapi rumput-rumput lainnya tidak. Seperti rumput-rumput lainnya daun padi memiliki tulang daun yang sejajar. Yang keluar dari biji pertama kali koleoptil, lalu daun pertama, kemudian daun kedua yang pertama-tama memiliki helaian daun yang lebar dan disusul dengan daun berikutnya (Vergan, 1995).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman padi dapat hidup baik didaerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar

1500-2000 mm. suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi yaitu 23°C. Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0 – 1500 m dpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18-22 cm dengan pH antara 4-7 (Prihatman, 2000).

2.1.3 Ketahanan Tanaman Padi

Komponen yang paling penting dan mudah dilakukan dalam strategi pengendalian tungro adalah penggunaan varietas tahan (Sama, 1985 dalam Praptana *et al.*, 2005), bahkan paling efektif dalam usaha pengendalian tungro pada berbagai ekosistem di Indonesia (Daradjat *et al.*, 1999 dalam Praptana *et al.*, 2005). Varietas tahan sangat efektif dan efisien mengendalikan tungro karena dapat mengurangi peran RTSV sehingga wereng hijau tidak dapat menularkan virus batang (Anonim, 2003 dalam Praptana *et al.*, 2005). Ketahanan varietas terhadap virus tungro akan menekan intensitas serangan dan ketahanan terhadap vektor akan menekan penularan tungro. Peningkatan proporsi varietas tahan di suatu hamparan berpengaruh nyata dalam mengurangi keberadaan tungro (Holt, 1996 dalam Praptana *et al.*, 2005). Pengalaman di lapangan menunjukkan bahwa penanaman varietas tahan wereng hijau terbukti efektif menurunkan keberadaan tungro (Sama *et al.*, 1991 dalam Praptana *et al.*, 2005).

Beberapa varietas tahan virus tungro dan wereng hijau telah dilepas untuk mengendalikan tungro seperti Tukad Unda, Tukad Petanu, Tukad Balian, Kalimas

dan Bondoyudo (Daradjat *et al.*, 2004 dalam Praptana *et al.*, 2005). Namun ketahanan varietas bersifat spesifik lokasi yang berarti bahwa suatu varietas menunjukkan tahan terhadap strain virus di daerah tertentu tetapi tidak tahan terhadap strain virus di daerah lain (Baehaki dan Suharto, 1985 dalam Praptana *et al.*, 2005). Beberapa varietas seperti Tukad Petanu dianjurkan di seluruh daerah endemis tungro, Tukad Unda terbatas untuk Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan dan Tukad Balian hanya dapat dikembangkan di Bali dan Sulawesi Selatan (Widiarta *et al.*, 2003 dalam Praptana *et al.*, 2005).

2.2 Penyakit Tungro

Tungro telah dikenal sejak lama di Indonesia. Dilaporkan pertama kali dua abad yang lalu, dengan nama Mentek. Pada awalnya, penyakit ini diduga disebabkan oleh kekurangan hara tanaman. Dugaan-dugaan yang sama juga terjadi ketika gejala-gejala kekerdilan serupa ditemukan di Malaysia tahun 1938, Filipina tahun 1941 dan Thailand tahun 1964. Di masing-masing Negara, tungro dikenal dengan berbagai nama lokal, seperti *cadang-cadang*, *penyakit habang*, dan *accep na pula*. Baru pada tahun 1965, setelah melalui serangkaian pemeriksaan di berbagai lokasi, ditemukan bahwa tungro disebabkan oleh virus dengan perantara wereng hijau *Nephotettix virescens* sebagai vektor utama (Semangun, 1996).

Tungro sendiri dalam bahasa Thai berarti ‘pertumbuhan terhambat’. Sesuai dengan namanya, tanaman yang terinfeksi tungro mengalami penghentian pertumbuhan, dan pengurangan jumlah anakan. Tingkat kekerdilan bervariasi tergantung pada varietas

padi yang terinfeksi dan umur tanaman ketika infeksi terjadi. Akar yang terbentuk sangat sedikit sehingga tidak menjangkau cukup dalam. Bulir berukuran kecil-kecil dan steril, pembentukan bunga sering kali terhambat. Daun berubah warna menjadi kekuningan, berawal dari ujung daun terbawah (Murayama, 1998 dalam Hadi, 2002). Seiring dengan perkembangan tanaman terinfeksi, warna daun seringkali pulih menjadi hijau kembali, namun pembentukan daun tidak terjadi sebagaimana wajarnya, dimana daun-daun baru muncul berhadap-hadapan. Daun baru pada tanaman terinfeksi tungro muncul dari satu titik yang sama, sehingga daun-daun yang tumbuh belakangan berbentuk seperti kipas.

Tungro disebabkan oleh dua jenis virus yaitu virus batang (*rice tungro bacilliform virus*=RTBV) dan virus bulat (*rice tungro spherical virus*=RTSV). Kedua jenis virus tersebut hanya dapat ditularkan oleh wereng hijau secara semipersisten. Terdapat lima spesies wereng hijau yang dapat menularkan virus tungro dengan efisiensi yang berbeda dan *N. virescens* merupakan penular (*vektor*) yang paling penting di antara keempat spesies yang lain karena memiliki efisiensi paling tinggi di dalam menularkan virus tungro yaitu sebesar 80% (Siwi *et al.*, 1999 dalam Praptana *et al.*, 2005).

Di Indonesia, terdapat perbedaan komposisi spesies wereng hijau antar daerah, dan pergeseran dominansi spesies dari waktu ke waktu. Pada dekade 1970'an, *N. nigropictus* adalah spesies wereng hijau dominan di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, Bali, dan Lampung. Sedangkan *N. virescens* hanya ditemukan di daerah-daerah endemik tungro seperti Sulawesi Selatan. Pada tahun 1980-1984 *N. virescens* telah

menjadi spesies dominan di Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Lombok, Sumatra Barat, Irian Jaya. Sementara di Jawa Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara dan Bulukumba (Sulawesi Selatan) terdapat perimbangan komposisi antara *N. virescens* dan *N. nigropictus*. Introduksi varietas padi unggul yang peka terhadap wereng hijau dan virus tungro merupakan salah satu penyebab pergeseran dominansi spesies dan epidemik tungro di Indonesia (Siwi, 1995 dalam Hadi, 2002).

2.2.1 Vektor Penyakit Tungro

Dari lima spesies wereng hijau yang bertindak sebagai vektor penyakit tungro, empat diantaranya berasal dari genus *Nephotettix* dan satu dari genus *Recilia*. Wereng dari genus *Nephotettix* memiliki efektifitas yang lebih tinggi dalam menularkan tungro daripada wereng dari genus *Recilia*. Di Asia Tenggara termasuk Indonesia, keempat spesies penular tungro dari genus *Nephotettix* itu seluruhnya ditemukan, yaitu *N. virescens*, *N. nigropictus*, *N. malayanus*, dan *N. parvus*. Dari keempat spesies tersebut, *N. virescens* adalah yang paling efektif dalam menularkan tungro (Siwi, 1995 dalam Hadi, 2002).

N. virescens meletakkan telur dalam jaringan pelepah daun padi pada bagian pinggir. Posisi ujung telur tegak lurus dengan pinggiran pelepah daun padi. Telur-telur ini diletakkan berkelompok dengan bentuk seperti peluru, seringkali berjumlah lebih dari 30 dalam satu kelompoknya, dimana ujung antara satu telur dengan telur yang lain tidak saling menempel dan mudah dipisahkan (Anonim, 1992). Periode inkubasi telur

bervariasi antara 6-12 hari, sedang serangga betina dapat menghasilkan rata-rata 350 telur sepanjang hidupnya.

Nimfa instar pertama lebih banyak ditemukan di permukaan bawah daun tua, namun setelah berkembang menjadi nimfa instar kedua dan selanjutnya, *N. virescens* dapat ditemukan tersebar merata diseluruh daun tanaman. Nimfa dan serangga dewasa menghisap cairan tanaman melalui jaringan lembaran dan tulang daun. Nimfa berkembang lebih cepat pada suhu tinggi. Pada suhu 35°C periode nimfa rata-rata adalah 14,1 hari, sedang pada temperatur 20°C periode nimfa rata-rata 37,3 hari. Periode nimfa pada nimfa jantan umumnya lebih singkat dari betina. Serangga betina dewasa hidup selama 40 hari sedangkan jantan selama 32 hari (Semangun, 1996).

2.2.2 Epidemiologi Penyakit Tungro

2.2.2.1 Hubungan antara penyakit tungro dan vektor *Nephotettix virescens*

Waktu akuisisi dan inokulasi minimum virus tungro oleh *N. virescens* adalah 15 dan 30 menit. Tidak ditemukan adanya waktu inkubasi virus pada serangga, sedang masa retensi terjadi selama 5-6 hari. Setelah itu vektor kehilangan kemampuannya untuk menularkan virus, kemampuan untuk menularkan virus ini terjadi jika vektor kembali mengakuisisi virus dari tanaman sakit (semi persisten). Penyebaran penyakit tungro di lapang sangat dipengaruhi oleh aktivitas terbang vektornya. Secara umum *N. virescens* bergerak dalam skala yang sempit, namun ada beberapa hal yang merangsang perpindahan wereng hijau. Serangga ini mempertahankan kerapatan sedang dalam satu daerah, perkembangan populasi yang tinggi akan mengakibatkan

migrasi ke lahan-lahan lain yang berdekatan dengan lahan asalnya (Chiykowski, 1981 dalam Hadi, 2002).

2.2.2.2 Hubungan antara penyakit tungro dan tanaman padi sebagai inang

Salah satu cara yang tersedia dalam mengendalikan penyakit tungro adalah melalui pemuliaan varietas padi. Penyebaran penyakit tungro sangat bergantung pada peranan wereng hijau sebagai vektor, oleh sebab itu strategi pemuliaan mula-mula diarahkan pada pemuliaan varietas yang memiliki gen-gen ketahanan terhadap wereng hijau. faktor lain yang diduga berpengaruh terhadap kejadian penyakit tungro adalah ketersediaan tanaman muda di lapang. Tanaman padi pada fase perbanyak anakan (*tillering*) dan inisiasi bulir (*panicle initiation*), yaitu tanaman padi berumur antara 0-7 minggu setelah tanam, berada pada fase paling rentan terhadap *N. virescens* (Dale, 1994 dalam Hadi, 2002).

Kehilangan hasil karena terinfeksi tungro sangat dipengaruhi oleh stadia rumpun saat infeksi terjadi. Rumpun yang terinfeksi pada stadium yang sangat awal (dua minggu setelah tanam) mengalami kehilangan hasil hingga 80%. Semakin lanjut stadium rumpun saat infeksi terjadi, semakin rendah kehilangan hasil yang dialaminya (Anonim, 1992).

Keberadaan tanaman muda di lapang juga dapat dilihat sebagai potensi sumber inokulum. Ketersediaan tanaman muda di lapang sendiri ditentukan oleh derajat keserempakan penanaman antar petak dalam satu hamparan, dan panjangnya masa bera setelah satu periode penanaman. Kedua faktor ini secara tidak langsung

mempengaruhi epidemi penyakit tungro. Pada derajat keserempakan tertentu, masa bera yang semakin singkat (yang berarti semakin tinggi peluang ketersediaan tanaman muda) berakibat pada kejadian penyakit tungro yang semakin tinggi. Sebaliknya, pada panjang masa bera tertentu semakin rendah tingkat keserempakan (semakin tidak serempak waktu penanaman antar petak dalam satu hamparan, yang berarti semakin tinggi peluang ketersediaan tanaman muda di lapang) semakin tinggi pula tingkat kejadian penyakit tungro (Anonim, 1992).

2.2.2.3 Hubungan antara penyakit tungro dan faktor-faktor iklim serta cuaca

Perkembangan penyakit tungro di lapang sendiri sangat bergantung pada populasi wereng hijau infeksius. Perkembangan kejadian penyakit berkorelasi dengan perkembangan populasi wereng hijau, sedangkan dinamika populasi wereng hijau berkorelasi dengan curah hujan bulanan. Pada umumnya, kejadian tungro didapati lebih tinggi pada musim hujan daripada musim kemarau. Pada curah hujan 200-400 mm, populasi wereng hijau meningkat seiring peningkatan curah hujan, namun pada curah hujan di atas 600 mm populasi wereng hijau cenderung menurun. Peningkatan unsur N pada tanaman inang (sebagai respon tanaman terhadap cuaca) yang kemudian memicu tingkat keberhasilan hidup larva atau nimfa serangga dan pemusatan populasi serangga tertentu karena pola gerakan angin di suatu lokasi yang sempit adalah beberapa kemungkinan mekanisme ledakan populasi serangga di agroekosistem yang dipengaruhi oleh cuaca (Raga, 1998 dalam Hadi, 2002).