

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. MORFOLOGI TANAMAN KARET

Karet, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg adalah anggota famili Euphorbiaceae. Berbentuk pohon, tumbuh tinggi dan batangnya cukup besar. Tinggi pohon dewasa mencapai 15 - 25 m. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan serta mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks.

Daun karet termasuk daun majemuk beranak daun 3. Panjang tangkai anak daun 3 - 10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Anak daun berbentuk memanjang dengan ujung meruncing dan tepinya rata. Sisi atas daun berwarna hijau tua dan sisi bawah agak cerah. Permukaan daun licin.

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina. Bunga betina ukurannya lebih besar dari yang jantan. Bakal buah beruang tiga sampai enam. Pada setiap ruang terdapat biji yang berukuran besar dan berkulit keras.

Tanaman karet mengalami gugur daun sekali dalam satu tahun yang terjadi pada musim kemarau dan diikuti dengan pembentukan bunga. Apabila daun akan gugur mengalami perubahan warna menjadi kuning atau merah (Sianturi, 1989).

B. SISTEMATIKA TANAMAN KARET

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan tanaman karet tersusun dalam sistematika sebagai berikut (Sianturi, 1989) :

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : *Hevea*
Spesies : *Hevea brasilliensis*

C. FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KARET

Untuk mencapai produksi yang optimal tanaman karet membutuhkan iklim dan tanah yang tertentu. Lingkungan yang sesuai akan menunjang pertumbuhan, disamping didukung dengan pemeliharaan yang memadai.

Apabila tanaman karet ditanam pada lahan yang tidak sesuai dengan habitat yang diinginkannya, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Tanaman mungkin kerdil, daunnya sedikit, percabangannya banyak, serta pertumbuhan yang kurang baik lainnya. Lingkungan yang kurang baik juga sering mengakibatkan produksi lateks menjadi rendah walaupun langkah perawatan serta pemupukan dan lain-lainnya dilakukan sesuai kebutuhan.

Sesuai dengan habitat aslinya di Amerika Selatan, terutama Brasil yang beriklim tropis, karet juga sesuai ditanam di daerah-daerah tropis lainnya. Daerah tropis yang baik ditanami karet yaitu daerah antara 15°LU - 10°LS . Walaupun daerah itu panas, akan tetapi tetap menyimpan kelembaban yang cukup. Suhu harian yang dibutuhkan oleh tanaman karet rata-rata 25°C sampai 30°C , sedangkan suhu terbaik adalah 28°C (Sianturi, 1989). Kelembaban yang sesuai untuk tanaman karet berkisar antara 75% - 80%. Kelembaban yang terlalu tinggi tidak baik untuk pertumbuhan tanaman karet, karena dapat mengakibatkan lambatnya absorpsi unsur hara dari dalam tanah. Disamping itu tanaman sering mengalami gutasi dan lelehan lateks akibat retaknya kulit.

Tanaman karet tumbuh baik di dataran rendah, tetapi yang paling sesuai adalah pada ketinggian 0-200 m di atas permukaan laut. Pada ketinggian lebih dari 200 m di atas permukaan laut laju pertumbuhan lilit batang lambat, sehingga awal mula penyadapan lebih lambat 3 - 6 bulan setiap kenaikan 200 m (Sianturi, 1989).

Tanaman karet tumbuh baik di daerah yang mempunyai curah hujan 2000 - 4000 mm pertahun dengan jumlah hari hujan yang dibutuhkan adalah 100-150. Daerah dengan curah hujan sekitar 1500 mm pertahun

masih mungkin ditanami karet asal curah hujan turun merata sepanjang tahun. Pada daerah yang mempunyai curah hujan 5000 - 6000 mm pertahun tanaman karet masih dapat tumbuh dengan baik, akan tetapi dengan hari hujan yang terlalu banyak akan menyulitkan penyadapan dan banyak terjadi pencucian tanah, disamping itu banyak menyebabkan hilangnya produksi karet (Sianturi, 1989).

Lama penyinaran dan intensitas sinar matahari sangat menentukan produktivitas tanaman karet. Dalam sehari tanaman karet membutuhkan sinar matahari dengan intensitas cukup, selama kurang lebih 5-7 jam (Anonim, 1992). Di daerah yang curah hujannya kurang yang menjadi faktor pembatas adalah kurangnya air sebagai bahan baku fotosintesis, sebaliknya di daerah yang terlalu banyak hujan, cahaya matahari menjadi faktor pembatas.

Tanaman karet akan tumbuh secara optimal pada tanah dengan lapisan padas terletak pada kedalaman lebih dari 1 m, pH 4,5; kemiringan 0% - 8%, tidak ada stagnasi air, drainase baik dan permeabilitasnya sedang (Sianturi, 1989).

D. PENYAKIT GUGUR DAUN CORYNESPORA

Salah satu penyakit yang banyak menyerang tanaman karet adalah penyakit gugur daun yang disebabkan oleh jamur *C. cassiicola*. Penyakit ini merupakan penyakit karet yang relatif baru di

Indonesia. Serangan penyakit tersebut dilaporkan terjadi baru pada tahun 1980 di kebun Percobaan Balai Penelitian Perkebunan Sembawa yaitu pada klon PPN 2058 dan RRIC 103 (Situmorang dan Budiman, 1984 dalam Pawirosoemardjo, 1985).

Sampai saat ini serangan *C. cassiicola* yang berat terbatas pada beberapa klon anjuran skala kecil yaitu klon yang belum teruji pada berbagai lokasi dan klon skala percobaan yaitu klon yang telah melewati uji coba pada tingkat pendahuluan di kebun percobaan dengan hasil memuaskan tetapi masih memerlukan uji coba lebih lanjut. Penyakit *Corynespora* ini dikhawatirkan dapat melanda klon-klon anjuran skala besar yaitu klon-klon yang dianjurkan ditanam pada perkebunan besar maupun pada perkebunan rakyat, mengingat daya adaptasi *C. cassiicola* sangat kuat pada berbagai tanaman (Anonim, 1992).

1. Morfologi *C. cassiicola*

Jamur *C. cassiicola* mempunyai ciri-ciri morfologi yaitu koloni jamur berwarna abu-abu atau coklat pucat dengan bulu-bulu yang halus. Miselia dari jamur ini dapat diketemukan pada bercak daun yang terserang yang terletak diantara batas jaringan yang sehat dan yang sakit, berwarna agak hialin sampai coklat pucat, berseptata dan bercabang. *C. cassiicola* membentuk konidia agak besar, multiselluler, bersekat

melintang dengan bentuk khas seperti gada atau silindris, lurus atau bengkok, berwarna agak hialin sampai coklat muda, mempunyai 4 - 30 septa dengan ukuran 40 - 220 μm x 8 - 22 μm . Konidium terbentuk secara tunggal atau berantai pada ujung konidiofor (Subramanian, 1971; Barnett dan Hunter, 1972 dalam Waluyo, 1991). Baik miselia maupun konidium dapat berfungsi sebagai sumber atau agen infeksi. Konidium yang berkecambah di medium buatan tampak lebih lurus daripada konidium yang tumbuh ditanaman inang (Waluyo, 1991).

Menurut Melendez dan Pinero (1980) dalam Waluyo (1991) suhu dan pH mempengaruhi diameter koloni *C. cassiicola*, sedang macam medium biakan mempengaruhi jumlah konidium yang terbentuk. pH optimum untuk perkecambahan *C. cassiicola* berkisar antara 7 - 8, sedang suhu optimum 28⁰C.

2. Sistematika Jamur *C. cassiicola*

Jamur *C. cassiicola* mempunyai nama lain *Helminthosporium cassiicola* yang tersusun dalam sistematika sebagai berikut :

Divisi : Amastigomycota
 Subdivisi : Deuteromycotina
 Kelas : Deuteromycetes
 Sub kelas : Hyphomycetidae
 Ordo : Melanconiales

Famili : Dematiaceae
Genus : Helminthosporium
Spesies : *Helminthosporium cassiicola*
(nama lain *C. cassiicola*) (Alexopoulos dan Mims,
1979)

3. Siklus Penyakit

Siklus penyakit gugur daun *Corynespora* dapat ditularkan dari satu tanaman ke tanaman yang lain. Adapun sarana penyebarannya yaitu oleh angin, terbawa oleh karyawan perkebunan dan sebagainya. Konidia yang jatuh ke permukaan daun akan segera berkecambah apabila kelembaban cukup tinggi. Infeksi dapat terjadi melalui lubang alami atau luka pada jaringan daun tanaman karet (Semangun, 1988).

4. Gejala

Gejala yang terlihat pada tanaman yang terserang yaitu mula-mula pada daun terjadi bercak hitam terutama pada tulang-tulang daun kemudian meluas ke cabang-cabang tulang daun, sehingga bercak tampak menyirip seperti tulang atau duri ikan. Bagian tepi bercak berwarna coklat, dengan sirip-sirip berwarna coklat atau hitam. Pada tingkat yang lebih lanjut bercak makin meluas, berbentuk bundar atau tidak teratur. Bagian pusatnya mengering atau dapat berlubang. Di sekitar bercak biasanya terdapat daerah

yang berwarna kuning atau "halo" yang agak lebar. Daun sakit menguning, kemudian coklat dan akhirnya gugur (Semangun, 1988).

Syafiuddin, dkk. (1989) menyatakan bahwa daun yang masih muda lebih mudah terserang dan serangannya terjadi lebih awal dibandingkan dengan daun yang tua. Hal ini kemungkinan disebabkan perbedaan struktur jaringan dan fisiologi daun. Daun yang muda mempunyai lapisan kutikula yang lebih tipis sehingga lebih mudah terinfeksi. Lapisan kutikula diketahui sebagai salah satu alat pelindung bagi tanaman terhadap serangan patogen. Disamping itu kandungan bahan makanan untuk daun muda yang belum berkembang penuh akan diambil oleh patogen.

5. Patogenisitas *C. cassiicola*

Konidium *C. cassiicola* merupakan inokulum utama pada penyakit gugur daun *Corynespora*. Penetrasi terjadi setelah konidium berkecambah dan membentuk apresorium. Menurut Purwantara (1987) kecepatan dan daya perkecambahan konidium *C. cassiicola* pada permukaan daun berbagai klon karet sangat bervariasi. Namun demikian, perkecambahan berlangsung kurang lebih tiga sampai empat jam setelah terjadinya kontak antara konidium dengan permukaan daun. Daya kecambah konidium pada klon PPN 2058 dan PPN 2444 (klon

rentan) lebih tinggi dibandingkan dengan daya kecambah konidium pada klon AVROS 2037 dan LCB 1320 (klon resisten). Jamur membentuk apresorium dalam waktu kurang lebih empat jam setelah terjadinya kontak antara konidium dan daun.

Penetrasi *C. cassiicola* pada jaringan epidermis tanaman inang terjadi melalui pembentukan apresorium, kemudian membentuk tabung infeksi yang secara mekanik mengakibatkan pecahnya dinding sel epidermis dan kutikula (Budiman dan Pawirosoemardjo, 1989). Ende dan Linkers (1974) dalam Waluyo (1991) mengemukakan bahwa penetrasi patogen ke dalam kutikula dan dinding sel diduga terjadi secara mekanis dan adanya kerja enzim yang dihasilkan jamur. Diketahui bahwa dinding sel tanaman terutama tersusun dari selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin. Untuk merombak setiap jenis bahan penyusun dinding sel diperlukan enzim yang spesifik (Wheeler, 1975; Bateman dan Bashman, 1976; Hall, 1976 dalam Waluyo, 1991).

C. cassiicola dapat menembus jaringan daun karet tanpa harus melalui lubang alami seperti stomata dan hidatoda. Kutikula yang pecah pada jaringan daun karet menandakan terjadinya tekanan fisik dari tabung infeksi yang dihasilkan apresorium. Tabung infeksi terus akan menekan

kutikula sehingga akan pecah secara mekanik, kemudian berlangsung pelunakan dinding sel epidermis secara kimiawi. Pada pengamatan irisan melintang jaringan daun karet yang terserang *C. cassiicola*, menunjukkan bahwa hifa tumbuh secara interselluler baik pada jaringan palisade, bunga karang, maupun jaringan pengangkut. Kadang-kadang hifa tumbuh menjalar di bawah sel-sel epidermis sebelum menembus jaringan yang terletak lebih dalam (Purwantara, 1987), seperti yang terlihat dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Penampang melintang daun karet klon PPN 2447 yang terserang penyakit *C. cassiicola*. A, 5 hari setelah inokulasi; B, 10 hari setelah inokulasi; (e) epidermis; (h) Hifa; (p) Palisade; (x) Xilem; (ph) Phloem. (Waluyo, 1991)

Serangan patogen mengakibatkan granulasi protoplasma sel yang merupakan akibat dari kerusakan kloroplas. Jaringan palisade dan bunga karang mengalami kerusakan lebih banyak dibanding dengan lapisan epidermis. Kedua macam jaringan tersebut segera mengalami disintegrasi, sedangkan epidermis tampak tetap utuh. Tulang dan urat daun yang sakit berwarna coklat kehitaman. Diduga patogen mengeluarkan toksin yang akan segera terangkut melalui jaringan pengangkut ke bagian daun yang lain seperti sel-sel parenkim, sklerenkim, palisade, dan dapat mematikan sel-sel tersebut (Purwantara, 1987).

Toksin yang dihasilkan *C. cassiicola* menimbulkan respon yang berbeda-beda pada klon karet yang mempunyai resistensi yang berbeda. Klon karet yang rentan terhadap patogen ternyata juga rentan terhadap toksin. Toksin tidak menyebabkan kerusakan pada dinding sel tetapi berpengaruh pada mitokondria (Suwanto, 1988 dalam Waluyo, 1991).

6. Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Patogenisitas *C. cassiicola*.

Patogenisitas jamur *C. cassiicola* dipengaruhi oleh resistensi tanaman, kesuburan tanah, iklim dan ketinggian tempat (Situmorang dan Budiman, 1984; Semangun, 1988).

a. Resistensi Tanaman. Resistensi tanaman dapat dibagi menjadi resistensi induksi dan resistensi bawaan. Menurut (Agrios, 1988; dalam Waluyo, 1991) bahwa pada umumnya baik resistensi induksi maupun resistensi bawaan dapat bersifat fisik maupun kimia. Resistensi fisik karena induksi adalah resistensi yang terjadi karena adanya perubahan fisik dalam tubuh tanaman sebagai tanggapan terhadap infeksi patogen. Tanggapan ini merupakan proses yang kompleks, yang terjadi segera setelah masuknya patogen. Perubahan tersebut menyebabkan terbentuknya suatu struktur yang berperan sebagai pembatas fisik perkembangan patogen, misalnya terjadinya lignifikasi pada dinding sel.

Resistensi kimia karena induksi adalah resistensi yang terjadi karena perubahan kimia yaitu terbentuknya fitoaleksin dalam tubuh tanaman sebagai akibat adanya serangan patogen (Misaghi, 1982; Agrios, 1988 dalam Waluyo, 1991).

Resistensi bawaan merupakan resistensi baik fisik maupun kimia yang ada pada tanaman dan diatur oleh sifat genetik tanaman. Resistensi bawaan diwujudkan dalam anatomi, fisiologi dan adanya senyawa kimia yang dapat

menghambat serangan patogen (Giebel, 1974 dalam Waluyo, 1991). Resistensi bawaan tersebut dapat berbentuk penghalang mekanik seperti lapisan lilin, ketebalan kutikula, struktur dinding sel epidermis, dan bentuk stomata.

- b. Kesuburan Tanah. Kebun karet yang terdapat pada lahan yang kurang subur atau tanaman yang lemah karena kurang pupuk akan mendapat serangan *C. cassiicola* yang lebih berat. Namun apabila pupuk Nitrogen terlalu banyak diberikan, tanaman akan menjadi lebih rentan (Semangun, 1988).
- c. Iklim. Perubahan iklim yang ekstrim sangat berpengaruh terhadap perkembangan patogen. Penyakit yang berat sering terjadi pada peralihan musim hujan ke musim kemarau. Menurut Situmorang (1985) dan Semangun (1988) kebun-kebun karet yang terletak di daerah yang beriklim basah mengalami serangan yang berat. Keadaan curah hujan rata-rata 12,4 mm per hari, kelembaban nisbi udara rata-rata 89%, dan suhu udara 26^o - 29^oC (rata-rata 27^oC) sangat mendukung perkembangan *C. cassiicola* (Sinulingga, 1986).
- d. Tinggi Tempat. Ketinggian tempat mempengaruhi perkembangan penyakit gugur daun Cory-

nespora. Kebun-kebun yang letaknya lebih dari 300 m. di atas permukaan laut kurang mendapat serangan jamur, meskipun mengalami serangan namun pengguguran daun jarang terjadi. Pada tempat-tempat yang lebih tinggi dari 300 m di atas permukaan laut mempunyai suhu yang relatif rendah dan diduga keadaan ini merupakan faktor yang menghambat perkembangan jamur.

Selain faktor-faktor yang telah dikemukakan diatas, perkembangan suatu penyakit tanaman dipengaruhi juga oleh kemampuan jamur untuk menghasilkan spora sebanyak-banyaknya atau sporulasi, resistensi spora dalam menghadapi lingkungan (abiotik), dan daya adaptasi jamur patogen dalam menghadapi faktor abiotik dan biotik (Waluyo, 1991). Hasil penelitian membuktikan *C. cassiicola* yang berasal dari klon resisten menghasilkan konidia lebih banyak daripada yang berasal dari klon rentan. Kemungkinan hal tersebut merupakan usaha patogen untuk mempertahankan diri. Pada klon resisten, lingkungan tumbuh patogen kurang mendukung dan hal tersebut diimbangi oleh produksi alat perkembangbiakan yang tinggi (Sinulingga dan Alwi, 1990).