

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan batang bawah toleran kering sangat membantu pertumbuhan batang atas. Seleksi awal biji batang bawah karet toleran kering diyakini belum optimal dilakukan saat ini sehingga perlu dipelajari cara deteksi yang cepat dan akurat untuk toleransi kekeringan. Cekaman kekeringan merupakan salah satu cekaman abiotik yang umum ditemukan di perkebunan karet akibat terbatasnya ketersediaan air (Pasaribu dan Tistama, 2019). Terlebih lagi produktivitas perkebunan karet di Indonesia tergolong belum optimal. Salah satu penyebabnya adalah curah hujan yang rendah pada musim kemarau dan fenomena El-Nino yang menyebabkan kekeringan. Efek kekeringan adalah terjadinya defisit air pada tanaman, sehingga tekanan turgor menurun dan memicu ketidaknormalan fungsi organ tanaman (Cahyo dkk., 2020).

Pada saat ketersediaan air berkurang maka air menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman karet. Pengaruh ketersediaan air terhadap produksi karet sangat besar karena sekitar 60-70% dari lateks adalah air (Cahyo *et al.* 2011). Menurut Chang (1968), kekurangan air akan berakibat berkurangnya laju fotosintesis karena dehidrasi protoplasma.

Penelitian di India membuktikan bahwa kekeringan dapat menurunkan produksi karet sebesar 36-61% dibandingkan dengan produksi karet pada saat periode musim hujan (Rao *et al.*, 1998). Selanjutnya, Cahyo (2020) menyatakan bahwa kejadian El-Nino juga menyebabkan penurunan produksi karet di Indonesia. Tercatat bahwa pada musim kemarau tahun 2015 yang bertepatan dengan kejadian El-Nino, produksi karet pada puncak bulan kering (Oktober) dapat turun hingga

mencapai sekitar 50% dibandingkan dengan rerata produksi karet pada tahun-tahun normal yaitu tahun 2013 dan tahun 2014.

Kekeringan berakibat pada beberapa perubahan dalam proses kehidupan tanaman karet diantaranya adalah: reduksi pertumbuhan seperti lilit batang, biomassa batang atas, ujung akar, akar serabut, dan bobot kering tanaman. Reduksi organ asimilasi seperti helaian daun dan luas daun, reduksi status air, refleksinya melalui penurunan bobot kering daun, bertambahnya stomata, dan lain-lain (Setiawan *et al.*, 2000 dalam Indraty, 2003).

Dalam hubungannya dengan penyerapan air, organ tanaman karet yang perlu diperhatikan adalah akar. Akar sebagai salah satu organ tanaman berfungsi menyerap air serta garam-garam mineral dan oksigen dari dalam tanah dan meneruskannya ke batang dan daun. Sebaliknya ketersediaan air akan melarutkan garam-garam mineral yang ada di sekitar akar yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman termasuk akar (Cahyo *et al.*, 2011). Kramer (1983) menyatakan bahwa, kekurangan air akan mengubah translokasi asimilat ke arah akar lebih banyak, sebagai respons dari tanaman untuk memperluas sistem perakarannya

Pengaruh tingkat kadar air tanah sangat nyata berpengaruh terhadap bobot kering tanaman karet. Disamping sebagai bahan baku proses fotosintesis, air bertindak pula sebagai pelarut, reagensia pada berbagai macam reaksi dan sebagai pemelihara turgor. Hanya sebagian kecil (<1%) air yang diabsorpsi tanaman dipergunakan dalam reaksi metabolisme. Sebagian besar dari air tanah yang diabsorpsi oleh akar tanaman akan ditranspirasikan melalui stomata. Kekurangan air dalam tanaman terjadi bila kehilangan air melalui transpirasi lebih besar dari serapan air melalui akar (Husni dan Aidi-Daslin, 1995).

Efek kekeringan pada proses fisiologis tanaman karet dipengaruhi oleh tingkat keparahan dan durasi kekeringan serta kemampuan genotype untuk mengatasi kondisi kekeringan, pemulihan status air tanaman yang cepat diperlukan sebagai mekanisme toleransi tanaman terhadap kekeringan (Falqueto *et al.*, 2017). Oleh karena itu pendekatan pemilihan klon karet anjuran yang toleran terhadap cekaman kekeringan merupakan solusi yang tepat terutama akibat dampak pemanasan global dan perubahan iklim yang dimulai dengan seleksi dari pembibitan terutama klon untuk batang bawah. Karyudi (2001) melaporkan bahwa klon PB 260 merupakan salah satu klon yang mempunyai osmoregulasi tinggi dan mampu mempertahankan tekanan turgor pada daun pada saat kekeringan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi penyiraman terhadap karakter pertumbuhan bibit karet klon PB 260.

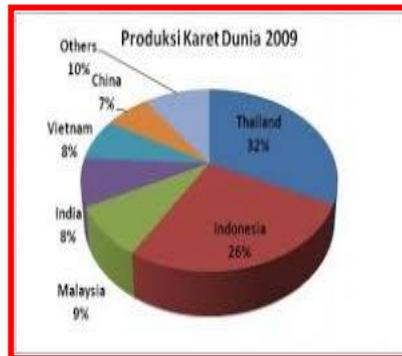
1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah ada pengaruh frekuensi penyiraman terhadap perbedaan karakter pertumbuhan bibit karet klon PB 260.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmu dan pemikiran bagi mahasiswa serta informasi dibidang tanaman karet
2. Sebagai bahan masukan bagi peneliti lain khususnya bagi pihak-pihak yang tertarik untuk meneliti dibidang tanaman karet

ALUR PEMIKIRAN



THAILAND TERCATAT SEBAGAI PRODUSEN TERBESAR (32,93%), INDONESIA SEBAGAI PRODUSEN TERBESAR KEDUA (25,53%), TETAPI PRODUKSI KARET INDONESIA PALING RENDAH



PERKEBUNAN KARET DAMPAK KEKERINGAN

HAL INI DIDUGA KARENA :

- SEBAHAGIAN BESAR PERKEBUNAN ADALAH MILIK RAKYAT YAITU > 80%
- TANAMAN SEBAHAGIAN BESAR SUDAH TUA PERLU PEREMAJAAN
- TIDAK MENGGUNAKAN KLON UNGGUL ANJURAN
- KEMUNGKINAN TANAMAN BERASAL DARI BIJI SAPUAN/ TIDAK BERSERTIFIKAT
- TIDAK BERASAL DARI TANAMAN OKULASI
- MUSIM KEMARAU/ KEKERINGAN

TANAMAN YANG TERCEKAM KEKERINGAN / KEKURANGAN AIR AKAN BERPENGARUH TERHADAP FISILOGI TANAMAN TERUTAMA TRANSPIRASI, FOTOSINTESIS DAN ABSORPSI HARA → SEHINGGA BERPENGARUH TERHADAP KARAKTER PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TURUNNYA PRODUKSI AKIBAT CEKAMAN SEBESAR 36 – 61%. OLEH KARENA KANDUNGAN LATEK ADALAH 50-70 % AIR.

SOLUSI PEMECAHAN MASALAH ANTARA LAIN :

- **MENGGANTI TANAMAN YANG TIDAK PRODUKTIF/ TUA DENGAN KLON ANJURAN YANG TAHAN AKAN KEKERINGAN**
- **MENYIAPKAN PEMBIBITAN DENGAN MENANAM KLON UNGGUL ANJURAN TERUTAMA UNTUK BATANG BAWAH**
- **MELAKUKAN PENYIRAMAN DENGAN WAKTU FREKWENSI YANG TEPAT**

PENGARUH FREKUENSI PENYIRAMAN TERHADAP KARAKTER PERTUMBUHAN BIBIT KARET KLON PB 260

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dampak Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet

Fenomena anomali iklim menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman karet terganggu. Fenomena El-Nino dapat menyebabkan kadar air tanah turun hingga mencapai titik layu permanen, sehingga menekan pertumbuhan dan hasil tanaman. Kekeringan adalah suatu kondisi ketika air yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang kurang sehingga menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan dengan keadaan ketika kebutuhan air terpenuhi dengan baik (Ayutthaya, 2010).

Efek kekeringan adalah terjadinya defisit air pada tanaman. Defisit air adalah situasi ketika tekanan turgor dan potensial air sel tanaman menurun dan memicu ketidak normalan fungsi organ tanaman (Shao *et al.*, 2008). Oleh karena itu proses fisiologi tanaman dipengaruhi secara negatif oleh kondisi kekeringan sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman akan tertekan.

Kekurangan air pada saat musim kemarau diduga menyebabkan tanaman karet beradaptasi dengan cara menggugurkan daunnya. Hal ini menyebabkan kapasitas fotosintesis tanaman karet menurun, sehingga produksi lateksnya juga menurun. Penurunan produksi paling besar terjadi pada waktu pembentukan daun baru (Thomas dan Boerhendhy, 1988).

Diantara efek kekeringan yang dominan pada proses fisiologis tanaman adalah perubahan konduktansi stomata (Sanier *et al.*, 2013). Perubahan konduktansi stomata ini terjadi karena berkurangnya bukaan stomata ketika dihadapkan pada lingkungan yang kering (Boureima *et al.*, 2012). Menutupnya stomata ini dipicu oleh hormon ABA yang diproduksi di akar dan dibawa ke daun

sebagai informer stomata ketika terjadi cekaman kekeringan (Azhar *et al.*, 2013). Hormon ABA diproduksi di akar ketika terjadi kekurangan air. Hormon ini kemudian ditranslokasikan ke daun sehingga stomata menutup dan laju transpirasi menurun (Guo, 2016)

Menurut Al-Bougalleb dan Hajlaoui (2010), cekaman kekeringan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan yang berhubungan dengan potensial air daun dan kandungan air relatif yang rendah. Rendahnya potensial air daun dan kandungan air relatif akan menyebabkan menurunnya pembukaan stomata sehingga menurunkan pertukaran gas pada daun, yang pada akhirnya akan menurunkan laju fotosintesis.

Tanaman karet termasuk kedalam golongan tanaman C3, oleh karena itu penurunan konduktansi stomata pada tanaman karet dapat memiliki dua efek. Pertama, penurunan konduktansi stomata menyebabkan efek proteksi berupa penurunan laju transpirasi, sehingga tanaman dapat menghemat dan meningkatkan efisiensi penggunaan air (Wang *et al.*, 2018). Kedua, penurunan konduktansi stomata juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya fotorespirasi yang mengurangi akumulasi karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesa, sehingga pertumbuhan dan hasil pohon karet menurun (Cahyo dkk., 2020).

2.2 Toleransi Tanaman dalam Menghadapi Cekaman Kekeringan

Cekaman kekeringan merupakan salah satu cekaman abiotik yang umum ditemukan di perkebunan karet akibat terbatasnya ketersediaan air. Pengembangan batang bawah toleran kekeringan sangat membantu pertumbuhan batang atas. Seleksi awal biji batang bawah karet toleran kering diyakini belum optimal

dilakukan saat ini sehingga perlu dipelajari cara deteksi yang cepat dan akurat untuk toleransi kekeringan (Pasaribu dan Tistama, 2019).

Sistem perakaran dapat digunakan sebagai indikator toleransi kekeringan dalam menghambat pertumbuhan tanaman. Sistem perakaran batang bawah karet dianggap dapat membantu tanaman memperoleh ketahanan yang lebih besar terhadap cekaman kekeringan (Puslit Karet, 2022). Hal ini disebabkan bagian tumbuhan yang menyerap udara dan unsur hara adalah akar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya udara yang diserap oleh tanaman adalah kandungan udara dalam tanah, udara yang tersimpan di dalam tanah, dan kemampuan akar tanaman untuk menyerap udara. Akar pada tanaman yang kekurangan air akan meningkatkan luas dan kedalaman sistem akar untuk menyerap udara. Tanaman dengan tingkat toleransi baik terhadap cekaman air menunjukkan proporsi kehilangan panjang akar dan panjang tunas relatif kecil (Puslit Karet, 2022).

Hasil penelitian Sobrado (2007) menunjukkan bahwa di awal fase vegetatif tanaman yang mengalami cekaman kekeringan adalah pertumbuhan akar lebih jauh ke dalam, percabangan akar banyak, dan volume akar besar. Menurut Pasaribu dan Tistama (2019), sistem perakaran batang bawah dapat dijadikan indikator untuk melihat kemampuan adaptasi pada lingkungan tercekam. Efek dari cekaman kekeringan diantaranya adalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat, seperti laju pertumbuhan lilit batang dan tebal kulit menjadi lebih lambat sehingga waktu matang sadap lama (>enam tahun). Pengembangan jenis batang bawah toleran kekeringan diyakini dapat menyiapkan system perakaran yang kuat pada kondisi tercekam.

Klon karet dengan kemampuan osmoregulasi yang tinggi memiliki tingkat tekanan osmotik yang tinggi sehingga mampu mempertahankan turgiditas sel dan kadar air relatif daun selama berada dalam kondisi kekeringan (Karyudi, 2001). Osmoregulasi adalah kemampuan tanaman untuk mengatur tekanan osmotik sebagai akumulasi solut dalam jaringan tanaman (Cahyo dkk., 2020). Strategi bagi tanaman untuk bertahan pada kondisi tercekam diantaranya adalah perkembangan adaptasi morfologi, adanya jalur sinyal spesifik terhadap kondisi pertahanan dan terbentuknya sistem kekebalan bagi tanaman (Pasaribu. 2021).

2.3 Genotipe Terpilih dengan Potensi Toleran Terhadap Kekeringan

Genotipe adalah istilah yang dipakai untuk menyatakan keadaan genetik dari suatu individu atau sekumpulan individu populasi. Genotipe dapat merujuk pada keadaan genetik suatu lokus maupun keseluruhan bahan genetik yang dibawa oleh kromosom (genom). Genotipe dapat berupa homozigot atau heterozigot (Wikipedia, 2021).

Berdasarkan Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet tahun 2005, klon anjuran penghasil lateks antara lain BPM 24 dan PB 260, sedangkan klon penghasil lateks dan kayu antara lain IRR 118. Batang bawah dianjurkan menggunakan biji yang berasal dari klon anjuran batang bawah, antara lain GT 1 dan PB 260 (Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian Sembawa, 2009). Amypalupy dan Wijaya (2009) melaporkan bahwa klon BPM 24 relatif tahan terhadap kekeringan yang bersifat kontinu, dan Karyudi (2001) melaporkan bahwa klon PB 260 merupakan salah satu klon yang mempunyai osmoregulasi tinggi dan mampu mempertahankan tekanan turgor pada daun. Hasil penelitian Inonu dkk. (2011) menunjukkan bahwa klon PB 260 dan IRR 118 termasuk kedalam klon yang toleran

terhadap kekeringan karena mengalami penurunan pertumbuhan luas daun terkecil, yaitu 43,39% pada saat terjadi kekeringan.

2.4 Pengaruh Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet

Peningkatan perkembangan akar merupakan mekanisme penghindaran (avoidance) terhadap cekaman kekeringan untuk meningkatkan penyerapan air sehingga potensial air sel tetap terjaga (Taiz dan Zeiger, 2002). Namun hasil penelitian Inonu dkk. (2011) menunjukkan bahwa biomassa akar dan luas daun mengalami penurunan akibat penjarangan frekuensi penyiraman. Menurut Fageria *et al.* (2006), penurunan luas daun juga merupakan mekanisme penghindaran tanaman dari kekeringan. Taiz dan Zeiger (2002) menyatakan bahwa penghambatan pembesaran sel menghasilkan perlambatan pembesaran awal daun pada keadaan defisit air. Luas daun yang lebih sempit mentranspirasikan air lebih sedikit, sehingga secara efektif menghemat persediaan air di dalam tanah untuk digunakan pada periode yang lebih lama. Pembatasan luas daun merupakan jalur pertahanan pertama untuk melawan kekeringan

Doorenbos dan Kassam (1979) menyatakan bahwa untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman perlu penyiraman sesuai kebutuhan air. Trisnawati dan Setiawan (2008) menyatakan bahwa penyiraman dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu: mengganti air yang telah menguap, memberi tambahan air yang dibutuhkan oleh tanaman, dan mengembalikan kekuatan tanaman. dapat tumbuh lurus meninggi tanpa cabang (Mulyana, Asmarahan dan Fahmi, 2011).