

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global meningkatkan laju penguapan air tanah dan menyebabkan penurunan kelembaban tanah (Junaidi, 2019), memperkirakan bahwa karet yang ditanam pada ketinggian >900 m dpl akan mengalami peningkatan biomassa sebesar 28% dan hasil 48%. Suhu rendah di dataran tinggi yang menjadi faktor pembatas selama ini bergerak ke arah optimal. Sebaliknya, biomassa pada ketinggian <900 m dpl hanya meningkat 8% dan hasil hanya meningkat 10% karena suhu melebihi ambang batas optimal (Yang *et al.*, 2019).

Meningkatnya suhu mengakibatkan deficit air/ kekurangan air bagi pertumbuhan tanaman terutama di pembibitan. Pertumbuhan bibit yang baik merupakan faktor utama, oleh karena itu untuk mendapatkan tanaman yang baik di lapangan. Pembibitan harus dilakukan dengan optimal dan media pembibitan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi perkembangan bibit (Paulus *et al.*, 2023).

Upaya meminimalisir dampak negatif perubahan iklim di pembibitan melalui manajemen budidaya antara lain menggunakan mulsa organik yang bersumber dari gulma yang banyak terdapat diperkebunan karet antara lain *N. biserrata* (rumput pakisan). Mulsa dapat memberikan keuntungan baik dari segi biologi, kimia maupun fisik tanah. Secara fisik mulsa dapat mempertahankan suhu, kelembapan tanah lebih stabil dan dapat meningkatkan pori-pori makro dalam tanah serta terjaminnya ketersediaan air bagi tanaman.

Penggunaan mulsa organik mempunyai keuntungan diantaranya, menggunakan sisa tanaman, diperoleh secara mudah, dapat mengoptimalkan suhu

dalam tanah, menghambat pertumbuhan gulma dan dapat menambah kandungan organik tanah (Bela, 2019), memperlambat dan menghambat pertukaran air dan energi antara tanah dan atmosfer, mengatur variasi suhu tanah (Awe *et al.*, 2015), mengubah mikrobiologi tanah (Steinmetz *et al.*, 2016) dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, fisiologi, efisiensi penggunaan air (Wang *et al.*, 2015). Tanaman penutup tanah berfungsi sebagai penambah bahan organik ke agroekosistem meningkatkan kesehatan tanah, meningkatkan karbon organik tanah (Asbur dan Ariyanti, 2017),

Penggunaan mulsa dapat mengurangi laju penguapan, meningkatkan cadangan air tanah, dan menghemat penggunaan air hingga 41%. Dengan menggunakan mulsa, akar halus dapat berkembang dalam jangka waktu tertentu. Mulsa organik juga dapat terurai dan mineralisasi, yang memberikan nutrisi tambahan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sukmawan *et al.*, 2018)

Masalah utama dalam pemberian gulma adalah dosis / ketebalan yang tepat untuk mendukung pertumbuhan optimal bibit oleh karena kekurangan atau kelebihan dosis / ketebalan berpengaruh pada kadar air tanah, aerasi tanah yang berkaitan dengan respirasi akar. Penggunaan dalam jumlah yang tepat agar terhindar dari terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Naikofi dan Neonbeni, (2016) menjelaskan bahwa mulsa dengan ketebalan lebih dari 2 cm dapat mengakibatkan aerasi dalam tanah menjadi tidak baik, sehingga akan berdampak pada respirasi menjadi tidak baik. Bahtiar *et al.*, (2020) bahwasemakin tebal mulsa mengakibatkan aerasi udara semakin rendah sehingga menyebabkan sirkulasi O₂ dalam media tanaman semakin berkurang sehingga respirasi akan tidak berjalan dengan baik dan energi yang dihasilkan.

Tanah memiliki aerasi yang baik memungkinkan udara masuk dalam tanah, aerasi yang baik menghasilkan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPJ) meningkat dibandingkan tanah yang memiliki aerasi yang buruk, aerasi yang buruk pada tanah dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan akar, tanah dengan aerasi yang buruk bahkan juga menekan kemampuan absorpsi air dan mengurangi permeabilitas akar terhadap air (Selfandi *et al.*, 2021)

Namun, setiap klon membutuhkan air dalam jumlah yang berbeda tergantung pada bentuk morfologi klon. Klon yang diuji dalam penelitian ini adalah klon Quick Starter (PB 260) dan klon Slow Starter (GT1).

Dari uraian di atas perlu diteliti tentang “ Pengaruh Beberapa Dosis Mulsa Organic Terhadap Karakter Pertumbuhan Bibit Karet (Hevea Brasiliensis) Klon Quick Starter (PB 260) Dan Klon Slow Starter (GT1)”.

1.2 Tujuan Penelitian

- 1 Untuk mengetahui perbedaan karakter pertumbuhan bibit karet klon Quick Starter (klon PB 260) dan klon Slow Starter (klon GT1).
- 2 Untuk mengetahui dosis mulsa yang tepat terhadap karakter pertumbuhan bibit karet klon Quick Starter (klon PB 260).
- 3 Untuk mengetahui dosis mulsa yang tepat terhadap karakter pertumbuhan bibit karet klon Slow Starter (klon GT1).

1.3 Hipotesis Penelitian

- 1 Ada perbedaan karakter pertumbuhan bibit karet klon Quick Starter (klon PB 260) dan klon Slow Starter (klon GT1)
- 2 Ada pengaruh perbedaan pemberian beberapa dosis mulsa terhadap karakter pertumbuhan bibit karet klon Quick Starter (klon PB 260).
- 3 Ada pengaruh perbedaan pemberian beberapa dosis mulsa terhadap karakter pertumbuhan bibit karet klon Slow Starter (klon GT1).

1.4 Kegunaan Penelitian

- 1 Memberikan informasi mengenai dosis mulsa yang tepat terhadap karakter pertumbuhan klon Quick (PB260) dan Slow Starter (GT1).
- 2 Memberikan kontribusi ilmu dan pemikiran bagi mahasiswa serta informasi dibidang tanaman karet.
- 3 Sebagai bahan masukan bagi peneliti lain khususnya bagi pihak-pihak yang tertarik untuk meneliti dibidang tanaman karet.

**ALUR PEMIKIRAN PENELITIAN Pengaruh Beberapa Dosis Pemberian
Mulsa Organik Terhadap Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis*) Klon Quick Starter
(Pb 260) Dan Klon Slow Starter (Gt1) Pada Musim Kering**



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peranan Dosis Mulsa Organik Terhadap Tanah/ Media

Penurunan suhu tanah oleh mulsa disebabkan penggunaan mulsa dapat mengurangi radiasi yang diterima dan diserap oleh tanah sehingga dapat menurunkan suhu tanah pada siang hari. Menurunnya suhu udara dan tanah dapat menekan kehilangan air tanah dari permukaan tanah sehingga mengurangi adanya cekaman kekeringan.. Suhu tanah yang rendah dapat mengurangi laju respirasi akar sehingga asimilat yang dapat disumbangkan untuk penimbunan cadangan bahan makanan menjadi lebih banyak dibanding tanpa pemberian mulsa sehingga volume akar menjadi lebih tinggi (Dewantara *et al.*, 2018).

Mengurangi penguapan, yang sangat bermanfaat selama musim kemarau, karena pemanfaatan air menjadi lebih efisien. Selain itu, menciptakan kondisi lingkungan yang baik untuk aktivitas mikroorganisme tanah. Setelah dekomposisi, bahan mulsa meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah dan menekan pertumbuhan gulma. Penggunaan mulsa dapat mengurangi laju penguapan, meningkatkan cadangan air tanah, dan menghemat penggunaan air hingga 41%. Dengan menggunakan mulsa, akar halus dapat berkembang dalam jangka waktu tertentu. Mulsa organik juga dapat terurai dan mineralisasi, yang memberikan nutrisi tambahan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sukmawan *et al.*, 2018).

Struktur tanah yang baik dapat meningkatkan aerasi tanah, sehingga proses sirkulasi udara dan air dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, struktur tanah yang baik juga dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk memegang air, sehingga air

tidak cepat hilang dan dapat tersedia dalam waktu yang relatif lama bagi tanaman. Dengan demikian, tanaman dapat memiliki akses yang lebih baik terhadap air, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara keseluruhan. Oleh karena itu, menjaga struktur tanah yang baik melalui teknik pengelolaan tanah yang tepat sangat penting dalam pertanian dan pertanaman (Dibia dan Narka, 2017).

Namun, dosis mulsa yang berlebihan dapat memperburuk aerasi tanah sehingga menghambat laju respirasi akar yang berkaitan dengan terhambatnya absorpsi air dan hara sehingga pertumbuhan akar terhambat dan mungkin mematikan akar.

2.3 Pertumbuhan Akar Pada Cekaman Kekeringan

Akar merupakan organ tanaman yang pertama menerima rangsangan rendahnya air yang tersedia di dalam media. Secara umum, jika suatu tanaman memiliki tingkat toleransi yang baik terhadap cekaman air maka akan memperlihatkan persentase penurunan panjang akar dan tunas yang relatif kecil (Nazirah *et al.*, 2015).

Bentuk respon morfologis yang ditunjukkan tanaman saat mendapatkan cekaman kekeringan ialah dengan memanjangkan akarnya dan memperlihatkan variasi perkembangan akar serta strukturnya untuk mempertahankan ketersediaan air dan nutrisi (Mitchell *et al.*, 2012, Handayani *et al.*, 2013), Sistem perakaran suatu tanaman dapat dijadikan sebagai indikator sifat toleran kering. Evaluasi perakaran batang bawah toleran kering diyakini dapat membantu menyiapkan sistem perakaran yang kuat pada kondisi tercekam (Pasaribu dan Tistama. 2019)

Keadaan ini sesuai dengan pendapat Bakhtiar et al(2013) bahwa perbedaan respon morfologis maupun fisiologis yang diperlihatkan oleh suatu varietas ditentukan oleh faktor genetiknya.

Beberapa hal yang terlihat di awal fase vegetatif tanaman yang mengalami cekaman kekeringan adalah pertumbuhan akar lebih jauh ke dalam, percabangan akar banyak, dan volume akar besar (Sobrado, 2007). Selanjutnya, (Rosawanti, 2016) menyatakan sel-sel akar mengalami perubahan antara lain dengan meningkatkan atau mengurangi jumlah maupun ukuran dalam menghadapi cekaman kekeringan dan sangat dipengaruhi oleh genotipe, Cekaman kekeringan menghambat proses pembelahan dan pembesaran sel pada akar, akibatnya pertumbuhan panjang akar menjadi terhambat, sedangkan respon terhadap jumlah akar lateral setiap varietas kedelai menunjukkan respon yang berbeda seperti ada respon penurunan dan ada yang meningkat untuk memperluas volume penyerapan air, penurunan bobot kering akar diduga terkait dengan penurunan laju fotosintesis .

Perubahan morfologi akan menyebabkan akar berkembang cepat ke arah bawah sehingga nisbah tajuk dan akar akan mengecil. Absorpsi air akan lebih tinggi dibandingkan dengan transpirasi pada bagian tajuk (Pasaribu dan Tistama 2019). Peningkatan rasio pada saat cekaman kekeringan disebabkan oleh terbatasnya pasokan air dan nutrisi untuk tunas dan adanya sinyal hormonal yang diinduksi akar untuk menghadapi cekaman kekeringan (Sharp dan Davis, 1989).

2.3 Tanggap Klon Karet Dalam Menghadapi Cekaman Kekeringan

Beberapa klon karet ditemukan dapat melakukan mekanisme adaptasi terhadap kekeringan dengan cara mengurangi laju transpirasi melalui mekanisme peningkatan tahanan stomata.

Mekanisme adaptasi tanaman dalam merespon kekeringan dapat dibedakan menjadi drought escape, drought tolerance, drought avoidance, dan drought recovery.

Drought escape adalah mekanisme adaptasi tanaman terhadap kekeringan dengan cara penyesuaian timing fenologi tanaman yang berhubungan dengan ketersediaan airtanah, oleh karena itu tanaman tidak terpengaruh oleh kejadian kekeringan karena siklus hidupnya telah berakhir ketika terjadi kekeringan. *Drought avoidance* adalah mekanisme adaptasi terhadap kekeringan dengan cara pemeliharaan status air tanaman. Status air tanaman yang terjaga pada level yang tinggi dihasilkan dari kemampuan tanaman menyerap maupun menahan air untuk tetap berada di dalam tubuh tanaman. Sebagai contoh, peningkatan kemampuan tanaman dalam menyerap air pada saat terjadi kekeringan didapatkan dari adanya sistem perakaran yang dapat masuk ke dalam tanah hingga mencapai daerah yang dalam yang kadar air tanah berada di antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Selain itu, air yang sudah diserap dalam tubuh tanaman juga dapat ditahan untuk tetap berada dalam tubuh tanaman dengan cara pengaturan bukaan stomata untuk mengurangi laju transpirasi. *Drought tolerance* adalah kemampuan tanaman untuk memelihara fungsi organ tanaman dalam keadaan status air tanaman yang rendah. Contoh dari mekanisme *Drought tolerance* adalah pengaturan tekanan osmotik sel untuk memelihara turgor tanaman maupun produksi antioksidan untuk meminimalisir efek negatif dari kekeringan. *Drought recovery* adalah kemampuan tanaman untuk pulih dari kondisi tercekam ketika terjadi kekeringan (Fang dan Xiong, 2015).

Tanaman karet, selain mekanisme drought avoidance, juga ditemukan mekanisme drought tolerance yang terjadi pada klon GT1. Membran sel pada klon karet GT1 dilaporkan lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan dengan klon RRIM 600 (Bahari dan Samsuddin, 1984). Selain itu, Wijaya dan Lasminingsih (1994)

juga menyatakan bahwa klon GT1 juga menunjukkan ketahanan terhadap cekaman kekeringan melalui mekanisme penghambatan proses transpirasi melalui peningkatan resistensi stomata dan penyesuaian potensial osmotik daun. Sebaliknya, klon PB260 dilaporkan lebih sensitif terhadap cekaman kekeringan (Inonu *et al.*, 2011).

(Thomas dan Lasminingsih, 1994) menyatakan klon GT1 lebih toleran terhadap kekeringan karena kemampuan tanaman dalam menunda proses dehidrasi yang mungkin berkaitan dengan pengurangan transpirasi dengan cara mengurangi luas daun dan memiliki tahanan stomata yang tinggi serta mekanisme pengaturan osmotik. (Thomas dan Boerhendy, 1988) menyatakan bahwa klon karet PR 261 dan GT 1 memiliki tanggap yang tidak sama dalam hal deficit air. Klon PR 261 menggurkan daunnya pada saat terjadi deficit air tanah, sedangkan klon GT1 menggugurkan daunnya pada periode setelah deficit air. (Karyudi, 2001) melaporkan bahwa klon PB 260 merupakan salah satu klon yang mempunyai osmoregulasi tinggi dan mampu mempertahankan tekanan turgor pada daun.

Mekanisme toleransi tanaman dalam menghadapi kekeringan misalnya adalah dengan menekan laju transpirasi serta penyesuaian tekanan osmotik sel. Penyesuaian tekanan osmotik dapat dilakukan dengan mengakumulasi solut yang kompatibel seperti sorbitol, manitol, sukrosa, fruktan, oligosakarida, dan prolin (Wang, 2014). Osmoregulasi adalah kemampuan tanaman untuk menurunkan tekanan osmotik sebagai akumulasi solut dalam jaringan tanaman. 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). (Wang, 2014) menyebutkan bahwa pada tanaman

karet, gula terlarut lebih berperan dalam osmoregulasi daun tanaman karet dalam menghadapi kekeringan dibandingkan dengan prolin. Prolin berpengaruh sebagai senyawa osmoregulator yang memelihara integritas membran dan mempengaruhi kelarutan dari berbagai protein sehubungan dengan interaksinya dengan residu hidrofobik pada permukaan protein dalam kondisi kekurangan air (Din *et al.*, 2011)