

PERTUMBUHAN BIBIT KARET STUM MATA TIDUR PADA MEDIA GAMBUT DENGAN INTERVAL PENYIRAMAN YANG BERBEDA

GROWTH OF SLEEPING EYE RUBBER STUM SEEDS ON PEAT MEDIA WITH DIFFERENT WATERING INTERVAL

Sopiana¹, Sarwendah Ratnawati Hermanto¹, Eni Aprianingrum²

¹Staf Pengajar Program Studi D4 Budidaya Tanaman Perkebunan

²Mahasiswa Program Studi D4 Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Ketapang, Jalan Ranga Sentap-Dalong Ketapang

Email: sopiana.asa@gmail.com

Diterima: 13-04-2022 Disetujui: 14-04-2022 Diterbitkan : 25-04-2022

ABSTRAK

Karet merupakan tanaman penghasil latek yang mempunyai nilai ekonomis dalam meningkatkan penghasilan dan kesejahteraan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pertumbuhan bibit stum mata tidur pada media gambut dengan interval penyiraman yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Negeri Ketapang, Kecamatan Delta Pawan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat mulai April sampai Juni. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali. K0: interval penyiraman 1 hari sekali, K1: interval penyiraman 2 hari sekali, K2: interval penyiraman 3 hari sekali, K3: interval penyiraman 4 hari sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval penyiraman 1 hari sekali optimum untuk pertumbuhan bibit stum mata tidur karet pada media gambut.

Kata Kunci : Gambut, Karet, Penyiraman

ABSTRACT

Rubber is a latex-producing plant that has economic value in increasing people's income and welfare. The purpose of this study was to study the growth of sleeping eye stumps on peat media with different watering intervals. This research was conducted in the experimental garden of the Ketapang State Polytechnic, Delta Pawan District, Ketapang Regency, West Kalimantan from April to June. This study used a single factor Randomized Block Design (RAK) with 4 treatments and was repeated 5 times. K0: watering interval once a day, K1: watering interval every 2 days, K2: watering interval every 3 days, K3: watering interval every 4 days. The results showed that the once-a-day watering interval was optimum for the growth of rubber bed stumps on peat media.

Keywords: Peat, Rubber, Watering

PENDAHULUAN

Karet termasuk tanaman hasil hutan bukan kayu yang diambil lateknya dan merupakan komoditi penghasil devisa negara (Hendratno, 2011). Karet berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan agroindustri sehingga perlu dilakukan

pengembangan secara ekstensifikasi. Keberhasilan pengembangan karet ditentukan oleh tersedianya bibit dalam jumlah yang cukup dengan memperhatikan teknik budidaya yang tepat. Tindakan budidaya yang tepat yaitu pada penyediaan bibit yang berkualitas (Woelan,

2017). Bibit karet berkualitas dapat diperoleh dari hasil okulasi berupa stum mata tidur.

Sampai saat ini media tanam yang digunakan untuk pembibitan stum mata tidur karet yaitu tanah mineral *top soil*. Penggunaan tanah mineral *top soil* sebagai media tanam dilakukan terus menerus akan menyebabkan ketersediaannya menjadi terbatas. Penggunaan tanah gambut menjadi alternatif untuk menggantikan peran tanah mineral *top soil* sebagai media tanam mengingat lahan gambut di Indonesia cukup luas.

Menurut Balai Besar Penelitian Pengembangan dan Sumber Daya Lahan Pertanian (2011), luas lahan gambut di Indonesia 14.900.000 ha dan salah satunya tersebar di Kalimantan dengan luas 4.800.000 ha. Melihat hal tersebut sangat besar peluangnya untuk dimanfaatkan sebagai media tanam dalam jangka panjang.

Tanah gambut sebagai media tanam stum mata tidur memiliki beberapa kendala salah satunya memiliki porositas yang tinggi yang menyebabkan cepatnya pergerakan air kebawah sehingga jumlah air yang tersedia bagi tanaman sangat terbatas (Fitra, 2019). Tanah gambut sangat mudah ter evaporasi pada kondisi kemarau dan apabila kekurangan air pada lapisan atas yang berlebihan menyebabkan kemampuan dalam memegang air akan berkurang (*irreversible drying*) (Krisnohadi, 2011). Solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemberian air secara tepat, baik jumlah dan waktu pemberiannya melalui penyiraman karena air merupakan kebutuhan mutlak bagi setiap fase pertumbuhan tanaman.

Penyiraman bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Menurut Desmarina *et al.*, (2009) umumnya penyiraman bibit batang bawah karet dilakukan dengan interval 4 kali sehari pada tanah mineral *top soil*. Sejalan dengan Purnawan, (2009) bahwa interval penyiraman air 4 hari sekali memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit karet klon PB 260 di dalam polybag. Kajian pertumbuhan bibit karet pada

tanah mineral dan interval penyiraman sudah dilakukan namun belum ada informasi pertumbuhan bibit karet pada tanah marginal dengan interval yang berbeda. Oleh karena itu penentuan teknik budidaya yang tepat dipembibitan seperti penggunaan media tanam gambut dengan interval penyiraman yang tepat sangat diperlukan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pertumbuhan bibit stum mata tidur pada media gambut dengan interval penyiraman yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai April sampai Juni 2020 di kebun percobaan Politeknik Negeri Ketapang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, gelas ukur, parang, kamera, kertas label, meteran, buku, jangka sorong, paranet intensitas 50% dan lat tulis menulis. Bahan yang di gunakan yaitu, bibit stum mata tidur klon PB 260, tanah gambut, dan polybag ukuran 15 cm x 20 cm. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Tiap satu perlakuan menggunakan 3 sampel tanaman sehingga total jumlah keseluruhan sampel ada 72 tanaman.

Faktor tunggalnya adalah waktu penyiraman yakni interval penyiraman 1 hari sekali (K0), interval penyiraman 2 hari sekali (K1), interval penyiraman 3 hari sekali (K2), interval penyiraman 4 hari sekali (K3). Peubah yang diamati adalah panjang tunas, diameter tunas, jumlah payung dan volume akar. Pelaksanaan penelitian dimulai dari pembuatan naungan dengan intensitas cahaya 50% untuk melindungi bibit stum mata tidur karet dari sinar matahari langsung. Naungan dibuat mengarah ke timur dengan ketinggian 120 cm dan barat dengan ketinggian 90 cm. Bahan tanam yang digunakan adalah bibit stum mata klon PB 260 umur 1 bulan. Media tanam yang digunakan adalah tanah gambut yang diambil sampai kedalaman sekitar 20 cm. Media tanam dimasukkan ke dalam polybag ukuran 15 cm x 20 cm dan diisi sebanyak 1 kg. Penanaman bibit stum mata tidur dilakukan dengan cara membuat lubang tanam di dalam polybag

dengan kedalaman sekitar 10 cm. Bibit stum mata tidur karet ditanam tepat didalam lubang tanam dan ditanam sampai batas leher akar dengan ditekan menggunakan tangan. Penyiraman menggunakan gelas ukur 1000 ml, kemudian diisi air sebanyak 800 ml dan disiramkan ke media tanam. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan gulma-gulma yang ada di didalam maupun diluar polybag dan pengendalian organisme pengganggu tanaman secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang tunas

Hasil penelitian menunjukkan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap panjang tunas bibit stum mata tidur pada tanah gambut baik umur 2 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam), 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT dan 12 MSPT. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Panjang tunas pada perlakuan K0 (1 hari sekali) memberikan hasil terbaik dengan total tertinggi pada 12 MSPT yaitu 59,83 dan

hasil terendah terdapat pada perlakuan K3 (4 hari sekali) dengan total 22,50 pada 12 MSPT. Hal ini diduga karena tanah gambut yang memiliki sifat penurunan permukaan tanah yang besar sehingga tanah gambut harus selalu disiram agar tanah gambut dapat mencekam akar tunggang bibit sehingga bibit karet tidak mudah roboh. Hal ini sejalan dengan pernyataan Arifin (2010) bahwa tanah gambut memiliki daya tahan rendah dan sifat mengering tak balik yang menurunkan daya retensi air.

Penyiraman yang semakin jarang dapat menyebabkan defisit air yang dapat menghambat pembesaran sel dan pembelahan sel (Jaleel *et al.*, 2009; Farooq *et al.*, 2009). Bibit stum mata tidur sangat membutuhkan air dalam jumlah yang teratur untuk mendukung pertumbuhannya, sehingga pemberian air dengan jumlah interval penyiraman 1 hari sekali dapat mempercepat pertumbuhan karet terutama pemanjangan tunas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Desmarina *et al.*, (2009) bahwa pertumbuhan tanaman akan semakin baik dengan penambahan jumlah air.

Tabel 1. Rerata interval penyiraman terhadap panjang tunas bibit stum mata tidur pada media gambut

| Perlakuan | Rerata Panjang Tunas Pada Setiap Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) | | | | | |
|-----------|---|--------|--------|---------|---------|---------|
| | 2 MSPT | 4 MSPT | 6 MSPT | 8 MSPT | 10 MSPT | 12 MSPT |
| K0 | 8,83a | 12,50a | 20,17a | 20,17 a | 40,00 a | 59,83a |
| K1 | 9,17a | 11,83a | 16,83b | 16,83b | 29,33b | 37,33b |
| K2 | 5,83b | 10,00b | 10,66c | 10,66c | 22,00c | 29,66c |
| K3 | 9,50a | 10,00b | 9,66c | 9,66c | 17,66d | 22,50d |

umur 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT, dan 12 MSPT

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Pada perlakuan interval penyiraman K0 (1 hari sekali) menyebabkan kondisi air yang tersedia dalam media lebih baik dibandingkan dengan perlakuan K1, K2, dan K3 yang mengalami cekaman air. Fitter dan Hay (2009) menyatakan bahwa air sangat berpengaruh dalam pertumbuhan suatu tanaman. Kondisi air yang kurang mengakibatkan terganggunya proses fisiologi suatu tanaman sehingga menyebabkan tanaman menjadi stres dan apabila berlangsung dalam waktu yang lama tanaman akan mengalami kelayuan bahkan kematian.

Perbedaan panjang tunas antar interval penyiraman disebabkan oleh terganggunya proses fotosintesis akibat kekurangan air di daerah perakaran. Oleh karena itu air sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Intensitas fotosintesis menentukan besarnya distribusi hasil-hasil fotosintesis dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pertambahan panjang tunas stum mata tidur diduga akibat pemberian air dengan interval penyiraman yang sesuai sehingga terjadi peningkatan jumlah sel serta pembesaran ukuran sel. Menurut Gerder dan Mitchell (2011)

bahwa proses pertambahan tinggi tanaman terjadi karena peningkatan jumlah sel serta pembesaran ukuran sel. Tanaman yang mengalami defisit air, turgor pada sel tanaman menjadi kurang maksimum, akibatnya penyerapan hara dan pembelahan sel terhambat. Sebaliknya bila kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi secara optimal maka peningkatan pertumbuhan tanaman akan maksimal karena produksi fotosintat dapat dialokasikan ke organ tanaman. Fitter dan Hay (2009) menjelaskan terganggunya fotosintesis protein dan klorofil akibat cekaman air akan mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Proses pembelahan dan pembesaran sel akan terjadi apabila sel mengalami turgiditas yang unsur utamanya adalah ketersediaan air. Hal ini sejalan dengan pendapat Samanhudi (2010) yang menyatakan bahwa penurunan turgiditas dapat

menghasilkan pembesaran sel dan mengakibatkan pengerdilan tanaman.

Diameter tunas

Hasil penelitian menunjukkan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap diameter tunas bibit stum mata tidur pada tanah gambut umur 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT dan 12 MSPT dan tidak berpengaruh nyata pada umur 2 MSPT. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini dikarenakan pada pemindahan bibit dari tanah mineral ke tanah gambut menyebabkan bibit stres karena harus beradaptasi dengan kondisi tanah yang baru. Sifat tanah gambut yang memiliki daya tahan rendah sehingga tanaman mudah roboh juga menjadi salah satu faktor terjadinya stres pada bibit karet (Arifin, 2010).

Tabel 2. Rerata interval penyiraman terhadap diameter tunas bibit stum mata tidur pada media gambut umur 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT, dan 12 MSPT

| Perlakuan | Rerata Diameter Tunas Pada Setiap Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) | | | | | |
|-----------|--|--------|--------|--------|---------|---------|
| | 2 MSPT | 4 MSPT | 6 MSPT | 8 MSPT | 10 MSPT | 12 MSPT |
| K0 | 1,86 a | 2,80a | 3,50a | 4,38a | 5,00a | 6,00a |
| K1 | 1,78 a | 2,26b | 2,85b | 3,40b | 4,00d | 4,82ab |
| K2 | 1,70a | 1,81c | 2,18c | 2,26 c | 2,96c | 4,62b |
| K3 | 1,67a | 1,78c | 1,78d | 1,53d | 1,85b | 3,35c |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Diameter tunas menunjukkan peningkatan yang berbeda karena pemberian air yang berbeda selama masa tanam. Perlakuan dengan interval penyiraman 1 hari sekali memiliki rerata tertinggi pada 12 MSPT sebesar 6,00 sedangkan perlakuan dengan interval penyiraman 4 hari sekali memiliki rerataan terendah yakni 3,35. Hal ini menunjukkan bahwa bibit stum mata tidur yang di tanam ditanah gambut membutuhkan air yang cukup di setiap harinya untuk proses pembesaran sel terutama pada bagian batang yaitu xylem dan floem. Sri (2012) menyatakan bahwa air merupakan bagian yang esensial bagi protoplasma dan juga berfungsi dalam menjaga turgiditas dalam pembesaran sel. Jumin (2002) menjelaskan bahwa air sangat berfungsi dalam pengangkutan unsur hara dari akar ke jaringan tanaman.

Air berfungsi bukan hanya sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, akan tetapi air juga sebagai bagian terbesar dari protoplasma sel (Sarawa, 2009). Oleh karena itu apabila tanaman mengalami kekurangan air, maka pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan vegetatif akan mengalami hambatan. Hambatan pertumbuhan vegetatif dapat berupa menurunnya laju pertumbuhan diameter batang. Semakin sering penyiraman air pada media gambut maka akan mengakibatkan tingkat keasaman pada tanah gambut berkurang.

Jumlah payung

Hasil penelitian menunjukkan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap jumlah payung bibit stum mata tidur pada tanah gambut umur 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT dan 12 MSPT dan tidak berpengaruh

nyata pada umur 2 MSPT. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Pertambahan jumlah payung tertinggi pada perlakuan K0 dengan jumlah 2,00 sedangkan jumlah terendah pada perlakuan K3 dengan jumlah 1,30. Kondisi ini menunjukkan bahwa bibit stm mata tidur mendapatkan air yang cukup untuk mendukung pertumbuhannya, dimana air tersebut berfungsi dalam pembentukan sel-sel yang baru dalam pertumbuhannya termasuk dalam penambahan jumlah payung. Sri (2012) menyatakan bahwa air berfungsi dalam menjaga turgiditas pembesaran sel, pembentukan stomata dan pembentukan daun muda. Menurut Mardisiwi

et al., (2018) Interval penyiraman yang semakin jarang mengakibatkan jumlah daun menurun. Ditambah Sarawa *et al.*, (2014) semakin lama interval pemberian air, maka tingkat ketersediaan air di dalam tanah semakin berkurang sehingga tanaman mengalami kekeringan. Adanya kekeringan akan menyebabkan penurunan konduktansi stomata (Ji *et al.*, 2012), laju fotosintesis (Yang *et al.*, 2014), indeks stabilitas membran (Rachmawati *et al.*, 2018) dan efisiensi penggunaan air (Cha-um *et al.*, 2010). Defisit air dapat mengurangi potensial air tanah sehingga mempengaruhi jumlah daun dan ukuran daun (Anjum *et al.*, 2011).

Tabel 3. Rerata interval penyiraman terhadap jumlah payung bibit stum mata tidur pada media gambut umur 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT, dan 12 MSPT

| Perlakuan | Rerata Jumlah Payung Pada Setiap Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) | | | | | |
|-----------|---|--------|--------|--------|---------|---------|
| | 2 MSPT | 4 MSPT | 6 MSPT | 8 MSPT | 10 MSPT | 12 MSPT |
| K0 | 0,00a | 0,16a | 1,00a | 1,16a | 2,00a | 2,00a |
| K1 | 0,00a | 0,00b | 1,00b | 1,33a | 1,50b | 2,00a |
| K2 | 0,00a | 0,00c | 1,00c | 1,00a | 1,00c | 1,83a |
| K3 | 0,00a | 0,00d | 0,00d | 0,16b | 1,66ab | 1,33b |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Salisbury dan Ross, (2011) menyatakan bahwa ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat penting. Peranan air pada tanaman adalah sebagai pelarut berbagai bahan organik (unsur hara) dari dalam tanah ke tanaman. Transportasi fotosintat dari dalam ke luar menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan tumbuhnya stomata. Apabila ketersediaan air tanah kurang bagi tanaman akan mengakibatkan air sebagai bahan baku fotosintesis, transfortasi unsur hara ke daun akan terhambat sehingga akan berdampak pada pertumbuhan jumlah payung. Tanaman dengan jumlah daun yang banyak akan mengakibatkan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis akan mudah terpenuhi sehingga proses fotosintesis dapat terjadi dengan maksimal. Sebaliknya jika jumlah payung sedikit akibat ketersediaan air yang sedikit mengakibatkan proses fotosintesis tidak lancar.

Volume akar

Hasil penelitian menunjukkan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit stum mata tidur pada tanah gambut umur 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT, 8

MSPT, 10 MSPT dan 12 MSPT Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Volume akar terbesar terdapat pada perlakuan K0 dengan interval penyiraman 1 hari sekali sebesar 4,83 dan terendah terdapat pada interval penyiraman K3 dengan interval penyiraman 4 hari sekali yakni 2,5. Tingginya volume akar pada perlakuan K0 dibandingkan dengan perlakuan K1, K2, dan K3 disebabkan oleh semakin sering tanaman mendapatkan air, maka respon pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Gusmailina *et al.*, (2012) bahwa penyiraman yang sering akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar bibit tanaman.

Penyiraman yang dilakukan setiap hari digunakan tanaman sebagai bahan pelarut dan pereaksi dalam proses fotosintesis termasuk dalam berbagai proses hidrolisis. Sri (2012) melaporkan bahwa air merupakan bahan pereaksi dalam proses fotosintesis. Hasil proses fotosintesis di pergunakan untuk membentuk organ tanaman. Jumlah akar yang banyak akan mempengaruhi kemampuan tanaman menyerap unsur hara.

Pemberian air pada media tanam menyebabkan tanah menjadi lembab sehingga dapat memfiksasi sistem perakaran, yaitu

kecenderungan akar yang menumpuk pada lapisan permukaan sehingga kondisi air yang tersedia dapat meningkatkan volume dan jumlah akar walaupun perakaran tidak terlalu panjang. Apabila terjadi kekurangan air maka

pertumbuhan tanaman dapat menjadi terhambat khususnya pada akar.

Tabel 4. Rerata interval penyiraman terhadap volume akar bibit stum mata tidur pada media gambut umur 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT, 8 MSPT, 10 MSPT, dan 12 MSPT

| Perlakuan | Rerata Jumlah Payung Pada Setiap Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) | |
|-----------|---|--|
| | 12 MST | |
| K0 | 4,83a | |
| K1 | 3,00c | |
| K2 | 2,50c | |
| K3 | 3,83b | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5

Adanya perbedaan penambahan volume akar pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh jumlah interval penyiraman yang berbeda. Akar yang pendek disebabkan oleh tidak berfungsinya akar akibat kurangnya ketersediaan air di dalam tanah, akibatnya akar menjadi keras khususnya bagian ujung akar. Dampak dari mengerasnya ujung akar adalah pertumbuhan akar menjadi terhambat dan akar menjadi pendek sehingga, ketersediaan air yang cukup akan mendorong alokasi fotosintat yang lebih.

KESIMPULAN

Interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap parameter panjang tunas, diameter tunas, jumlah payung dan volume akar bibit stum mata tidur pada media gambut. Interval penyiraman yang sesuai untuk pertumbuhan bibit stum mata tidur pada medium gambut adalah 1 hari sekali. Pemanjangan interval penyiraman akan menurunkan pertumbuhan bibit stum mata tidur pada tanah gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjum, S.A., X.Y. Xie, L.C. Wang, M.F. Salem, C. Man, W. Lei. 2011. Morphological, physiological, and biochemical responses of plants to drought stress. *Afr. J. Agric. Res.* 24(6):2026-2032.
- Arifin, M. 2010. Kajian sifat fisika tanah dan berbagai penggunaan lahan dalam

- hubungannya dengan pendugaan erosi tanah. *Jurnal Pertanian Mapeta*. 2:72-144
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2011. Peta Lahan Gambut Skala 1:250.000 Edisi Tahun 2011. Balai Besar Penelitian Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Cha-um, S, Yooyong, S, Supaibulwatana, K. 2010. Water deficit stress in the reproductive stage of four indica rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *J. Bot.* 42(5):3387-3398
- Desmarina, R., Adiwirman, Widodo, D.W. 2009. Respon Tanaman Karet dan Taraf Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Karet. *Makalah Seminar Departemen Agronomi*. Fakultas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, S.M.A. Basra. 2009. Plant drought stress: Effect, mechanisms and management. *Agron. Sustain.* 29(6):185-212.
- Fitra, J. Salma. 2019. Pengaruh pemupukan pada lahan gambut terhadap karakteristik tanah, emisi CO₂ dan produktivitas tanaman karet. *Univeritas Brawijaya*. 6(1):1145-1156.
- Fitter, A. H. Hay, R.K.M. 2009. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Garder, F. P., R. B. Pearce and R.L. Mitchell. 2011. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gusmailina, G. Pari., S. Komarayati. 2012. Aplikasi Arang Kulit Kayu Sebagai Campuran Media Tumbuh Anakan Akasia. Penelitian Hasil Hutan. *IPB Press*. Bogor.
- Hendratno, S. 2011. 5 Negara Produksi Utama Karet Dunia Tahun 2011 [Internet]. [diunduh 15 Desember 2019]. Tersedia pada: <http://www.Litbang.deptan.go.id/peneliti/one/185>.
- Islami, T, Utomo. W.H. 1995. Hubungan air, tanah dan tanaman. IKIP. Semarang Press. Semarang. 297 p.
- Jaleel, M.S., A.S. Qureshy, A. Ghafoor. H.J. Al-juburi, R. Somasundaran, R. Paneerselvam. 2009. Drought stress in plant: A review on morphological Characteristics and pigment composition. *Int. J. Agric. Biol.* 11(1):100-105
- Ji, K.X., Wang, Y.Ysun, W.N, Low, Q.J, Mei, H.W. Shen, S.H, Chen, H. 2012. Drought-responsiv mechanisms in rice genotypes with contrasting drought tolerance during reproductive stage. *J. Plant. Physiol.* 169(4):336-344
- Jumin, H. B. 2002. Ekofisiologi tanaman suatu pendekatan fisiologi. Rajawali Press. Jakarta. 175 p.
- Krisnohadi, A. 2017. Analisis Pengembangan Lahan Gambut Untuk Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknologi Perkebunan dan PSDL*. 1(1):1-7
- Mardisiwi, R.S. Kurniawati. A. Sulistyono. E. Faridah. D.N. 2018. Pertumbuhan dan produksi jintan hitam pad beberapa komposisi media tanam dan interval penyiraman. *J. Agronomi Indonesia*. 46(1):89-94
- Purnawan, A.2009. Pengaruh Penyiraman dan Beberapa Klon Anjuran Bibit Karet (*Hevea Brasilliensis* Muell Arg) Terhadap Pertumbuhan Dalam Polybag. *Jurnal Perubahan Morfologi Karet*. 7(1):1-6.
- Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian Sembawa. 2014. Sapt Bina Usaha Tani Karet Rakyat. Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian Sembawa, Sumatera Selatan.
- Rachmawati, D, Monica, N.L.G.M, Masruroh, U. 2018. Potensi abu sekam padi untuk meningkatkan ketahanan oksidatif non-enzimatik dan produksi padi merah pada cekaman kekeringan. *J. Agron. Indonesia*. 46(1):24-32
- Salisbury, F. B, Ross, C.W. 2009. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. ITB. Bandung.

- Samanhudi, 2010. Pengujian cepat ketahanan tanaman sorgum manis terhadap cekaman kekeringan. *J. Agrosain*. 12(1):9-13
- Sarawa. 2009. Fisiologi Tanaman : Pendekatan Praktis. *Unhalu Press*.
- Sarawa, Arma. M.J. Mattola, M. 2014. Pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada berbagai interval penyiraman dan takaran pupuk kandang. *J. Agroteknos*. 12(2):78-86
- Sri, 2012. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Fisiologi Tumbuhan. IPB Press. Bandung.
- Woelan, S., Irwan, S. dan Aidi, D. 2017. Pengenalan Klon Karet Penghasil Lateks dan Lateks-Kayu. Balai Penelitian Sungai Putih. Pusat Penelitian Karet. PT. Balai Pustaka. Medan.
- Yang, P.M, Huang, Q.C, QIN, Q.Y, Zhao, S.P, Zhou, J.G. 2014. Different drought-stress responses in photosynthesis and reactive oxygen metabolism between autotetraploid and diploid rice. *Photosynthetica*. 52:193-202