

RESPON BIBIT TANAMAN KARET DALAM ROOT TRAINER TERHADAP PEMBERIAN PUPUK DAUN GLOW GREEN

Response of Rubber Nursery in Root Trainer on Application of Glow Green Fertilizer

Riko Cahya PUTRA* dan Imam SUSETYO

Unit Riset Bogor-Getas, Pusat Penelitian Karet, PT Riset Perkebunan Nusantara
Jalan Pattimura Km 6 Salatiga, Jawa Tengah
E-mail: riko_cahya90@yahoo.com

Diterima: 27 Februari 2024/Disetujui: 7 Januari 2025

Abstract

Rubber nursery determines the success of a rubber plantation. The quality of rubber plant nursery in root trainer can be improved by application of foliar fertilizers such as Glow Green. This study aimed to determine the effect of Glow Green application on the growth of rubber plant nursery in root trainer. The research was carried out in the experimental field of Bogor-Getas Research Unit, Salatiga, from April to October 2021. The experimental design used a randomized block design with 8 treatments and 4 replications. The treatments consisted of control without fertilization, root fertilizer every 2 weeks, Glow Green fertilizer (every 1 and 2 weeks), and combination of Glow Green fertilizer (every 1, 2, 3, and 4 weeks) with root fertilizer every 4 weeks. Glow Green application can reduce the frequency of root fertilization to every 4 weeks with the growth of plant height, stem diameter, and plant weight that are not significantly different from root fertilizer every 2 weeks. Treatment of root fertilizer every 4 weeks with Glow Green every 1 or 2 weeks showed leaf nutrient content (N and K) was not significantly different from root fertilizer every 2 weeks. Treatment of root fertilizer every 4 weeks + Glow Green every 3 weeks showed the highest relative agronomic effectiveness (RAE 138%) with lower fertilization costs compared to root fertilizer every 2 weeks.

Keywords: *Glow Green; rubber nursery; foliar fertilizer; root trainer*

Abstrak

Bibit tanaman karet yang berkualitas merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha

perkebunan karet. Kualitas bibit tanaman karet dalam *root trainer* dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk anorganik cair melalui daun seperti *Glow Green*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk *Glow Green* terhadap pertumbuhan tanaman karet pada pembibitan *root trainer*. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Unit Riset Bogor-Getas, Salatiga, Jawa Tengah pada bulan April sampai Oktober 2021. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok yang terdiri atas 8 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol tanpa pemupukan, pupuk akar setiap 2 minggu, pupuk *Glow Green* (setiap 1 dan 2 minggu), dan kombinasi pupuk *Glow Green* (setiap 1, 2, 3, dan 4 minggu) dengan pupuk akar setiap 4 minggu. Pemberian *Glow Green* pada semua frekuensi pemupukan dapat mengurangi frekuensi pemupukan akar menjadi 4 minggu dengan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot basah serta kering tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu. Perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu dengan *Glow Green* setiap 1 atau 2 minggu menunjukkan kandungan hara N dan K daun yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu. Perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu dengan *Glow Green* setiap 3 minggu menunjukkan efektivitas agronomi relatif tertinggi (RAE 138%) dengan biaya pemupukan yang lebih rendah dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu.

Kata kunci: *Glow Green; pembibitan karet; pupuk daun; root trainer*

PENDAHULUAN

Penggunaan bibit karet dengan kualitas prima merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan bisnis perkebunan tanaman karet. Pembibitan dapat juga menggunakan wadah *root trainer* yang mampu membentuk sistem perakaran tanaman menjadi lebih optimal selain menggunakan polibeg (N. E. Prasetyo et al., 2020). Salisu et al. (2018) juga melaporkan bahwa penggunaan wadah *root trainer* menunjukkan pertumbuhan tanaman yang secara keseluruhan lebih baik dibandingkan dengan wadah polibeg. Salah satu perlakuan yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karet dalam pembibitan *root trainer* adalah pemupukan anorganik seperti yang dilaporkan oleh Putra et al. (2019). Pembibitan menggunakan wadah *root trainer* memiliki volume media dan kandungan unsur hara yang lebih sedikit dibandingkan wadah polibeg mengharuskan adanya penambahan hara terutama melalui pemupukan anorganik untuk dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman. Tanaman karet akan tumbuh dengan optimal jika kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat terpenuhi. Pemupukan tanaman karet pada pembibitan *root trainer* umumnya diberikan dalam bentuk cair seperti yang sudah disampaikan oleh Putra & Pamungkas (2022). Menurut Purnomo et al. (2015), pemberian pupuk dalam bentuk cair mempunyai banyak keuntungan seperti mudah diserap oleh tanaman.

Kualitas dan pertumbuhan bibit tanaman karet dalam *root trainer* selain ditingkatkan melalui pemupukan daun dapat juga melalui pemupukan akar. Kelebihan pupuk daun adalah penyerapan unsur hara melalui stomata yang berlangsung cepat sehingga perbaikan tanaman menjadi lebih cepat terlihat pula (Setiawati et al., 2018). Pemupukan melalui daun tidak hanya bertujuan untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman, tetapi juga untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Shareef et al., 2021). Pupuk daun juga menunjukkan pengaruh positif secara ekonomi karena memberikan dampak langsung terhadap peningkatan hasil atau produksi (Haytova, 2013). Pupuk daun meskipun memiliki beberapa keuntungan, namun menurut Lingga & Marsono (2010) ada beberapa hal yang perlu

diperhatikan dari aplikasi pupuk daun salah satunya adalah dosis pemupukan. Pupuk daun jika diberikan pada dosis atau konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan daun menjadi rusak. Pemberian dosis pemupukan yang tepat juga merupakan faktor yang ikut menunjang peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman (Burhanuddin et al., 2017).

Menurut Fageria et al. (2009), penyerapan hara yang diberikan melalui pemupukan daun akan melewati tiga tahap, yaitu pada tahap pertama ion hara menembus kutikula melalui proses difusi, pada tahap kedua ion tersebut diserap ke permukaan membran plasma, dan pada tahap ketiga ion hara masuk ke dalam sitoplasma dengan energi yang berasal dari proses metabolisme. Satriyo & Aini (2018) melaporkan bahwa unsur hara yang berasal dari pupuk daun lebih mudah diserap oleh tanaman dengan persentase yang dapat diserap sekitar 90%, sedangkan hara yang berasal dari pemupukan akar hanya diserap sekitar 10%. Namun pada sisi lain, banyaknya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman lewat pemupukan daun masih lebih kecil dibandingkan pemupukan lewat akar. Hal tersebut dikarenakan pori daun yang sangat kecil sehingga membatasi difusi dari permukaan luar daun ke dalam tanaman (Marschner, 2011). Berdasarkan kedua karakter tersebut, pemupukan melalui daun dan akar akan saling melengkapi untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman karet secara optimal. Hasil penelitian Mandic et al., (2015) menunjukkan adanya peningkatan produksi tanaman hingga 14,8% pada kombinasi pemberian pupuk daun dengan pupuk akar.

Salah satu pupuk daun yang dapat diaplikasikan pada pembibitan tanaman karet adalah *Glow Green*. Pupuk *Glow Green* memiliki kandungan hara N, P, dan K yang sangat dibutuhkan tanaman karet. Menurut Gomez (1982), tanaman karet yang mengalami kekurangan hara N, P, dan K menghasilkan pertumbuhan diameter batang, tebal kulit, tebal floem, jumlah sel dalam floem, ukuran sel tanaman, dan jumlah serta ukuran pembuluh lateks yang lebih rendah. Pengaruh pemberian *Glow*

Green untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik tunggal melalui akar pada pembibitan tanaman karet dalam polibeg sudah dilaporkan oleh Putra et al. (2022). Bagaimana pengaruh pemupukan *Glow Green* pada pembibitan tanaman karet dalam wadah *root trainer* yang memiliki volume media tanam dan kandungan unsur hara yang lebih rendah dibandingkan wadah polibeg belum diketahui. Pembibitan *root trainer* juga menggunakan media dari bahan organik seperti cocopeat dan gambut rawa yang berbeda dibandingkan pembibitan polibeg yang umumnya menggunakan media tanah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian pupuk *Glow Green* terhadap pertumbuhan tanaman karet pada pembibitan *root trainer*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlokasi di kebun percobaan Unit Riset Bogor-Getas, Salatiga dari bulan April sampai Oktober 2021. Kecambah karet stadia jarum ditanam pada jarak 15 cm antar tanaman dengan jarak antar unit percobaan adalah 75 x 60 cm. Bahan tanam berupa kecambah dari biji tanaman karet klon RRIC100 yang sudah dikecambahkan sebelumnya. Wadah *root trainer* bentuk seperti kerucut dengan volume 650 ml, panjang 27 cm, diameter atas 7 cm, dan diameter bawah 3 cm. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk majemuk NPK padat merek *Pak Tani* dan pupuk daun merek *Glow Green*. Pupuk NPK majemuk padat tersebut memiliki kandungan hara 16-16-16 yang mudah larut dalam air. Pupuk *Glow Green* merupakan pupuk anorganik cair berwarna hijau muda dengan kandungan hara N, P, dan K masing-masing 3,5%. Media tanam

yang digunakan pada penelitian ini adalah cocopeat dan gambut rawa dengan perbandingan 1:1. Menurut hasil penelitian Yulia et al., (2018), cocopeat memiliki berat jenis 0,75 g/cm³, berat volume 0,13 g/cm³, dan porositas 91,9%. Menurut Arrozyid & Fauziah (2017), gambut rawa pening memiliki berat jenis 1,45 g/cm³ dan berat volume 1,10 g/cm³. Gambut rawa berasal dari hasil endapan enceng gondok rawa pening Ambarawa. Cocopeat dan gambut rawa yang digunakan dianalisis di Laboratorium Tanah, Unit Riset Bogor-Getas yang ditampilkan pada Tabel 1. Analisis media tanam untuk parameter pH ekstrak H₂O; N total metode Kjeldahl; P dan K total dengan ekstrak HNO₃ dan HClO₄; C-organik metode penetapan kadar abu; serta kapasitas tukar kation (KTK) ekstrak NH₄ (Balai Penelitian Tanah, 2012).

Rancangan percobaan dengan rancangan acak kelompok yang terdiri atas 8 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap unit percobaan terdapat 3 tanaman. Perlakuan pada penelitian ini adalah: 1) kontrol tanpa pemupukan; 2) pupuk akar setiap 2 minggu; 3) *Glow Green* setiap 1 minggu; 4) *Glow Green* setiap 2 minggu; 5) pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 1 minggu; 6) pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 2 minggu; 7) pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu; 8) pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 4 minggu. Pemupukan dimulai pada umur 1 bulan setelah pindah tanam dengan 1 payung. Aplikasi *Glow Green* dengan cara disemprot pada bagian stomata daun secara merata. Waktu aplikasi *Glow Green* sekitar pukul 08.00-09.00 pagi pada konsentrasi 6 ml/liter dengan volume larutan 15-35 ml/pohon/apikasi tergantung umur tanaman. Pupuk akar yang digunakan

Tabel 1. Sifat media tanam cocopeat dan gambut

Table 1. Properties of cocopeat and swamp peat

Parameter <i>Parameter</i>	Satuan <i>Unit</i>	Gambut <i>Peat</i>	Cocopeat <i>Cocopeat</i>
pH H ₂ O		5,96	6,27
C-Organik	%	15,13	40,95
N Total	%	0,72	0,51
C/N		21,01	80,29
P Total	%	0,82	1,00
K Total	%	0,21	1,34
KTK	me/100g	58,60	56,73

adalah pupuk majemuk padat NPK dengan rasio 16-16-16 yang diaplikasikan dalam bentuk cair pada konsentrasi larutan 10 g/liter sebanyak 100 ml/tanaman ke dalam media tanam.

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan setiap bulan sampai tanaman berumur 6 bulan untuk parameter tinggi tanaman dan diameter batang. Tinggi tanaman diukur dari permukaan media tanam sampai titik tumbuh tanaman dengan menggunakan meteran. Diameter batang diukur pada ketinggian 10 cm menggunakan jangka sorong digital. Laju pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang diperoleh dari selisih pada pengamatan pertama atau sebelum perlakuan pemupukan pertama dibandingkan dengan pengamatan pada bulan selanjutnya sampai umur 6 Bulan Setelah Tanam (BST). Bobot tanaman diperoleh dengan penimbangan pada semua pohon contoh menggunakan timbangan analitik pada umur 6 bulan yang dibagi menjadi bagian atas dan bawah (akar). Bobot basah diperoleh segera setelah tanaman dibersihkan dengan air mengalir. Bobot

kering ditimbang setelah pengovenan pada suhu 70°C selama 24 jam hingga berat konstan. Pengambilan contoh daun dewasa pada payung kedua untuk analisis kandungan hara daun (N, P, dan K) menggunakan pengekstrak H₂SO₄ dan H₂O₂ (Balai Penelitian Tanah, 2012).

Analisis data hasil pengamatan dengan analisa sidik ragam (ANOVA) yang diikuti dengan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Untuk mengetahui efektivitas pupuk *Glow Green* termasuk kombinasinya dengan pupuk akar setiap 4 minggu dibandingkan pemupukan standar melalui akar setiap 2 minggu terhadap tanpa pemupukan kemudian dihitung nilai efektivitas agronomi relatif (EAR) atau *relative agronomic effectiveness* (RAE). Nilai RAE tersebut diperoleh berdasarkan hasil bobot kering total tanaman. Menurut Nengsih et al., (2016) hasil bobot kering tanaman menggambarkan pertambahan ukuran maupun jumlah sel yang juga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara termasuk dari pemberian pupuk. Penentuan nilai RAE menggunakan rumus berikut:

$$RAE = \frac{Pp - Pk}{Pa - Pk} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

RAE : *Relative Agronomic Effectiveness*

Pp : hasil yang diperoleh dari pupuk yang diuji (pupuk *Glow Green*)

Pk : hasil yang diperoleh dari kontrol (tanpa pemberian pupuk)

Pa : hasil yang diperoleh dari pupuk pembanding (pupuk akar 2 minggu)

Analisis biaya pemupukan untuk mengetahui perbandingan biaya antar perlakuan berdasarkan biaya bahan pupuk dan tenaga kerja menggunakan asumsi sebagai berikut:

- A. Harga pupuk NPK Pak Tani: IDR 20.000/kg
- B. Harga pupuk *Glow Green*: IDR 75.000/liter
- C. Upah tenaga kerja: 30.000/HKO
- D. Jumlah aplikasi pupuk akar sebanyak 11 kali (setiap 2 minggu) dan 6 kali (setiap 4 minggu)
- E. Jumlah aplikasi pupuk daun sebanyak 22 kali (setiap 1 minggu), 11 kali (setiap 2

minggu), 8 kali (setiap 3 minggu), dan 6 kali (setiap 4 minggu)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Laju tinggi tanaman pada pemberian *Glow Green* setiap 1 dan 2 minggu menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol tanpa pemupukan dengan peningkatan hanya sebesar 2,8% dan 16,7% serta masih di bawah perlakuan pupuk akar yang diberikan setiap 2 minggu (Tabel 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian hara melalui pupuk *Glow Green* masih dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan kebutuhan hara tanaman karet pada pembibitan *root trainer* sehingga tidak terjadi peningkatan tinggi tanaman secara signifikan. Pemberian pupuk daun bayfolan juga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan

pertumbuhan tinggi tanaman karet pada pembibitan *root trainer* seperti yang sudah dilaporkan oleh Putra & Pamungkas, (2022). Pertumbuhan tinggi bibit tanaman karet selain sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan unsur hara faktor genetik (Rochmah & Ramdani, 2020).

Perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu yang dikombinasikan dengan semua frekuensi pemupukan *Glow Green* menunjukkan laju pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi di atas tanpa pemupukan dan tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Hal tersebut berarti bahwa *Glow Green* yang diberikan setiap 4 minggu sudah dapat mengurangi frekuensi pemupukan akar hingga 50% atau menjadi setiap 4 minggu. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Putra et al., (2022), dimana pemberian pupuk *Glow Green* dapat mengurangi dosis pupuk tunggal yang diberikan melalui akar hingga 50% pada pembibitan tanaman karet dalam polibeg dengan peningkatan tinggi

tanaman hingga 16,0% dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi adalah pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu dengan peningkatan 102,8% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 14,8% di atas pupuk akar setiap 2 minggu (Tabel 2).

Diameter Batang

Perlakuan *Glow Green* setiap 1 dan 2 minggu menunjukkan pertumbuhan diameter batang yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol tanpa pemupukan dan masih lebih rendah dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu (Tabel 3). Hasil tersebut berarti penambahan hara melalui pemberian *Glow Green* masih dalam jumlah yang sedikit atau di bawah kebutuhan hara tanaman karet pada pembibitan sehingga tidak dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang secara signifikan. Harahap et al., (2021) juga melaporkan bahwa pertumbuhan diameter batang pada perlakuan pupuk daun yang masih tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa

Tabel 2. Petumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan pemupukan

Table 2. Growth of plant height in fertilizer treatment

Perlakuan <i>Treatments</i>	Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman <i>Plant Height Growth</i>				
	1 BSA	2 BSA	3 BSA	4 BSA	5 BSA
	cm.....				
Kontrol tanpa pemupukan	6,1a	6,4a	12,1a	19,2a	28,2a
Pupuk akar 2 minggu	8,9a	20,2bc	26,1b	38,0b	49,8d
<i>Glow Green</i> 1 minggu	8,0a	10,5ab	13,4a	20,4a	29,0ab
<i>Glow Green</i> 2 minggu	8,3a	12,3abc	16,4ab	22,1a	32,9abc
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 1 minggu	6,3a	13,5abc	20,2ab	27,9ab	43,1bcd
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 2 minggu	8,2a	17,0abc	21,9ab	36,8b	48,1cd
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 3 minggu	8,7a	22,3c	27,2b	41,1b	57,2d
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 4 minggu	8,2a	17,7abc	25,3b	37,4b	49,5d

Keterangan: Huruf beda pada kolom sama berarti berbeda nyata pada DMRT 5%

Remarks: Different letters in same column indicate significant difference at 5% DMRT

BSA: Bulan Setelah Aplikasi (*Month After Application*)

pemupukan pada pembibitan tanaman kelapa sawit. Menurut laporan Sari & Suprijatno (2015), pertumbuhan diameter batang tanaman karet juga dipengaruhi oleh penambahan unsur hara melalui pemupukan terutama pupuk anorganik. Menurut hasil penelitian oleh Heryana et al., (2014), peningkatan pertumbuhan diameter batang berkorelasi positif terhadap peningkatan persentase keberhasilan okulasi batang bawah tanaman karet.

Tabel 3 menunjukkan laju diameter batang perlakuan kombinasi pupuk akar setiap 4 minggu dengan pupuk *Glow Green* pada semua frekuensi sudah tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu (Tabel 3). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian *Glow Green* setiap 4 minggu sudah dapat menurunkan frekuensi pemupukan akar hingga 50%. Putra et al., (2022) juga melaporkan bahwa pupuk *Glow Green* dapat mengurangi dosis pupuk tunggal yang diberikan melalui akar hingga 50% dengan pertumbuhan diameter batang yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk tunggal 100% pada

pembibitan tanaman karet dalam polibeg. Perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan diameter batang tertinggi adalah pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu dengan peningkatan 69,0% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 15,8% di atas pupuk akar setiap 2 minggu sebagai perlakuan standar (Tabel 3).

Bobot Akar dan Tanaman

Perlakuan *Glow Green* yang diberikan setiap 1 dan 2 minggu menunjukkan bobot basah dan kering akar serta tanaman yang masih tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol tanpa pemupukan (Tabel 4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan hara melalui pemberian pupuk *Glow Green* masih dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan kebutuhan tanaman untuk dapat meningkatkan bobot tanaman. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Putra & Pamungkas, (2022) yang juga menunjukkan bobot kering tanaman dan akar pada perlakuan pupuk daun bayfolan masih tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol pada pembibitan karet dalam *root*

Tabel 3. Pertumbuhan diameter batang pada perlakuan pemupukan

Table 3. Growth of stem diameter in fertilization treatment

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Diameter Batang Stem diameter Growth				
	1 BSA	2 BSA	3 BSA	4 BSA	5 BSA
	mm.....				
Kontrol tanpa pemupukan	0,84a	1,84a	2,53a	2,77a	3,74a
Pupuk akar 2 minggu	1,01a	2,16a	2,70a	3,70abcd	5,46b
<i>Glow Green</i> 1 minggu	1,06a	2,28a	2,86a	2,99ab	3,82a
<i>Glow Green</i> 2 minggu	1,03a	2,23a	2,76a	3,05abc	3,88a
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 1 minggu	1,19a	2,35a	3,06a	3,80abcd	5,46b
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 2 minggu	0,93a	2,10a	2,90a	3,98bcd	5,63b
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 3 minggu	1,06a	2,49a	3,29a	4,55d	6,32b
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 4 minggu	1,08a	2,34a	3,09a	4,06cd	5,54b

Keterangan: Huruf beda pada kolom sama berarti berbeda nyata pada DMRT 5%

Remarks: Different letters in same column indicate significant difference at 5% DMRT

BSA: Bulan Setelah Aplikasi (Month After Application)

Tabel 4. Bobot akar dan tanaman pada perlakuan pemupukan

Table 4. Root and plant weight in fertilizer treatment

Perlakuan	Bobot Akar Root Weight		Bobot Tanaman Plant Weight	
	Basah Fresh	Kering Dry	Basah Fresh	Kering Dry
	g.....			
Kontrol tanpa pemupukan	5,38a	2,43a	19,60a	7,88a
Pupuk akar 2 minggu	17,36e	7,27bc	65,46b	25,85b
Glow Green 1 minggu	7,70ab	3,48a	24,35a	9,09a
Glow Green 2 minggu	9,95ab	4,43ab	29,17a	11,06a
Pupuk akar 4 minggu + Glow Green 1 minggu	12,43cd	5,42ab	57,45b	23,39b
Pupuk akar 4 minggu + Glow Green 2 minggu	15,27de	7,88bc	61,61b	26,45b
Pupuk akar 4 minggu + Glow Green 3 minggu	18,90e	9,17c	66,94b	32,68b
Pupuk akar 4 minggu + Glow Green 4 minggu	16,08de	7,48bc	53,77b	24,24b

Keterangan: Huruf beda pada kolom sama berarti berbeda nyata pada DMRT 5%

Remarks: Different letters in same column indicate significant difference at 5% DMRT

trainer. Bobot basah tanaman dan akar pada perlakuan pupuk daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa pemupukan juga sudah ditunjukkan pada pembibitan root trainer karet oleh Putra et al., (2022). Menurut (Prihatiningsih et al., 2017), bobot tanaman menunjukkan bagaimana efektivitas penggunaan unsur hara yang berkaitan dengan kegiatan metabolisme tanaman. Sebanyak 90% dari bobot kering tanaman adalah hasil dari kegiatan proses fotosintesis (Ali, 2016).

Tabel 4 juga menunjukkan bobot basah dan kering akar serta tanaman pada pemupukan *Glow Green* yang diberikan setiap 2, 3, atau 4 minggu dapat mengurangi frekuensi pupuk akar yang diberikan melalui akar menjadi setiap 4 minggu dengan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pupuk akar setiap 2 minggu. Pemupukan daun yang dapat mengurangi penggunaan pupuk melalui akar hingga 50% berdasarkan hasil bobot akar dan tanaman karet yang diperoleh juga sudah ditunjukkan oleh Putra et al., (2022) pada pembibitan dalam polibeg. Bobot basah dan kering akar paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu dengan

peningkatan 8,9% dan 26,1% di atas pupuk akar 2 minggu (Tabel 4). Bobot basah dan kering tanaman tertinggi juga ditunjukkan pada perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu dengan peningkatan 2,3% dan 26,4% di atas kontrol tanpa pemupukan (Tabel 4). Pertumbuhan organ-organ tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang umumnya diberikan melalui pemupukan dalam mendukung proses metabolisme tanaman sehingga dapat meningkatkan bobot tanaman secara keseluruhan (Adnan et al., 2015). Pertumbuhan akar berkaitan terhadap peningkatan bobot tanaman secara keseluruhan karena akar merupakan organ yang menentukan kemampuan tanaman dalam menyerap air beserta unsur hara yang terlarut (Ai & Torey, 2013).

Kandungan Hara Daun

(Yuan et al., 2015) menyampaikan bahwa pemupukan sebagai sumber unsur hara akan berpengaruh terhadap peningkatan hara yang diserap oleh tanaman sehingga kandungan hara tanaman juga akan meningkat. Peningkatan kandungan hara daun tanaman karet umumnya berkorelasi positif dengan pertumbuhan organ tanaman yang lain (Wu

et al., 2020). Pemberian *Glow Green* tanpa pupuk akar menunjukkan tidak adanya peningkatan kandungan hara N, P, dan K daun secara signifikan dibandingkan kontrol tanpa pemupukan meskipun secara rerata sudah lebih tinggi (Tabel 5). Perlakuan pupuk daun lain seperti bayfolan yang tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol juga sudah dilaporkan oleh Putra & Pamungkas, (2022) pada pembibitan karet di *root trainer*. Hal tersebut dikarenakan kandungan hara N, P, dan K yang diberikan melalui pemupukan daun yang masih lebih rendah dibandingkan pemberian hara melalui pemupukan akar.

Perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu dengan *Glow Green* setiap 3 minggu yang merupakan perlakuan dengan hasil bobot akar dan tanaman paling tinggi justru menunjukkan kandungan hara yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu. Hal tersebut selain dikarenakan jumlah hara yang diberikan pada perlakuan tersebut masih lebih rendah dibandingkan perlakuan standar tetapi juga

dapat disebabkan karena adanya *dilution effect*. Menurut Jarrell & Beverly (1981), jika unsur hara digunakan oleh tanaman, rerata akumulasi biomasa akan meningkat tetapi menyebabkan konsentrasi hara tanaman turun melalui proses *dilution effect* atau efek pengeceran.

Perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu yang dikombinasikan dengan pupuk *Glow Green* setiap 1 minggu atau pada frekuensi paling sering menunjukkan rerata kandungan hara N, P, dan K daun tertinggi dibandingkan perlakuan *Glow Green* yang lain (Tabel 5). Menurut Matana & Mashud, (2016), pemupukan selain berpengaruh terhadap peningkatan kandungan hara media tanam tetapi juga berkorelasi terhadap peningkatan kandungan hara tanaman. Tabel 5 juga menunjukkan kandungan N dan K daun pada perlakuan pupuk akar 4 minggu dengan *Glow Green* 1 dan 2 minggu sudah tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu (Tabel 5). Peningkatan kandungan hara daun tersebut juga dipengaruhi oleh

Tabel 5. Kandungan hara daun pada perlakuan pemupukan

Table 5. Leaf nutrient content in fertilizer treatment

Perlakuan <i>Treatments</i>	Kandungan Hara Daun <i>Leaf Nutrient Content</i>		
	N	P	K
	%.....		
Kontrol tanpa pemupukan	1,73a	0,19a	0,92a
Pupuk akar 2 minggu	2,70e	0,30d	1,59d
<i>Glow Green</i> 1 minggu	1,97ab	0,22ab	0,97a
<i>Glow Green</i> 2 minggu	2,03ab	0,22ab	0,99ab
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 1 minggu	2,64de	0,26c	1,57d
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 2 minggu	2,51cde	0,24bc	1,47d
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 3 minggu	2,39cd	0,22ab	1,29c
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 4 minggu	2,27c	0,21ab	1,15bc

Keterangan: Huruf beda pada kolom sama berarti berbeda nyata pada DMRT 5%

Remarks: Different letters in same column indicate significant difference at 5% DMRT

ketersediaan unsur hara dalam media tanam terutama yang berasal dari gambut rawa. Gambut rawa memiliki C/N rasio rendah atau di bawah 25 yang menurut Astari et al., (2016) menggambarkan bahwa bahan tersebut sudah mengalami proses dekomposisi sehingga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Efektivitas Agronomi Relatif

Perlakuan *Glow Green* yang diberikan setiap 1 dan 2 minggu memberikan efektivitas agronomi relatif yang masih dibawah pupuk akar setiap 2 minggu dengan nilai RAE 10% dan 23% (Tabel 6). Hasil tersebut berarti pemberian hara melalui *Glow Green* yang diaplikasikan lewat daun belum mampu untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman dan masih lebih rendah dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu sebagai perlakuan standar atau pembanding. Efektivitas agronomi relatif pada perlakuan pupuk daun *Glow Green* setiap 1 dan 2 minggu yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pupuk akar juga ditunjukkan oleh Putra et al., (2022) dengan RAE sebesar 26% dan 30% pada pembibitan karet dalam polibeg. Menurut Fageria et al., (2009), peranan dari pemupukan akar untuk dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman tidak bisa digantikan dengan pemupukan daun. Lixandru & Fendrihan, (2018) menyatakan bahwa pemupukan

melalui daun bertujuan untuk menjamin kegiatan metabolisme yang lebih baik terutama pada kondisi cekaman lingkungan termasuk mampu menyediakan hara dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Pemupukan melalui daun akan lebih efektif dibandingkan pemupukan melalui akar pada kondisi kelengasan media tanam yang relatif rendah (Bahrami-Rad & Hajiboland, 2017).

Perlakuan pupuk *Glow Green* yang diberikan setiap 2 dan 3 minggu mampu menurunkan frekuensi pemupukan akar menjadi setiap 4 minggu dengan RAE yang sudah lebih tinggi dibandingkan pupuk akar yang diberikan setiap 2 minggu. Efektivitas agronomi relatif paling tinggi diperoleh pada perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu + *Glow Green* setiap 3 minggu dengan RAE 138% (Tabel 6). Hasil ini sejalan dengan penelitian Putra et al., (2022), dimana perlakuan *Glow Green* mampu mengurangi dosis pupuk akar hingga 50% dengan efektivitas agronomi relatif yang sudah lebih tinggi 31% dibandingkan pupuk akar 100% dan biaya pemupukan yang lebih rendah 10% di pembibitan karet polibeg. Menurut hasil penelitian Niu et al., (2021), pemupukan melalui daun selain dapat mengurangi dosis pupuk yang diberikan melalui akar tetapi juga dapat meningkatkan produksi. Rajasekar et al., (2017) juga menyampaikan bahwa pupuk daun harus

Tabel 6. Efektivitas agronomi relatif pada perlakuan pemupukan
Table 6. Relative agronomic effectiveness in fertilizer treatments

Perlakuan <i>Treatments</i>	EAR RAE%.....
Kontrol tanpa pemupukan	0
Pupuk akar 2 minggu	100
<i>Glow Green</i> 1 minggu	10
<i>Glow Green</i> 2 minggu	23
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 1 minggu	81
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 2 minggu	105
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 3 minggu	138
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 4 minggu	94

Tabel 7. Biaya pemupukan pada perlakuan pemupukan

Table 7. Fertilization costs in fertilizer treatments

Perlakuan <i>Treatments</i>	Biaya (IDR/pohon) <i>Cost (IDR/plant)</i>	Persentase (%) <i>Percentase (%)</i>
Kontrol tanpa pemupukan	0	0
Pupuk akar 2 minggu	406	100
<i>Glow Green</i> 1 minggu	321	79
<i>Glow Green</i> 2 minggu	161	40
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 1 minggu	544	134
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 2 minggu	384	95
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 3 minggu	337	83
Pupuk akar 4 minggu + <i>Glow Green</i> 4 minggu	315	78

dianggap sebagai pelengkap selain pemupukan melalui akar.

Kombinasi pemupukan *Glow Green* setiap 4 minggu dengan pupuk akar setiap 4 minggu menunjukkan efektivitas agronomi relatif di bawah 100% dengan RAE 94% (Tabel 6). Hal tersebut dikarenakan penambahan hara pada perlakuan tersebut belum mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman dan masih lebih rendah dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu. Ketersediaan unsur hara yang belum sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat mengakibatkan tanaman mengalami kekurangan hara dan terhambat produksi serta pertumbuhannya (Gumayanti & Suwanto, 2016). Perlakuan kombinasi pupuk akar setiap 4 minggu dengan *Glow Green* setiap 1 minggu juga menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang lebih rendah dibandingkan pupuk akar yang diberikan setiap 2 minggu dengan RAE 81% (Tabel 6). Hal tersebut dikarenakan penambahan hara yang diberikan melalui pemupukan dalam jumlah atau dosis yang berlebih justru dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan efektivitas agronomi relatif. Pemberian pupuk dalam dosis yang terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan pada tanaman (Nuryani et al., 2019). Jumlah hara yang diberikan pada perlakuan *Glow Green* setiap 1 minggu dengan pupuk akar setiap 4

minggu memang masih di bawah perlakuan standar pemupukan akar yang diberikan setiap 2 minggu, akan tetapi pemberian hara melalui daun lebih mudah diserap oleh tanaman dengan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan pemupukan akar seperti yang disampaikan oleh (Satriyo & Aini, 2018). Sejalan dengan hal tersebut, menurut Lingga & Marsono, (2010) kehilangan hara dari aplikasi pupuk akar terutama dalam bentuk cair tergolong relatif tinggi.

Biaya Pemupukan

Perlakuan dengan perolehan nilai RAE diatas 100% yaitu perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu dengan *Glow Green* setiap 2 dan 3 minggu menunjukkan biaya pemupukan yang sudah lebih rendah dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu (Tabel 7). Perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu dengan *Glow Green* setiap 3 minggu yang menunjukkan perolehan nilai RAE tertinggi mampu mengurangi biaya pemupukan sebesar 69 IDR/pohon atau 17% dibandingkan pupuk akar setiap 2 minggu. Hasil penelitian Putra et al., (2022) juga menunjukkan biaya pemupukan pada perlakuan pupuk anorganik tunggal dosis 50% dengan *Glow Green* setiap 2 dan 3 minggu sudah lebih rendah dibandingkan biaya pemupukan standar menggunakan pupuk anorganik tunggal padat dosis 100% pada pembibitan karet dalam polibeg.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk *Glow Green* melalui daun pada pembibitan karet dalam root trainer terbukti dapat mengurangi frekuensi pemupukan cair melalui akar menjadi setiap 4 minggu dengan laju tinggi tanaman, laju diameter batang, bobot kering akar dan tanaman serta bobot basah tanaman yang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan perlakuan standar pemupukan akar setiap 2 minggu. Kombinasi pupuk akar setiap 4 minggu dengan pupuk *Glow Green* setiap 1 atau 2 minggu menunjukkan kandungan hara N dan K daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu. Efektivitas agronomi relatif pada perlakuan pupuk akar setiap 4 minggu dengan pupuk *Glow Green* setiap 2 dan 3 minggu sudah lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk akar setiap 2 minggu dengan RAE 105% dan 138% serta membutuhkan biaya pemupukan yang juga lebih rendah. Hasil tersebut menunjukkan pemberian pupuk *Glow Green* setiap 2 atau 3 minggu dapat digunakan pada pembibitan karet di *root trainer* dengan mengurangi frekuensi pemupukan akar menjadi 4 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, I. S., Utoyo, B., & Kusumastuti, A. (2015). Pengaruh pupuk npk dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 3(2), 69–81. <https://doi.org/10.25181/aip.v3i2.20>.
- Ai, N. S., & Torey, P. (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Bioslogos*, 3(1), 31–39. <https://doi.org/10.35799/jbl.3.1.2.013.3466>
- Ali, M. (2016). Pengaruh dosis pemupukan npk terhadap produksi dan kandungan capsaicin pada buah tanaman cabe rawit. *Agrosains*, 2(2), 171–178. <https://doi.org/10.31102/agrosains.2015.2.2.171-178>
- Arrosyid, M., & Fauziah, M. (2017). Pengaruh penambahan kapur dan fly ash terhadap daya dukung tanah gambut sebagai subgrade struktur perkerasan lentur. *Prosiding Seminar Nasional Seri 7*, 338–348.
- Astari, K., Yuniarti, A., Sofyan, E. T., & Setiawati, M. R. (2016). Pengaruh kombinasi pupuk n, p, k dan vermikompos terhadap kandungan c-organik, n total, c/n dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) kultivar edamame pada inceptisols jatinangor. *Jurnal Agroekotek*, 8(2), 95–103. <https://doi.org/10.33512/j.agrtek.v8i2.1482>
- Bahrami-Rad, S., & Hajiboland, R. (2017). Effect of potassium application in drought-stressed tobacco (*Nicotiana rustica* L.) plants: comparison of root with foliar application. *Annals of Agricultural Sciences*, 62(2), 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.08.001>
- Balai Penelitian Tanah. (2012). Analisis Kimia Tanah, Tanah, Air, dan Pupuk (2nd ed.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Burhanuddin, B., Satriawan, H., & Marlina, M. (2017). Pengaruh media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Agrotropika Hayati*, 4(3), 136–151.
- Fageria, N. K., Filho, M. P. B., Moreira, A., & Guimarães, C. M. (2009). Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, 32(6), 1044–1064. <https://doi.org/10.1080/01904160.902872826>
- Gomez, J. B. (1982). Anatomy of Hevea and its Influence on Latex Production. Malaysia Rubber Reserach and Development Board.

- Gumayanti, F., & Suwanto, S. (2016). Pemupukan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) menghasilkan di kebun sembawa, sumatera selatan. *Bul. Agrohorti*, 4 (2) , 2 3 3 – 2 4 0 . <https://doi.org/10.29244/agrob.v4i2.15026>
- Harahap, S., Mahmud, A., & Nasution, F. E. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elais Guineensis* Jacq). *Agrohita*, 6 (2) , 3 1 8 – 3 2 3 . <https://doi.org/10.31604/jap.v6i2.5519>
- Haytova, D. (2013). A review of foliar fertilization of some vegetables crops. *Review Article Annual Review & Research in Biology*, 3(4), 455–465.
- Heryana, N., Saefudin, S., & Sobari, L. (2014). Pengaruh umur batang bawah terhadap persentase keberhasilan okulasi hijau pada tiga klon karet. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 1(2), 95–100. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v1n2.2014.p95-100>
- Jarrell, W. M., & Beverly, R. 6. (1981). The dilution effect in plant nutrition studies. *Advances in Agronomy*, 34, 197–224.
- Lingga, P., & Marsono. (2010). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.
- Lixandru, M., & Fendrihan, S. (2018). Foliar fertilization of cultivated plants improve their resistance to environmental stress and pathogens. *Romanian Journal for Plant Protection*, 11, 90–94. <https://doi.org/10.3390/plants6030035>
- Mandic, V., Simic, A., Krnjaja, V., Bijelic, Z., Tomic, Z., Stanojkovic, A., & Ruzic-Muslic, D. (2015). Effect of foliar fertilization on soybean grain yield. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 3 1 (1) , 1 3 3 – 1 4 3 . <https://doi.org/10.2298/bah1501133m>
- Marschner, P. (2011). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants Third Edition (Third)*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384905-2.X0001-5>
- Matana, Y., & Mashud, N. (2016). Respons pemupukan N, P, K dan Mg terhadap kandungan unsur hara tanah. *Buletin Palma*, 16(1), 23–31. <https://doi.org/10.21082/bp.v16n1.2015.23-31>
- Nengsih, Y., Marpaung, R., & Alkori, A. (2016). Sultur panjang merupakan sumber stek terbaik untuk perbanyak bibit lada secara vegetatif. *Jurnal Media Pertanian*, 1 (1) , 2 9 – 3 5 . <https://doi.org/10.33087/jagro.v1i1.13>
- Niu, J., Liu, C., Huang, M., Liu, K., & Yan, D. (2021). Effects of foliar fertilization: a review of current status and future perspectives. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(1), 104–118. <https://doi.org/10.1007/s42729-020-00346-3>
- Nuryani, E., Haryono, G., & Historiawati, H. (2019). Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk P terhadap hasil tanaman buncis tipe tegak. *Vigor*, 4 (1) , 1 4 – 1 7 . <https://doi.org/10.31002/vigor.v4i1.1307.g840>
- Prasetyo, N. E., Setyawan, B., & Rinojati, N. D. (2020). Media root trainer mengandung cocopeat dan gambut mendukung pertumbuhan dan kualitas akar batang bawah karet. *Jurnal Littri*, 26(1), 23–31. <https://doi.org/10.21082/jlittri.v26n1.2020.23-31>
- Prihatiningsih, N., Djatmiko, H. A., & Lestari, P. (2017). Aktivitas siderofor *Bacillus subtilis* sebagai pemacu pertumbuhan dan pengendalian patogen tanaman terung. *Jurnal HPT Tropika*, 17(2), 170–178. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.217170-178>

- Purnomo, D., Jamhari, J., Irham, I., Hadi, D., & Darwanto, D. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi petani terhadap jumlah pembelian pupuk cair. *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 4(2), 16–27. <https://doi.org/10.26418/j.sea.v4i2.12766>
- Putra, R. C., & Pamungkas, A. S. (2022). Pertumbuhan bibit tanaman karet dalam root trainer dengan pemberian pupuk daun dan akar. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-46 UNS*, 6(1), 27–35.
- Putra, R. C., Pamungkas, A. S., & Susetyo, I. (2019). Pertumbuhan batang bawah tanaman karet pada beberapa frekuensi pemupukan npk dan pupuk organik briket dalam root trainer. *Jurnal Penelitian Karet*, 37(2), 163–172. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v37i2.648>
- Putra, R. C., Widyasari, T., & Susetyo, I. (2022). Efektivitas pupuk *Glow Green* pada pembibitan batang bawah karet dalam polibeg. *Jurnal Penelitian Karet*, 163–176. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v39i2.793>
- Rajasekar, M., Nandhini, U. D., & Suganthi, S. (2017). Supplementation of mineral nutrients through foliar spray-a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(3), 2504–2513. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.283>
- Rochmah, H. F., & Ramdani, F. S. (2020). Efektivitas keberhasilan okulasi cokelat dengan jenis klon dan pemberian pupuk pada pembibitan tanaman karet. *Agropross National Conference Proceedings of Agriculture*, 55–65. <https://doi.org/10.25047/agropros.s.2020.26>
- Salisu, M. A., Sulaiman, Z., Yusoff, M., Samad, A., & Kolapo, O. K. (2018). Effect of various types and size of container on growth and root morphology of rubber (*hevea brasiliensis* Mull. Arg.). *International Journal of Scientific & Technology Research*, 7(6).
- Sari, P. R., & Suprijatno, S. (2015). Pengelolaan pembibitan karet (*Hevea brassiliensis* Muel Arg.) di balai penelitian sembawa, palembang, sumatera selatan. *Bul. Agrohorti*, 3(2), 252–262. <https://doi.org/10.29244/agrob.v3i2.15031>
- Satriyo, A. M., & Aini, N. (2018). Pengaruh jenis dan tingkat konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1473–1480.
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Asep, D., & Mutaqin, Z. (2018). Pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk daun bayfolan dan ekstrak kecambah kacang hijau/ tauge (*Vigna radiata* L.) terhadap pertumbuhan tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* [L.] cv. Balitsa 2). *Jurnal EduMatSains*, 2(2), 171–188. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v2i2.605>
- Shareef, H. J., Al-Tememi, I. H., & Abdi, G. (2021). Foliar nutrition of date palm: Advances and applications. A review. *Folia Oecologica*, 48(1), 82–99. <https://doi.org/10.2478/foecol-2021-0010>
- Wu, J., Zeng, H., Zhao, F., Chen, C., Jiang, X., Zhu, X., Wang, P., Wu, Z., & Liu, W. (2020). The nutrient status of plant roots reveals competition intensities in rubber agroforestry systems. *Forests*, 11(11), 1–17. <https://doi.org/10.3390/f11111163>

- Yuan, Z. Y., Chen, H. Y. H., & Chen, H. (2015). Negative effects of fertilization on plant nutrient resorption. *Ecology*, 96(2), 373–380. <https://doi.org/doi:10.1890/14-0140.1>
- Yulia, R., Nelvia, N., & Ariani, E. (2018). Pengaruh campuran cocopeat dan rock phosphate terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi gogo (*Oryza sativa* L.) pada medium ultisol. *Jurnal Solum*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.25077/jsolum.15.1.17-25.2018>