

12768-36015-1-SM_priyo.docx
by

Submission date: 25-Apr-2020 11:47PM (UTC+0700)

Submission ID: 1307534244

File name: 12768-36015-1-SM_priyo.docx (1.18M)

Word count: 3459

Character count: 20987

PENGARUH PUPUK MAJEMUK TABLET TERHADAP PERTUMBUHAN LILIT BATANG DAN HARA DAUN TANAMAN KARET

THE EFFECT OF TABLET FERTILIZER APPLICATION ON THE GROWTH AND NUTRIENT LEAF STATUS OF RUBBER TREES

Priyo Adi Nugroho*, Yan Riska Venata Sembiring

Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sungei Putih, PO Box 1415, Medan 20001

*Corresponding Author: priyo.nugroho@puslitkaret.co.id

Abstrak

Penelitian aplikasi pupuk majemuk tablet *slow release* telah dilakukan pada TBM karet umur 3 tahun selama 12 bulan pada salah satu perkebunan karet yang berlokasi di Sumatera utara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemupukan majemuk tablet terhadap pertumbuhan lilit batang dan kandungan hara daun. Terdapat tiga perlakuan pemupukan dalam penelitian ini yaitu (A) Pupuk majemuk briket (500 gram/pohon/tahun) sebagai kontrol; (B) Pupuk majemuk tablet (200 gram/pohon/tahun) atau setara dengan 40% kontrol dan; (C) Pupuk majemuk tablet (300 gram/pohon/tahun) atau setara dengan 60% kontrol. Formulasi pupuk briket dan tablet yang digunakan adalah 18-10-14-2+1TE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan unsur hara N dan K pada perlakuan pupuk briket 500 gram/pohon/tahun (A) lebih cepat yang direfleksikan melalui kandungan hara daun yang lebih tinggi dibandingkan dua perlakuan lainnya (B dan C). Hal tersebut diduga karena luas permukaan reaksi pupuk briket yang lebih besar, jumlah pupuk yang diberikan lebih tinggi dan frekuensi aplikasi pupuk yang lebih sering (3x setahun) dibandingkan pupuk tablet (2x setahun). Walaupun hara daun N dan K pada perlakuan A relatif lebih tinggi tetapi penambahan lilit batang terbesar terdapat pada perlakuan C kemudian perlakuan A dan B, berturut-turut sebesar 7,52 cm, 7,23 cm dan 6,99 cm namun secara statistik tidak berbeda nyata ($P=0,23$). Dalam penelitian ini tidak ditemukan korelasi yang kuat antara penambahan ukuran lilit batang dengan status hara daun ($P=0,66$) tetapi terdapat korelasi positif yang cukup kuat ($r=0,64$; $P=0,025$) antara penambahan ukuran lilit batang dengan curah hujan bulanan.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*; Pupuk majemuk; Briket; Tablet; *Slow release*

Abstract

The study of fertilization by slow release tablet fertilizer was conducted in an immature rubber tree 3 years planted (TBM 3) during 12 months in rubber plantation in North Sumatra. To find out the responses of fertilization in rubber girth and leaf nutrient status were the objective of this study. Three treatments were established, there were (A) Briquette fertilizer 500 g/tree/yr as control; (B) Tablet fertilizer 200 g/tree/yr equivalent to 40% of control, (C) Tablet fertilizer 300 g/tree/yr equivalent to 60% of control where the formula of briquette and tablet was identical i.e. 18-10-14-2+1TE. The results show that nitrogen and potassium uptake in treatment briquette fertilizer 500 g/tree/yr. (treatment A) was faster, it was reflected through leaf nutrient status that was higher than other treatments (B and C). This circumstance was perhaps due to the surface area reaction of briquette fertilizer is wider than tablet fertilizer and also the frequency of application briquette fertilizer that was more often (3 times/yr.) compared to tablet fertilizer (2 times/yr.). Even though the contents of N and K in rubber leaf in treatment A was relatively higher however the highest girth increment during 12 months occurred in treatment C then treatment A and B, i.e. 7.52 cm, 7.23 cm and 6.99 cm respectively. We did not find the strong correlation between girth size increment and nutrient leaf status in this study ($P=0.66$). However a moderately strong correlation ($r=0.64$; $P=0.025$) appeared between girth size increment and monthly precipitation.

Keywords: *Hevea brasiliensis*; Compound fertilizer; Briquettes; Tablet; *Slow release*

PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan tanaman karet belum menghasilkan (TBM), pemupukan merupakan salah satu faktor penting dan utama yang mutlak dilakukan untuk memperoleh TBM karet yang prima. Pada kondisi harga karet alam yang masih sangat volatil, pemupukan yang paling efektif dan efisien adalah hal yang harus benar-benar diperhatikan agar respon pupuk yang diberikan pada tanaman sesuai dengan yang diharapkan. Menurut (Nugroho & Istianto, 2010), terdapat beberapa cara untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan, salah satunya adalah penggunaan bahan aditif. Sudah sejak lama bahan aditif seperti batuan posfat alam (Idris, 1995; Nasution, 2002), zeolite (Agustin et al., 2010) dan polymer latex (Arizal, 2001; Lan et al., 2011) diformulasikan sebagai *carrier* dalam pembuatan pupuk majemuk.

Bahan aditif tersebut bersama bahan-bahan pupuk seperti nitrogen, posfor, kalium dan magnesium selanjutnya diformulasi ke dalam suatu jenis pupuk yang mengandung jenis hara yang cukup lengkap dan dapat dikendalikan pelepasannya (*slow release*). Menurut (Trenkel 2010) mekanisme penyediaan hara pupuk lepas lambat atau *slow release* bagi tanaman lebih lambat dan lebih sedikit tetapi jangka waktu pelepasan hara lebih panjang. Dalam dua dasawarsa terakhir penggunaan pupuk majemuk di perkebunan karet di Indonesia sudah cukup masif. Hal ini disebabkan karena sulitnya memperoleh pupuk tunggal secara serentak dengan jumlah yang besar dan upah tenaga kerja yang terus meningkat dari tahun ke tahun (Premono, 2006).

Briket dan tablet adalah jenis-jenis pupuk majemuk *slow release* yang sudah cukup populer digunakan di perkebunan karet. Pengujian efektifitas pupuk briket dan tablet dibandingkan dengan pupuk tunggal pada tanaman karet pernah dilakukan oleh Pusat Penelitian Karet. Pemberian 2 tablet pupuk dengan berat @12,36 g, komposisi hara 20-15-10-7-TE pada tanaman karet belum menghasilkan umur 1,5 tahun klon PB 260, menunjukkan hasil pertumbuhan lilit batang yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk menggunakan pupuk tunggal urea, TSP, KCl dan Kieserit (Nasution, 1994). (Istianto, 2006) melaporkan bahwa pemupukan dengan pupuk majemuk briket formulasi 18-10-14-2+TE di areal TBM pada beberapa kebun karet di Sumatera Utara selama 12 bulan menunjukkan hasil yang juga tidak berbeda nyata dengan pertumbuhan lilit batang TBM karet yang dipupuk menggunakan urea, TSP, KCl dan Kieserit. Namun hasil penelitian pengaruh pemberian pupuk majemuk tablet yang dibandingkan dengan pupuk majemuk briket terhadap pertumbuhan TBM karet masih belum tersedia dan sangat menarik untuk diteliti.

Tulisan ini membahas mengenai respon pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan yang dipupuk dengan pupuk majemuk tablet dibandingkan dengan pupuk majemuk briket. Diharapkan tulisan ini dapat dijadikan pertimbangan bagi praktisi perkebunan untuk memperoleh pemupukan yang lebih efektif dan efisien.

BAHAN DAN METODE

Deskripsi Lokasi Penelitian

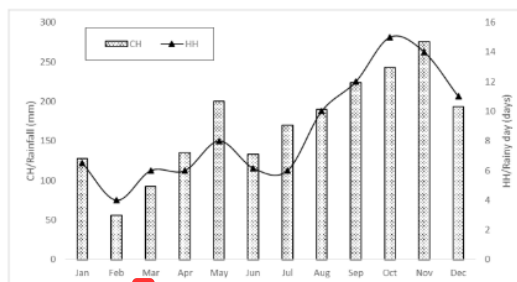
Penelitian dilaksanakan di areal perkebunan karet yang terletak di Deli Serdang, Sumatera Utara. Tanaman karet yang digunakan dalam penelitian ini adalah klon PB 260 umur 3 tahun (TBM 3). Pada tahun pertama dan kedua tanaman karet dipupuk dengan pupuk majemuk briket 18-10-14-2+1TE masing-masing dengan dosis 400 dan 450 g/pohon/tahun sesuai rekomendasi Pusat Penelitian Karet. Areal percobaan terletak pada ketinggian ± 50 mdpl, jenis tanahnya adalah Ultisol (Soil Taxonomy, USDA) dengan solum yang cukup dalam (>2 m). Karakteristik tanah mengacu kepada

hasil survei (Syahputra et al., 2015) yang dilakukan di zona ekologi karet yang sama (Nugroho & Wijaya, 2018) dengan lokasi penelitian. Data sifat tanah disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Ultisol
Table 1. The characteristics of Ultisol

No	Karakteristik	Nilai	Harkat
1.	Tekstur	Clayey	-
	Sand (%)	38,01	-
	Silt (%)	10,33	-
	Clay (%)	51,66	-
2.	pH tanah	4,8	Masam
3.	KTK (me/100g)	11,24	Rendah
4.	Kejenuhan Basa (%)	29,87	Rendah
5.	Kejenuhan Al (%)	14,23	Sedang

Klasifikasi iklim di lokasi penelitian tergolong ke dalam tipe basah (Schmidt Fergusson) dengan **rata-rata curah hujan adalah 2.040 mm/tahun** dan **102 hari hujan/tahun** (Gambar 1).



Gambar 1. Curah hujan dan hari hujan di lokasi penelitian
Figure 1. Precipitation and rainy day in study area

Pelaksanaan Percobaan

Percobaan dilaksanakan selama 12 bulan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RCBD) dengan perlakuan berupa dosis aplikasi pupuk majemuk tablet dengan pupuk briket sebagai kontrol. Formulasi pupuk briket dan tablet yang digunakan adalah 18-10-14-2+1TE. Terdapat tiga perlakuan dalam penelitian ini yaitu:

- Pupuk majemuk briket (500 gram/pohon/tahun) sebagai kontrol
- Pupuk majemuk tablet (200 gram/pohon/tahun) atau setara dengan 40% kontrol
- Pupuk majemuk tablet (300 gram/pohon/tahun) atau setara dengan 60% kontrol

Setiap perlakuan menggunakan ± 184 pohon dengan 3 ulangan sehingga total TBM karet yang diperlukan untuk setiap perlakuan berjumlah ± 552 pohon. Dalam penelitian ini terdapat 3 perlakuan, sehingga jumlah pohon yang akan diaplikasikan pupuk berjumlah ± 1.656 pohon atau setara dengan luas lahan $\pm 3-4$ ha.

Aplikasi pupuk majemuk tablet diberikan dua kali per tahun, dimana aplikasi I dilakukan pada awal pengujian yaitu pada bulan Desember dan aplikasi II dilakukan pada bulan Juni. Sedangkan pupuk majemuk briket (perlakuan A) diaplikasikan tiga kali per tahun yaitu pada bulan April, Agustus dan Desember atau sesuai dengan instruksi kerja di perkebunan karet yang menjadi lokasi penelitian.

Hipotesis

Dikarenakan ukuran pupuk tablet yang lebih besar (@100g/tablet) dibandingkan briket (@1,2g/briket), diperkirakan dosis pemupukan yang diberikan dapat dikurangi hingga 50% dari dosis kontrol.

Parameter pengamatan

Terdapat dua parameter pengamatan dalam penelitian ini yaitu (1) status hara daun dan (2) pertumbuhan lilit batang TBM karet. Pengambilan contoh daun dilakukan pada akhir penelitian. Plot penelitian merupakan satu hamparan dengan umur tanaman dan perlakuan kultur teknis yang sama hingga diasumsikan memiliki kondisi awal yang sama termasuk status hara daun¹⁴. Pohon contoh ditentukan dengan metode petak pewakil (40-50 pohon) di tengah plot perlakuan. Pengambilan dan preparasi sampel daun mengacu pada prosedur Balai Penelitian Sungei Putih (Balai Penelitian Sungei Putih, 2004).

Analisis daun dilaksanakan di laboratorium tanah dan daun Balai Penelitian Sungei Putih dan Balai Penelitian Getas. Kandungan nitrogen diukur dengan metode Kjeldhal, sedangkan kandungan P, K dan Mg dianalisis dengan metode destruksi kering (pengabuan) menggunakan 5 g sampel daun, hasil pengabuan dilanjutkan diekstraksi untuk diketahui kandungan haranya (Food and Agriculture Organization 1980). Kandungan P diukur dengan metode kolorimetri menggunakan Spectrophotometer merk Thermo Scientific, Type Genesis 10S Vis, kandungan K diukur menggunakan Flame Photometer merk Corning, Type 400 sedangkan kandungan Mg dan Ca menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer merk Varian, Type AA240FS.

¹ Pengamatan pertumbuhan lilit batang dilakukan setiap bulan dengan mengukur lilit batang pada ketinggian 100 cm dari permukaan tanah. Analisis data status hara daun dan pertumbuhan lilit batang menggunakan bantuan software SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Hara Daun

Hara daun merupakan refleksi dari kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara¹⁴ yang dapat diserap oleh tanaman. Beberapa penelitian terdahulu¹² menunjukkan adanya keterkaitan antara status hara daun tanaman karet dengan status hara tanah (Hua et al., 2015; Nugroho & Wijaya, 2018). Dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis tanah dikarenakan keterbatasan sumberdaya. Status hara daun tanaman karet di areal penelitian disajikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Status hara daun tanaman karet tiap perlakuan pemupukan
Table 2. Leaf nutrient status of each fertilization treatment

Perlakuan Treatment	N	P	K	Mg
	 %			
Pupuk majemuk briket (500 g/ph/th) (A) <i>Briquette fertilizer 500 g/tree/yr.</i>	3,28b	0,17a	0,77b	0,16a
Pupuk majemuk tablet (200 g/ph/th) (B) <i>Tablet fertilizer 200 g/tree/yr.</i>	3,15a	0,17a	0,61a	0,16a
Pupuk majemuk tablet (300 g/ph/th) (C) ⁴ <i>Tablet fertilizer 300 g/tree/yr.</i>	3,09a	0,17a	0,69ab	0,16a

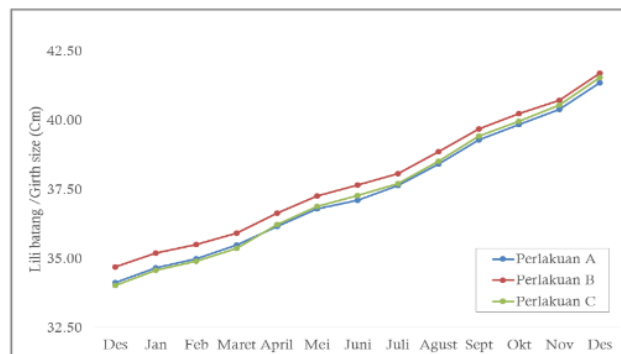
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji P=0,05
Figures followed by the same letter in the same column are not significantly different at P=0.05

Hara nitrogen daun dari ketiga perlakuan dosis pemupukan berada pada kisaran cukup rendah hingga normal sedangkan hara P, K dan Mg semuanya berada pada kisaran yang rendah-sangat rendah. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada status hara P dan Mg di setiap perlakuan pemupukan. Namun nitrogen dan kalium pada perlakuan pupuk majemuk briket (A) menunjukkan status hara yang signifikan lebih tinggi (3,28% dan 0,77%) dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya (B dan C). Luas permukaan reaksi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan pupuk di dalam tanah. Pupuk briket memiliki ukuran berat @ 1,2 gram/briket yang relatif lebih kecil dari pupuk tablet @ 100 gram/tablet sehingga luas permukaan atau bidang sentuhnya dengan tanah lebih besar dibandingkan luas permukaan pupuk tablet. Semakin besar luas permukaan reaksi, kelarutan pupuk akan menjadi lebih cepat dan hara menjadi lebih cepat tersedia. Selain itu dosis pupuk yang lebih tinggi dan frekuensi pemberian pupuk majemuk briket yang lebih sering (3x setahun) daripada pupuk majemuk tablet (2x setahun) juga turut berkontribusi terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Walaupun pemupukan posfor dan magnesium sudah mengikuti dosis anjuran namun belum terefleksikan pada status hara daun karet. Jenis tanah di areal penelitian adalah Ultisol yang umumnya memiliki permasalahan ketersediaan P. Kejenuhan aluminium yang cukup tinggi (14,23%) pada tanah ultisol menyebabkan posfor di dalam tanah akan membentuk ikatan Al-P sehingga P menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Tan 1991). Ultisol juga memiliki jumlah kation-kation dapat ditukar (seperti Mg, Ca, K, dan Na) dan kapasitas tukar kation (CEC) yang rendah, serta peka terhadap erosi (Sri Adiningsih & Mulyadi, 1993; Prasetyo & Suriadikarta, 2006). Ciri tersebut sangat sesuai dengan sifat tanah (CEC dan KB) yang ditampilkan pada tabel 1 sehingga sangatlah wajar apabila kandungan K dan Mg pada daun karet di ketiga perlakuan juga rendah.

Pertumbuhan Lilit Batang Tanaman Karet

Pertumbuhan lilit batang menunjukkan pola pertumbuhan bulanan yang relatif sama (gambar 1), hal ini menunjukkan bahwa ketiga perlakuan pemupukan secara umum tidak menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman (normal). Pola pertumbuhan tanaman ketiga perlakuan pemupukan disajikan pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 2. Ukuran lilit batang selama penelitian

Figure 2. Girth size during study period

Walaupun pola pertumbuhan tanaman di ketiga perlakuan menunjukkan pola yang sama namun pertambahan lilit batang selama satu tahun penelitian menunjukkan perbedaan pertambahan ukuran lilit batang tetapi tidak signifikan ($P=0,23$). Pertambahan ukuran lilit batang tertinggi terdapat pada perlakuan C kemudian A dan B, berturut-turut sebesar 7,52 cm, 7,23 cm dan 6,99 cm. Data pertambahan lilit batang per bulan ditampilkan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pertambahan lilit batang setiap bulan di tiap perlakuan pemupukan
 Table 3. Rubber girth increment in every months of each fertilization treatment

Perlakuan Treatment	12	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
Pupuk majemuk briket (A) Briquette fertilizer 500 g/tree/yr.	0.53	0.33	0.50	0.67	0.64	0.31	0.53	0.77	0.89	0.54	0.55	0.97	
Pupuk majemuk tablet (B) Tablet fertilizer 200 g/tree/yr.	0.49	0.31	0.43	0.72	0.62	0.40	0.40	0.81	0.83	0.54	0.49	0.98	
Pupuk majemuk tablet (C) Tablet fertilizer 300 g/tree/yr.	0.56	0.32	0.46	0.86	0.65	0.40	0.44	0.80	0.93	0.53	0.59	0.99	

Pola penambahan ukuran lilit batang di setiap bulan mengikuti pola curah hujan bulanan (Gambar 1) atau sangat tergantung dengan ketersediaan air tanah. Dalam penelitian ini tidak ditemukan korelasi yang kuat antara penambahan ukuran lilit batang dengan status hara daun ($P=0,66$) tetapi terdapat korelasi positif yang cukup kuat ($r=0,64$; $P=0,025$) antara curah hujan bulanan dan penambahan lilit batang.

Penambahan lilit batang tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu (0,98-0,99 cm) sedangkan penambahan lilit batang terendah terjadi pada bulan Februari dan Maret (0,32 dan 0,37 cm) yaitu pada saat curah hujan bulanan <60 mm. Hujan merupakan sumber air utama bagi tanaman khususnya tanaman tahunan. (Rao & Vijayakumar, 1992) menyebutkan bahwa kebutuhan air tanaman karet selama satu bulan dapat tercukupi dengan curah hujan sebesar 100-150 mm. Kondisi ketidakcukupan air/kekeringan akan menyebabkan pertumbuhan tanaman mengalami keterlambatan (Thomas et al., 2005)

11
 Produk 11
 Produktivitas tanaman pada masa TM bukan hanya ditentukan oleh potensi genetik dan mutu bahan tanam, tetapi juga oleh tingkat pertumbuhan dan keseragaman tanaman selama masa TBM. Pemupukan adalah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat segera memenuhi kriteria matang sadap pohon (lilit batang ≥ 45 cm). Perlakuan pemupukan briket maupun tablet dalam penelitian ini mampu memacu pertumbuhan tanaman namun tidak dapat meningkatkan keseragaman tanaman. Hal tersebut terlihat dari nilai CV pada awal dan akhir penelitian yang berada pada kisaran 13,87-15,71% (Tabel 3).

Tabel 4. Tingkat keseragaman lilit batang tanaman selama penelitian
 Table 4. Girth heterogeneity during study period

Parameter Parameters	Perlakuan A Treatment A		Perlakuan B Treatment B		Perlakuan C Treatment C	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Minimum (Cm)	20,00	21,50	20,00	23,10	10,50	14,70
Maximum (Cm)	48,00	57,40	47,00	58,50	46,00	56,90
Standard Deviation	4,73	6,21	4,85	6,43	4,94	6,53
Mean (Cm)	34,13	41,36	34,46	41,78	34,03	41,55
Coefficient Variation (%)	13,87	15,02	14,07	15,40	14,51	15,71

Berdasarkan visualisasi di lapangan, tidak terdapat perbedaan pertumbuhan tajuk di ketiga perlakuan. Pada 6 bulan pertama penelitian, tajuk tanaman sudah mulai menutupi gawangan sehingga jumlah intersepsi cahaya matahari semakin berkurang (Gambar 3).



Gambar 3. Tajuk tanaman sebelum pemupukan (A), setelah 6 bulan pemupukan (B=pemupukan briket 500 g/ph/th; C=pemupukan tablet 200 g/ph/th; D= pemupukan tablet 300 g/ph/th)
Figure 3. Rubber crown condition before fertilizer application (A), 6 months after fertilizer application (B= Briquette fertilizer 500 g/tree/yr; C= Tablet fertilizer 200 g/tree/yr and, D= Tablet fertilizer 300 g/tree/yr)

Tajuk tanaman yang semakin lebat akan menghalangi pertumbuhan tanaman yang memiliki ukuran lilit batang kecil yang berada di sekitarnya. Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa pada tiga perlakuan pemupukan penambahan ukuran lilit batang tanaman yang memiliki lilit batang terkecil (minimum) berkisar 1,5-4,2 cm/tahun. Sebaliknya tanaman yang memiliki lilit batang terbesar (maksimum) penambahan ukuran lilit batangnya jauh lebih tinggi yaitu 9,4-11,5 cm/tahun. Perbedaan ukuran lilit batang minimum dan maksimum yang cukup besar menyebabkan heterogenitas tanaman menjadi meningkat di akhir penelitian. Salah satu upaya untuk meningkatkan keseragaman lilit batang adalah dengan memberikan pupuk ekstra pada tanaman yang potensial untuk mengejar pertumbuhan tanaman yang normal. Pemupukan ekstra harus disertai dengan pengurangan tajuk/perompesan untuk mengurangi kompetisi dalam memperoleh cahaya matahari (Istianto & Munthe, 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Pemupukan dengan pupuk majemuk tablet dan briket keduanya memberikan dampak yang positif bagi pertumbuhan tanaman karet. Penambahan lilit batang terbesar selama 1 tahun penelitian terdapat pada perlakuan pupuk tablet dosis 300 gram/pohon/tahun (C), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (A dan B). Penyerapan unsur hara terutama N dan K pada perlakuan pupuk briket 500 gram/pohon/tahun (A) tergolong lebih cepat yang direfleksikan melalui status hara daun yang lebih tinggi dari dua perlakuan pemupukan tablet. Dalam penelitian ini tidak ditemukan korelasi yang kuat antara penambahan ukuran lilit batang dengan status hara daun ($P=0.66$) tetapi terdapat korelasi positif yang cukup kuat ($r=0,64$; $P=0,025$) antara penambahan ukuran lilit batang dengan curah hujan bulanan. Kajian dari aspek sosial dan ekonomi (penggunaan tenaga kerja dan biaya pemupukan) sangat diperlukan bagi kesempurnaan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perhargaan yang setinggi-tingginya kami haturkan kepada tim pengujian pupuk majemuk tablet, Ir. Istianto, M.S., Yan Riska Sembiring, S.P., dan Yushar. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Manajemen KSPTH (PTP. Nusantara III) atas izin dan dukungan tenaga sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

REFERENSI

Agustin, L., Abdoellah, S. & Bowo, C. (2010) Pemanfaatan kompos sabut kelapa dan zeolite sebagai campuran tanah untuk media pertumbuhan bibit kakao pada beberapa tingkat ketersediaan air. *Pelita Perkebunan*. 26 (1), 12–24.

Arizal, R. (2001) *Penggunaan Karet Alam Sebagai Matriks Pupuk Lepas Lambat. Laporan Akhir Penelitian Proyek Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan*. Bogor.

Balai Penelitian Sungei Putih (2004) *Petunjuk Praktis Pengambilan Sampel Daun Tanaman Karet untuk Rekomendasi Pemupukan*. Medan, Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet.

Food and Agriculture Organization (1980) *Soil and Plant Testing as Basis of Fertilizer Recommendation*. Rome, FAO Soils Bulletin 38/1.

Hua, Y. et al. (2015) *Evolution of soil fertility and its correlation with rubber tree leaf nutrient in rubber plantation*. In: *International Rubber Conference 2015: "Productivity and quality towards a sustainable and profitable natural rubber sector"*.

Idris, K. (1995) Pemberian posfat alam dari jawa dan pengapuran pada tanah masam: evaluasi agronomik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 5 (2), 63–68.

Istianto (2006) Daur hara di perkebunan karet dan pemupukan tanaman karet menggunakan PUKALET. *Warta Perkaretan*. 25 (1), 50–61.

Istianto & Munthe, H. (2006) *Upaya meningkatkan keseragaman tanaman karet belum menghasilkan dengan pemupukan ekstra*. In: Sumarmadji et al. (eds.) *Pros. Lok. Nas. Budidaya Tanaman Karet 2006*. Medan, Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet.

Lan, R. et al. (2011) Experimental modeling of polymer latex spray coating for producing controlled-release urea. *Particuology*. [Online] Available from: doi:10.1016/j.partic.2011.01.004.

Nasution, M.Z. (1994) *Penggunaan Pupuk Tablet Pada Tanaman Karet*. Pusat Penelitian Karet Sungei Putih. Medan.

Nasution, M.Z. (2002) *Pengkajian dan Penerapan Berbagai Pupuk Posfat Alam yang Diasamkan terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet Muda*. Pusat Penelitian Karet Sungei Putih. Medan.

Nugroho, P.A. & Istianto (2010) Pemupukan tanaman karet di Indonesia: sejarah singkat dan perkembangan. *Warta Perkaretan*. 29 (1), 18–28.

Nugroho, P.A. & Wijaya, T. (2018) *Leaf nutrient status of rubber tree in different ecology zone of North Sumatra*. In: *International Rubber Conference 2017*.

Prasetyo, B.H. & Suriadikarta, D.A. (2006) Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25 (2), 39–47.

Premono, E. (2006) *Penggunaan pupuk PUKALET untuk mendukung peningkatan efisiensi dan produktivitas tanaman karet*. In: Sumarmadji et al. (eds.) *Pros. Lok. Nas. Budidaya Tanaman Karet 2006. Medan 4-6*. Medan, Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet.

10

Rao, P.S. & Vijayakumar, K.R. (1992) Climatic requirements. In: R. Sethuraj, M. & Mathew, M. (eds.) *Natural Rubber: Biology, Cultivation, and Technology*. Amsterdam, Elsevier.

Sri Adiningsih, J. & Mulyadi (1993) *Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang*. In: Sukmana, S. et al. (eds.) *Pemanfaatan lahan alang-alang untuk usaha tani berkelanjutan*. Bogor, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian.

9

Syahputra, E., Fauzi & Razali (2015) Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Agroekoteknologi*. 4 (1), 1796–1803.

Tan, K.H. (1991) *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Terjemahan Didiek Hajar Goenadi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

2

Thomas et al. (2005) *Kultur teknis untuk mengurangi dampak kemarau panjang pada perkebunan karet*. In: Anonim (ed.) *Kumpulan makalah seminar sehari Dampak dan Antisipasi Kemarau 2005 Pada Usaha Agribisnis Perkebunan*. Bandung, Lembaga Riset Perkebunan Indonesia.

8

Trenkel, M.E. (2010) *Slow and Controlled-Release and Stabilized Fertilizers: An Option for Enhancing Nutrient Efficiency in Agriculture*. second. Paris, France, IFA.

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

15%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ejournal.puslitkaret.co.id

Internet Source

5%

2

jurnal.balitbang.sumutprov.go.id

Internet Source

2%

3

zadoco.site

Internet Source

1%

4

Lestari Admojo, Nur Eko Prasetyo, Elya Afifah, Hananto Hadi. "PENGARUH JUVENILITAS ENTRES TERHADAP KARAKTER TUNAS BIBIT OKULASI DINI TANAMAN KARET", Jurnal Penelitian Karet, 2013

Publication

1%

5

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

6

blog.umy.ac.id

Internet Source

1%

7

Jamin Saputra. "STRATEGI PEMUPUKAN TANAMAN KARET DALAM MENGHADAPI HARGA KARET YANG RENDAH", Warta

1%

Perkaretan, 2018

Publication

8	eprints.lib.hokudai.ac.jp Internet Source	1%
9	aprisantoz.blogspot.com Internet Source	1%
10	www.une.edu.au Internet Source	1%
11	sitp.rpn.co.id Internet Source	1%
12	www.apn-gcr.org Internet Source	1%
13	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	1%
14	Priyo Adi Nugroho, Junaidi Junaidi. "PERFORMA TANAMAN KARET DI LAHAN GAMBUT KONVERSI DARI TANAMAN KELAPA SAWIT DI KABUPATEN KAMPAR, RIAU", Jurnal Penelitian Karet, 2019 Publication	1%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%