

APLIKASI PUPUK ANORGANIK CAIR MELALUI DAUN UNTUK MEMPERCEPAT MASA TANAMAN BELUM MENGHASILKAN KARET

Application of Liquid Inorganic Fertilizer Through the Leaf to Accelerate the Immature Rubber Phase

Imam Susetyo, Riko Cahya Putra, Ari Santosa Pamungkas, dan Umi Hidayati

Unit Riset Bogor-Getas, Pusat Penelitian Karet
Jl. Pattimura km 6 Salatiga, Jawa Tengah
Email: imam_susetyo@yahoo.com

Diterima 12 April 2022 / Direvisi 4 Mei 2022/ Disetujui 26 Mei 2022

Abstrak

Masa Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) karet merupakan masa yang sangat penting dan berpengaruh terhadap potensi produksi tanaman ketika disadap. Masa TBM yang umumnya berlangsung selama 5 tahun dapat dipercepat dengan kegiatan pemeliharaan yang optimal seperti pemupukan. Selain melalui tanah, pemupukan juga dapat diberikan secara langsung ke tanaman melalui daun menggunakan pupuk anorganik cair. Tulisan ini membahas tentang pengaruh pemberian pupuk anorganik cair melalui daun terhadap pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Sukamangli dan Warnasari PT Perkebunan Nusantara IX, Jawa Tengah pada tanaman karet belum menghasilkan umur 2 tahun (TBM II). Penelitian pada bulan Januari - April (bulan basah) dan Agustus - September (bulan kering) tahun 2022. Jumlah tanaman yang diamati pertumbuhan lilit batangnya adalah 20-30 pada setiap perlakuan. Pupuk anorganik cair memiliki kandungan N, P, dan K masing-masing 3,5% yang diaplikasikan pada konsentrasi 6 ml/liter setiap 2 minggu. Aplikasi pupuk anorganik cair melalui daun sebagai pemupukan ekstra pada TBM I dan II diproyeksikan dapat mempercepat masa buka sadap pada akhir TBM IV. Hasil tersebut didasarkan pada peningkatan laju

pertumbuhan lilit batang pada bulan kering sebesar 0,76 cm/bulan dan 1,27 cm/bulan pada bulan basah atau 13,2 cm/tahun yang sudah lebih tinggi 3,2 cm/tahun dibandingkan laju pertumbuhan lilit batang standar. Biaya pemupukan selama masa TBM menjadi lebih rendah Rp 6.117.180/ha dikarenakan tanaman karet dapat dibuka sadap lebih cepat sehingga tidak ada biaya pemupukan di TBM V. Pemupukan ekstra melalui daun selain mempercepat masa buka sadap dan mengurangi biaya pemupukan selama masa TBM tetapi juga dapat mempercepat pengembalian modal investasi.

Kata kunci: masa TBM; pupuk anorganik cair, pupuk daun; tanaman karet

Abstract

Optimal plant management e.g.: fertilization may shorten the immature rubber phase as the prominent stage, to be less than five years. Aside from the soil, fertilization can also be given directly to plants via the leaves using liquid inorganic fertilizers. This paper discusses the effect of applying liquid inorganic fertilizer through leaves (foliar fertilizer) on the growth of immature rubber plants. The research has been done in Sukamangli and Warnasari plantation, PT Perkebunan Nusantara IX Central Java, on 2 years old of immature rubber plants, during January-April (wet season) and August-September 2022 (dry season). There were 20-30

plants in each treatment observed for stem girths growth. Liquid inorganic fertilizer containing N, P, and K respectively 3,5% is applied at a concentration of 6ml/liter every two weeks. The application of liquid inorganic fertilizer through the leaves as extra fertilization in TBM I and II is projected to accelerate the start of the tapping period at the end of TBM IV. These results are based on an increase in the growth rate of girths in dry months of 0,76 cm/month and 1,27 cm/month in wet months or 13,2 cm/year (3,2 cm/year higher than the rate of increase in girths standard). The cost of fertilizing during the TBM period is IDR 6.117.180/ha lower since there is no TBM V phase. In addition to accelerating the start of the tapping period and reducing fertilization costs during the TBM period, extra fertilization through the leaves can also speed up the return on investment capital.

Keywords: immature rubber phase, liquid inorganic fertilizer, foliar fertilizer, rubber plant

Pendahuluan

Pertumbuhan tanaman karet selama masa belum menghasilkan merupakan masa yang sangat penting untuk menjamin tanaman karet dapat disadap tepat waktu. Tanaman belum menghasilkan (TBM) karet umumnya berlangsung selama 5 tahun dengan lilit batang pada akhir tahun kelima yang dapat disadap minimal 45 cm (Rouf *et al.*, 2013). Menurut Achmad & Aji (2016) tanaman karet merupakan tanaman yang sebenarnya mempunyai daya adaptasi sangat baik terhadap berbagai kondisi lingkungan seperti kesuburan tanah. Umur TBM karet dapat dipercepat sehingga tanaman dapat disadap pada umur kurang dari 5 tahun melalui kegiatan pemeliharaan yang optimal. Pelaku usaha perkebunan karet dapat memperoleh periode pengambalian modal investasi yang lebih cepat dengan mempercepat masa TBM melalui penggunaan teknologi yang tepat. Dalam rangka mempercepat masa TBM dan meningkatkan produktivitas selama masa tanaman menghasilkan, perbaikan kultur teknik (termasuk pembibitan karet) pada masa TBM masih sangat diperlukan (Siagian &

Siregar, 2014). Salah satu kegiatan pemeliharaan yang penting untuk meningkatkan laju pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan adalah pemupukan anorganik. Menurut hasil penelitian Alle *et al.* (2015) pemberian pupuk anorganik terbukti dapat meningkatkan laju pertumbuhan lilit batang tanaman karet belum menghasilkan. Pemupukan anorganik secara umum juga berpengaruh terhadap peningkatan kandungan hara daun tanaman karet (Wijaya *et al.*, 2014).

Tanaman karet saat ini banyak diusahakan pada tanah yang miskin hara sehingga sangat memerlukan tambahan hara melalui pemupukan, baik untuk memacu pertumbuhan maupun untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Saefudin, 2017). Hasil penelitian Sukariawan *et al.* (2015) menunjukkan bahwa lahan perkebunan karet TBM dengan kesuburan tanah dan kandungan bahan organik yang rendah dapat menurunkan pertumbuhan lilit batang tanaman karet. Pada kondisi kesuburan tanah yang rendah tanaman masih membutuhkan tambahan hara yang diberikan melalui pemupukan terutama pupuk anorganik untuk dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman. Menurut Diana *et al.* (2016) rekomendasi pemberian jenis dan dosis pupuk harus didasarkan pada kebutuhan optimum tanaman dan tersedianya unsur hara dalam tanah disertai dengan pelaksanaan pemupukan yang efisien baik waktu maupun cara pemberian. Pada akhir-akhir ini ketersediaan pupuk anorganik berkualitas yang terbatas dengan harga yang terus meningkat menyebabkan kegiatan pemupukan sering tertunda dan berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan. Pada kondisi tersebut perlu adanya pemupukan alternatif yang lebih efektif dan efisien selain pemupukan konvensional melalui akar untuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman belum menghasilkan pada perkebunan karet.

Pemupukan anorganik tanaman karet selain diberikan melalui akar dapat pula diberikan melalui daun. Keunggulan pupuk daun yang diberikan melalui stomata daun

adalah lebih mudah dan cepat masuk ke dalam sel tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dengan lebih cepat pula (Rajasekar *et al.*, 2017). Mekanisme penetrasi hara dari pemberian pupuk melalui daun adalah melalui proses difusi hara. Pemupukan melalui daun dapat diserap langsung oleh tanaman dan tidak adanya kehilangan di dalam tanah. Potensi kehilangan hara termasuk dari pupuk anorganik yang diberikan ke dalam tanah dapat melalui aliran permukaan, fiksasi oleh liat, pencucian, dan imobilisasi oleh mikroba (Suntari *et al.*, 2021). Pada musim kemarau dimana kandungan lengas tanah rendah pemupukan melalui akar juga tidak dapat dilakukan karena akan meracuni tanaman dan justru menghambat pertumbuhan tanaman. Pada kondisi tersebut pemupukan yang tepat adalah dengan pemberian secara langsung ke tanaman terutama melalui daun menggunakan pupuk dengan formula khusus yang mudah diserap oleh tanaman. Pemupukan melalui daun dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karet terutama pada musim kemarau ketika penyerapan hara melalui akar tidak berjalan dengan optimal. Tanaman akan menunjukkan respon yang signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan jika pemupukan intensif dilakukan pada TBM awal. Pemeliharaan seperti pemberian pupuk ekstra akan lebih optimal diberikan pada TBM I hingga III dikarenakan perlakuan kultur teknis pada TBM IV dan V tidak memberikan respon pertumbuhan yang signifikan. Nugroho & Sembiring (2020) melaporkan bahwa pemupukan ekstra bertujuan meningkatkan pertumbuhan tanaman karet termasuk untuk mengejar pertumbuhan lilit batang tanaman yang terlambat.

Unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman karet dan biasanya diberikan melalui pemupukan anorganik adalah N, P, dan K. Menurut Naeem *et al.* (2017) unsur hara N, P, dan K merupakan hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar untuk mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Nitrogen adalah bagian dari molekul klorofil dan asam amino,

sedangkan fosfor berperan dalam proses fotosintesis, respirasi, pembelahan sel, dan pembesaran sel. Kalium berperan penting dalam aktivasi sistem enzim tanaman. Pupuk dalam bentuk cair harus diberikan pada frekuensi yang lebih sering dibandingkan pupuk padat melalui akar untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal (Djajadi *et al.*, 2016). Hal tersebut dikarenakan pupuk daun yang diaplikasikan melalui stomata daun umumnya diberikan dalam konsentrasi atau jumlah hara yang lebih rendah dibandingkan pemupukan melalui akar supaya tidak merusak daun tanaman. Pemberian pupuk anorganik cair melalui daun selain pemupukan standar melalui akar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan efektivitas agronomi relatif pada pembibitan tanaman karet seperti yang dilaporkan oleh Putra & Pamungkas (2022) sedangkan pengaruhnya pada tanaman karet belum menghasilkan belum diketahui. Tulisan ini berisi tentang pengaruh pemberian pupuk anorganik cair melalui daun terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan.

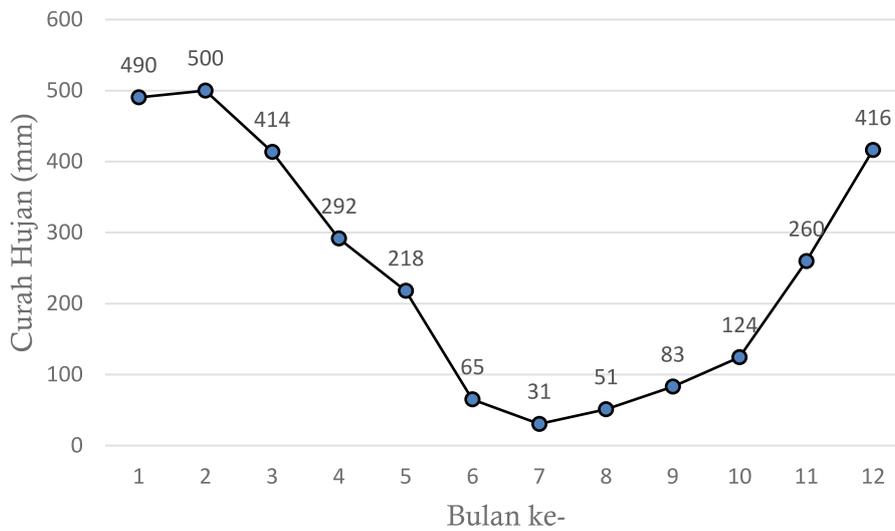
Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan bahan tanam berupa tanaman karet belum menghasilkan tahun kedua (TBM II) Tahun Tanam 2020 di Kebun Sukamangli Afdeling Kalimanggis dan Kebun Warnasari Afdeling Moncolimo PT. Perkebunan Nusantara IX, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai April (musim penghujan) dan Agustus sampai September (bulan kemarau) tahun 2022 untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada kedua kondisi musim tersebut. Curah hujan rerata pada lokasi penelitian berdasarkan data dari tahun 2018-2022 memiliki 8 bulan basah dan 4 bulan kering dengan rincian seperti yang ditampilkan pada Gambar 1 dan 2. Alat yang digunakan antara lain adalah *sprayer* ukuran 15 liter dan meteran kain. Pupuk anorganik cair yang digunakan adalah Glow Green dengan kandungan hara N, P, dan K masing-masing 3,5%. Perlakuan

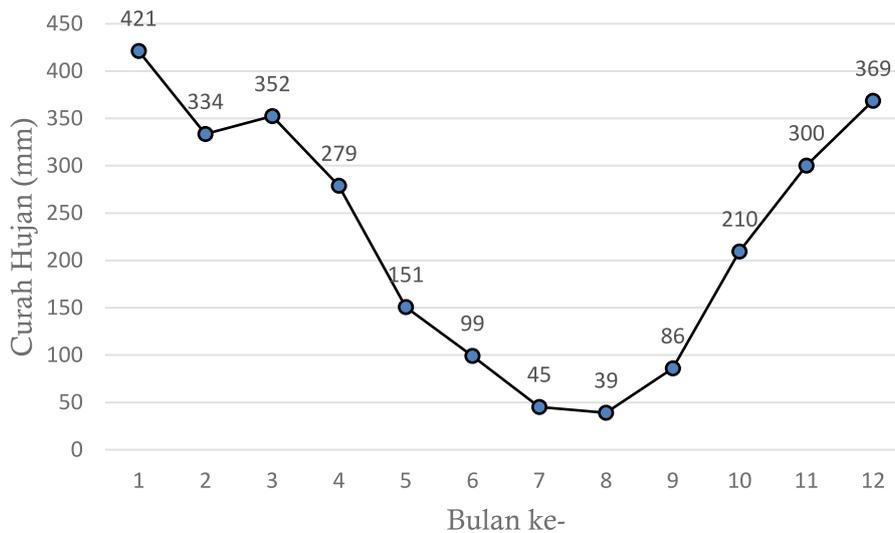
pada penelitian ini, yaitu: 1) pemupukan anorganik cair, 2) kontrol tanpa pemupukan anorganik cair. Masing-masing perlakuan tersebut seluas 1 ha dengan jumlah pohon per ha 555 pohon. Jumlah tanaman yang diamati pertumbuhannya untuk setiap perlakuan adalah 20-30. Pohon contoh kemudian diberi tanda menggunakan cat dengan warna yang berbeda sesuai perlakuan. Pemupukan anorganik standar melalui akar diberikan sama

pada semua perlakuan dengan rincian dosis pupuk di semester I adalah urea (160 g/pohon), SP-36 (120 g/pohon), KCl (90 g/pohon), dan Kiesertie (30 g/pohon).

Pengamatan agronomi untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan dengan pengukuran lilit batang tanaman. Lilit batang diukur pada ketinggian 100 cm dari pertautan okulasi menggunakan meteran kain. Laju



Gambar 1. Grafik curah hujan rerata bulanan tahun 2018-2021 pada Afdeling Kalimantan



Gambar 2. Grafik curah hujan rerata bulanan tahun 2018-2021 pada Afdeling Moncolimo

pertumbuhan tanaman adalah penambahan atau perubahan volume sel tanaman per satuan waktu. Pupuk anorganik cair diberikan dengan cara disemprot pada bagian stomata daun secara merata dengan konsentrasi 6 ml/liter dengan volume larutan pupuk yang diberikan 60 ml/tanaman setiap 2 minggu.

Aplikasi pupuk anorganik cair dilakukan pada pagi hari dan saat kecepatan angin rendah untuk menjamin efektivitas pemupukannya. Standar pertumbuhan lilit batang untuk tanaman karet belum menghasilkan pada setiap umur adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Standar lilit batang pada umur TBM

Umur	Lilit Batang Standar (cm)	Laju pertumbuhan (cm)
TBM I	8	8
TBM II	18	10
TBM III	30	12
TBM IV	40	10
TBM V	48	8

Sumber: Rouf *et al.* (2013)

Analisis biaya pemupukan dilakukan untuk mengetahui besaran biaya yang diperlukan untuk pemberian pupuk anorganik cair pada tanaman karet belum menghasilkan. Pemupukan anorganik cair dianggap sebagai pemupukan ekstra dengan penambahan biaya pemupukan saat TBM I dan II tetapi diharapkan dapat menghilangkan biaya pemeliharaan saat TBM V jika tanaman karet dapat di buka sadap lebih cepat pada akhir TBM IV. Biaya pemupukan yang diperhitungkan dalam pengujian pupuk adalah biaya tenaga kerja dan biaya bahan pupuk. Asumsi-asumsi dasar yang digunakan dalam perhitungan analisa finansial biaya pemupukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Populasi tanaman setiap hektar adalah 555
2. Harga pupuk anorganik cair adalah Rp82.500/liter
3. Upah tenaga kerja pemupukan adalah Rp30.000/HKO
4. Kebutuhan tenaga kerja untuk aplikasi pupuk anorganik cair yang diberikan melalui daun setiap 2 minggu adalah 8 HKO/ha/tahun
5. Kebutuhan pupuk anorganik cair dengan konsentrasi aplikasi 6 ml/liter adalah 4,61 liter/ha/tahun
6. Asumsi dosis pemupukan standar

menggunakan pupuk tunggal per tahun pada TBM V adalah 450 g/pohon urea, 300 g/pohon SP36, dan 300 g/pohon KCI

7. Asumsi harga pupuk tunggal standar per kg adalah Rp11.000 urea, Rp15.000 SP36, dan Rp12.000 KCI
8. Asumsi kebutuhan tenaga kerja untuk pemupukan akar adalah 3 HKO/ha/aplikasi dengan frekuensi pemupukan pada TBM V adalah 2 kali per tahun.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Tanaman

Pengukuran lilit batang tanaman karet belum menghasilkan bertujuan untuk monitoring pertumbuhan dan homogenitas tanaman serta untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan tanaman karet yang tepat. Aplikasi pupuk anorganik cair melalui daun pada bulan kering di kebun Warnasari menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan lilit batang tanaman karet sebesar 0,76 cm/bulan. Pemberian pupuk anorganik cair melalui daun pada bulan basah di Kebun Sukamangli menunjukkan laju pertumbuhan lilit batang sebesar 1,27 cm/bulan. Hasil penelitian Achmad & Putra (2016) menunjukkan laju pertumbuhan pada bulan

kering umumnya hanya 0,3-0,4 cm/bulan dikarenakan ketersediaan lengas tanah yang rendah, sedangkan pada bulan basah laju pertumbuhan lilit batang 0,8-1,7 cm/bulan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pupuk anorganik cair dapat meningkatkan laju pertumbuhan lilit batang tanaman karet belum menghasilkan terutama pada bulan kering dengan peningkatan hingga 2 kali. Penyemprotan pupuk anorganik cair lewat daun pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan juga sudah menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan diameter batang yang signifikan (Harahap, 2017). Hasil penelitian Putra & Pamungkas (2022) juga menunjukkan pemupukan akar yang dikombinasikan dengan pemupukan daun dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karet dan efektivitas agronomi relatif hingga 17% dibandingkan pemberian pupuk akar saja. Pemupukan lewat daun merupakan alternatif ketika kondisi tanah yang kurang optimal untuk mendukung penyerapan hara melalui akar seperti fiksasi yang tinggi, terlalu alkali atau masam, atau memiliki salinitas tinggi (Farrasati *et al.*, 2021).

Kondisi lengas tanah pada musim penghujan yang tinggi akan melarutkan hara tanah dan hara yang berasal dari pemberian pupuk anorganik sehingga dapat diserap oleh akar tanaman dan tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Pada musim kemarau, tanaman akan mengalami laju pertumbuhan yang terhambat. Hal tersebut selain dikarenakan ketersediaan lengas tanah yang rendah, terhambatnya pertumbuhan tanaman juga disebabkan oleh rendahnya ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman.

Menurut Achmad & Putra (2016) air adalah bahan penyusun utama dari protoplasma sel dan komponen utama dalam proses fotosintesis serta berperan dalam pengangkutan ke seluruh bagian tanaman melalui gerakan air dalam tanaman. Aplikasi pupuk anorganik melalui tanah pada kadar lengas yang rendah justru akan menimbulkan gangguan fisiologi pada tanaman karena peningkatan kepekatan larutan hara sehingga menyebabkan plasmolisis. Sedangkan proses masuknya hara lewat daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui proses membuka dan menutupnya stomata yang mekanisme membuka atau menutup stomata diatur oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup (Guntoro *et al.*, 2017). Pada tekanan turgor yang tinggi maka stomata akan membuka, jika tekanan turgor menurun maka stomata akan segera menutup. Menurut Patil & Chetan (2016) aplikasi pupuk daun pada frekuensi yang sering mungkin menunjukkan respon yang paling menguntungkan tetapi juga perlu dilihat tahapan pertumbuhan tanaman untuk menentukan frekuensi pemupukan yang paling tepat. Aplikasi pupuk daun sebaiknya dilakukan pada kondisi cuaca yang mendukung sehingga dapat meningkatkan efektivitas pemupukan (Tabel 2).

Pertambahan laju lilit batang tanaman karet belum menghasilkan diperoleh sebesar 13,2 cm/tahun dengan asumsi jumlah bulan basah 8 dan 4 bulan kering. Hasil tersebut berarti laju pertumbuhan lilit batang tanaman sudah lebih tinggi 3,2 cm/tahun dibandingkan laju pertumbuhan lilit batang standar untuk TBM II. Berdasarkan peningkatan laju pertumbuhan tersebut, jika pada TBM I dan II

Tabel 2. Kondisi cuaca yang mendukung aplikasi daun

Parameter	Keterangan
Waktu Aplikasi	: Pagi sebelum jam 9 atau malam setelah jam 6
Suhu Udara	: 18-19°C
Kelembaban Udara	: > 70%
Kecepatan Angin	: < 5 mil/jam
Curah Hujan	: Jika dalam waktu 24 hingga 48 jam setelah aplikasi terjadi hujan dapat mengurangi efektivitas pemupukan, karena tidak semua hara segera diserap ke dalam jaringan tanaman

Sumber: Patil & Chetan (2016)

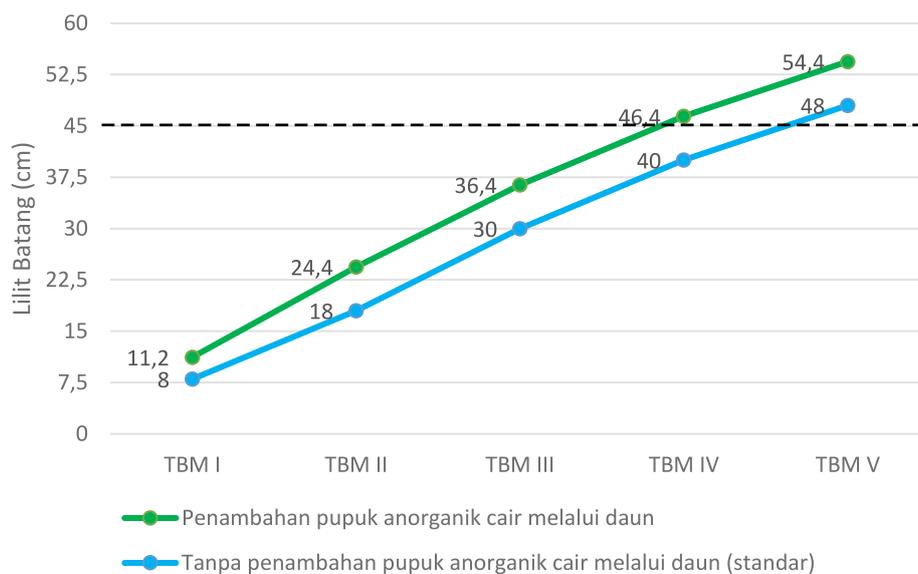
tanaman diberi pupuk anorganik cair dapat disimulasikan tanaman karet dapat disadap pada akhir TBM IV atau mempercepat masa buka sadap menjadi 4 tahun. Lilit batang tanaman karet pada akhir TBM IV sebesar 46,4 cm atau sudah di atas 45 cm sehingga tanaman sudah dapat dibuka sadap (Tabel 3). Pemupukan ekstra melalui daun juga lebih efektif dilakukan pada TBM I dan II dikarenakan posisi daun yang masih rendah dan mudah dijangkau saat penyemprotan sehingga kehilangan pupuk saat diaplikasikan juga lebih kecil dan dapat diserap oleh tanaman secara optimal. Menurut Brenas *et al.* (2019) penambahan hara dalam pupuk saat fase TBM di perkebunan karet telah terbukti memperpendek periode TBM dan meningkatkan hasil lateks pada tahun-tahun pertama produksi saat sudah disadap.

Besarnya lilit batang tanaman saat disadap juga menentukan potensi produksi tanaman karet. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Rinojati *et al.* (2017) menunjukkan bahwa tanaman yang dibuka sadap dengan lilit batang di atas 45 cm menunjukkan peningkatan produksi hingga 61,2% dibandingkan tanaman dengan lilit batang 45 cm, sedangkan jika tanaman dibuka sadap dengan lilit batang di bawah 45 cm akan terjadi penurunan produksi.

Pemupukan ekstra pada tanaman karet belum menghasilkan juga dapat diberikan dengan tujuan untuk meningkatkan laju pertumbuhan lilit batang tanaman yang terlambat. Pertumbuhan tanaman yang lebih seragam juga akan mempermudah kegiatan pemeliharaan yang akan dilakukan. Tanaman karet dapat disadap selain sudah memiliki lilit batang di atas 45 cm tetapi juga dengan

Tabel 3. Simulasi laju pertumbuhan lilit batang TBM karet pada aplikasi pupuk anorganik cair

Umur	Laju Pertumbuhan Lilit Batangcm/tahun.....	Lilit Batangcm.....
TBM I	11,2	11,2
TBM II	13,2	24,4
TBM III	12	36,4
TBM IV	10	46,4
TBM V	8	54,4



Gambar 3. Laju lilit batang TBM karet dengan pemupukan ekstra pupuk anorganik cair melalui daun dibandingkan lilit batang standar

persentase populasi tanaman yang memiliki lilit batang di atas 45 cm tersebut minimal 60% (Koryati & Tistama, 2020). Pemberian pupuk anorganik cair sebagai perlakuan ekstra yang mampu peningkatan laju pertumbuhan lilit batang di atas standar juga diharapkan dapat mengejar pertumbuhan tanaman untuk tanaman yang terlambat. Semakin banyak tanaman dengan lilit batang di atas 45 cm maka semakin banyak pula jumlah pohon efektif yang dapat disadap sehingga meningkatkan produktivitas tanaman dan memberikan pendapatan yang lebih tinggi. Rouf & Effendi (2022) melaporkan bahwa jumlah pohon efektif yang disadap dalam 1 hektar merupakan salah satu komponen yang menentukan potensi produktivitas tanaman karet menghasilkan.

Biaya Pemupukan

Biaya pemupukan merupakan biaya produksi yang nilainya cenderung semakin mahal terutama akibat kenaikan harga pupuk dan upah tenaga kerja. Biaya pemupukan pada perkebunan karet merupakan salah satu komponen biaya pemeliharaan dengan proporsi yang sangat besar. Di sisi lain pemupukan mutlak diperlukan karena berkaitan langsung terhadap pertumbuhan, produksi, dan kesehatan tanaman. Dengan demikian, pemupukan harus dilakukan secara tepat, efektif, dan efisien. Efisiensi pemupukan selain berkaitan dengan biaya yang harus dikeluarkan tetapi juga harus dilihat bagaimana pengaruhnya terhadap peningkatan pertumbuhan atau produksi tanaman (Sembiring *et al.*, 2013). Konsistensi pemupukan dengan frekuensi yang lebih sering selain berpengaruh terhadap biaya pemupukan, tetapi juga akan berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan dan potensi produksi tanaman. Menurut Ghoshal *et al.* (2014) kebutuhan bahan dan tenaga kerja untuk pemeliharaan tanaman pada TBM I merupakan biaya pemeliharaan tertinggi selama masa TBM karet. Biaya pemupukan yang harus dikeluarkan oleh para pekebun untuk aplikasi pupuk anorganik cair melalui daun di lapangan adalah Rp620.160/ha/tahun. Jika pemupukan

anorganik cair diberikan pada TBM I dan II atau selama 2 tahun maka biaya tambahan yang dibutuhkan adalah Rp1.240.320/ha selain biaya yang harus dikeluarkan untuk pemupukan anorganik standar melalui akar.

Biaya pemupukan yang harus dikeluarkan untuk aplikasi pupuk anorganik cair melalui daun pada TBM I dan II tersebut masih lebih rendah jika dibandingkan dengan biaya pemupukan standar lewat akar untuk TBM V yang sebesar Rp7.357.500/ha. Pemberian pupuk anorganik cair pada TBM I dan II kemudian disimulasikan dapat mempersingkat masa TBM hanya sampai TBM IV atau tahun ke empat sehingga akan mengurangi biaya pemupukan sebesar Rp6.117.180/ha dikarenakan pekebun tidak harus mengeluarkan biaya untuk pemupukan di TBM V. Hal tersebut berarti percepatan masa TBM dapat mengurangi biaya pemeliharaan yang harus dikeluarkan selama masa tanaman belum menghasilkan karena tidak adanya biaya pemeliharaan termasuk pemupukan untuk TBM V. Produksi yang diperoleh dari percepatan buka sadap juga akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan dan keuntungan bagi perusahaan.

Biaya yang dibutuhkan untuk pembelian bahan berupa pupuk anorganik cair yang diberikan pada TBM I dan II atau selama 2 tahun masih lebih rendah dibandingkan biaya pupuk anorganik tunggal standar yang diberikan melalui akar pada TBM V. Hal tersebut dikarenakan pupuk anorganik cair diberikan pada konsentrasi yang rendah sehingga kebutuhannya juga menjadi lebih sedikit dibandingkan dosis pupuk tunggal yang diberikan melalui akar. Biaya tenaga kerja pada pemupukan anorganik cair memang lebih tinggi Rp60.000/ha dibandingkan pupuk tunggal melalui akar. Meskipun prestasi pemupukan lewat daun lebih tinggi dibandingkan pupuk akar, akan tetapi pupuk anorganik cair tersebut diberikan hingga 24 kali per tahun (setiap 2 minggu) atau lebih sering dibandingkan perlakuan pupuk tunggal yang hanya diberikan sebanyak 2 kali per tahun pada TBM V.

Tabel 4. Perbandingan biaya pemupukan anorganik cair dengan pemupukan standar TBM V

Keterangan	Biaya pemupukan (Rp/ha/tahun)	
	Pupuk anorganik cair di TBM I atau II	Pupuk standar diTBM V
Biaya Bahan Pupuk	380.160	7.177.500
Tenaga Kerja	240.000	180.000
Total	620.160	7.357.500

Kesimpulan

Aplikasi pupuk anorganik cair melalui daun sebagai pemupukan ekstra pada TBM I dan II dapat mempercepat masa buka sadap di akhir TBM IV. Hasil tersebut didasarkan pada peningkatan laju pertumbuhan lilit batang pada bulan kering sebesar 0,76 cm/bulan dan 1,27 cm/bulan pada bulan basah atau 13,2 cm/tahun yang sudah lebih tinggi 3,2 cm/tahun dibandingkan laju pertumbuhan lilit batang standar. Meskipun pada TBM I dan II membutuhkan biaya tambahan untuk pemupukan ekstra, akan tetapi dikarenakan tanaman dapat dibuka sadap lebih cepat pada akhir TBM IV dan tidak ada biaya pemupukan di TBM V sehingga akan menurunkan biaya pemupukan selama masa TBM sebesar Rp 6.117.180/ha (jumlah pohon per ha sebanyak 555)

Daftar Pustaka

- Achmad, S. R., & Aji, Y. B. S. (2016). Pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan di lahan pesisir pantai dan upaya pengelolaan lahannya. *Warta Perkaretan*, 35(1), 11-24. doi: 10.22302/ppk.wp.v35i1.76
- Achmad, S. R., & Putra, R. C. (2016). Pengelolaan lengas tanah dan laju pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan pada musim kemarau dan penghujan. *Warta Perkaretan*, 35(1), 1-10. doi: 10.22302/ppk.wp.v35i1.75

- Alle, J. Y., Dick, E. A., Soumahin, E. F., Gabla, R. O., Keli, J. Z., & Obouayeba, S. (2015). Effect of mineral fertilization on agrophysiological parameters and economic viability of clone PB 235 of *Hevea brasiliensis* in the region of go in south western cote d'ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(2), 3768-3780.
- Brenas, S. V., Gay, F., Ricard, S., Snoeck, D., Perron, T., Mareschal, L....., & Malagoli, P. (2019). Nutrient management of immature rubber plantations. a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 39(11), 1-21. doi: 10.1007/s13593-019-0554-6
- Diana, N. E., Supriyadi., & Djumadi. (2016). Pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen pertanaman tebu pertama (*plant cane*) pada berbagai paket pemupukan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(3), 159-166. doi: 10.18343/jipi.21.3.159
- Djajadi, D., Hidayati, S. N. Syaputra, R., & Supriyadi. (2016). Pengaruh pemupukan si cair terhadap produksi dan rendemen tebu. *Jurnal Littri*, 22(4), 176-181. doi: 10.21082/littri.v22n4.2016.176-181
- Farrasati, R., Pradiko, I., Rahutomo, S., & Ginting, E. N. (2021). Review: pemupukan melalui tanah serta daun dan kemungkinan mekanismenya pada tanaman kelapa sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1), 7-19.
- Ghoshal, P. K. (2014). Economic feasibility study of natural rubber plantation in tripura. *Tripura Journal of Social Science*, 1(2), 1-20.

- Guntoro, W., Djarwatningsih, J., & Guniarti. (2017). Peranan plant catalyst dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. *Agritrop*, 15(2), 226-236. doi: 10.32528/agr.v15i2.1179
- Harahap, A. S. (2017). *Uji Efektivitas penggunaan beberapa jenis pupuk daun cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit di tanaman belum menghasilkan PTPN IV Dolok Ilir* (Tesis). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Koryati, T., & Tistama, R. (2020). Peran paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman dan fisiologi lateks beberapa klon karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 38(1), 49-64. doi: 10.22302/ppk.jpk.v38i1.693
- Naeem, M., Ansari, A. A., & Gill, S. S. (2017). *Essential Plant Nutrient: Uptake, Use Efficiency, and Management*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Nugroho, P. A., & Sembiring, Y. R. V. (2020). Pengaruh pupuk majemuk tablet terhadap pertumbuhan lilit batang dan hara daun tanaman karet. *Al-Kaunyah*, 13(1), 87-94. doi: 10.15408/kaunyah.v13i1.12768
- Patil, B., & Chetan, H. T. (2016). Foliar fertilization of nutrients. *Marumegh*, 3(1), 49-53.
- Putra, R. C., & Pamungkas, A. S. (2022). *Pertumbuhan bibit tanaman karet dalam root trainer dengan pemberian pupuk daun dan akar*. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rajasekar, M., Nandhini, D. U., & Suganthi, S. (2017). Supplementation of mineral nutrients through foliar spray-a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(3), 2504-2513. doi: 10.20546/ijcmas.2017.603.283
- Rinojati, N. D., Rouf, A., Aji, Y. B. S., Nugrahani, M. O., & Widyasari, T. (2017). Peningkatan produksi dan analisis finansial pada buka sadap dengan lilit batang > 45 cm untuk menghadapi harga karet rendah. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(2), 159-170. doi: 10.22302/ppk.jpk.v35i2.321
- Rouf, A., Setiono, S., & Pamungkas, A. S. (2013). Urgensi sensus lilit batang sejak TBM I sebagai strategi meningkatkan keragaan dan keseragaman tanaman karet. *Warta Perkaretan*, 32(2), 95-104. doi: 10.22302/ppk.wp.v32i2.41
- Rouf, A., & Effendi, L. N. (2022, Januari 8). *Peranan SDM dan SDA pada kondisi TM eksisting terhadap persoalan perolehan produktivitas tanaman karet*. Tulisan disajikan pada Seminar Nasional Hukum, Bisnis, Sains, dan Teknologi Universitas Duta Bangsa, Surakarta.
- Saefudin, S. (2017). Respon tanaman karet belum menghasilkan terhadap pemupukan organik dan anorganik di tanah latosol sukabumi. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 4(1), 49-56. doi: 10.21082/jtidp.v4n1.2017.p49-56
- Sembiring, Y. R. V., Nugroho, P. A., & Istianto. (2013). Kajian penggunaan mikroorganisme tanah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan pada tanaman karet. *Warta Perkaretan*, 32(1), 7-15. doi: 10.22302/ppk.wp.v32i1.31
- Siagian, N., & Siregar, T. H. S. (2014). Pertumbuhan dan produktivitas awal tanaman karet berbatang bawah banyak. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(1), 10-20. doi: 10.22302/ppk.jpk.v32i1.145
- Sukariawan, A., Rauf, A., Sutanto, A. S., & Santoso, B. (2015). Pengaruh kedalaman muka air tanah terhadap lilit batang karet clon pb260 dan sifat kimia tanah gambut di kebun meranti rapp Riau. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1), 1-5.
- Suntari, R., Nugroho, G. A., Fitria, A. D., Nuklis, A. & Albarki, G. K. (2021). *Teknologi Pupuk dan Pemupukan Ramah Lingkungan*. Malang, Indonesia: UB press.
- Wijaya, T., Ardika, R., & Saputra, J. (2014). The effect of omission fertilizer application on rubber yield of PB260. *Current Agriculture Reserach Journal*, 2(2), 68-72. doi: 10.12944/CARJ.2.2.01