

KAJIAN STIMULAN ETEFON ANTIOKSIDAN KONSENTRASI RENDAH TERHADAP PRODUKSI KARET (*Hevea brasiliensis*) SAAT GUGUR DAUN SEKUNDER

*Study of Low Concentration Stimulant Plus Antioxidants on Secondary Leaf Fall Yield (*Hevea brasiliensis*)*

Mochlisin Andriyanto¹, Iif Rahmat Fauzi¹, Radite Tistama², Risal Ardika²

¹Unit Riset Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet, Deli Serdang-Sumatera Utara

²Pusat Penelitian Karet Sembawa, Jl. Palembang-Pangkalan Balai KM 29 PO BOX 1127, Palembang-Sumatera Selatan

Email: mochlisin.andriyanto.agh45@gmail.com

Diterima 6 September 2022 / Direvisi 12 Oktober 2022 / Disetujui 28 November 2022

Abstrak

Aplikasi stimulan dengan bahan aktif etefon pada tanaman karet umumnya digunakan untuk meningkatkan produksi lateks. Namun demikian, penggunaannya juga mengakibatkan kerugian baik dari aspek fisiologis tanaman maupun stabilitas margin keuntungan. Sejak tahun 2017, sebagian besar tanaman karet di Indonesia terserang penyakit gugur daun berkelanjutan yang menyebabkan sedikit daun hampir sepanjang tahun dan berimplikasi pada perubahan pola produksi. Hal tersebut perlu diantisipasi dengan aplikasi stimulan yang tepat agar produksi optimal tercapai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi stimulan etefon konsentrasi rendah yang diperkaya dengan senyawa antioksidan pada produksi tanaman karet. Penelitian ini dilakukan selama September 2021-Mei 2022 menggunakan tanaman karet berumur 8 dan 13 tahun. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan stimulan konsentrasi etefon 1% diperkaya senyawa antioksidan (etefon plus siap pakai) dan etefon 2,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan etefon plus pada B0-2 memiliki produksi yang tidak berbeda nyata dibanding perlakuan stimulan konsentrasi 2,5%. Sementara, produksi pada panel B0-1 perlakuan stimulan plus nyata lebih tinggi 46,05% dibandingkan

stimulan konsentrasi 2,5%. Posisi panel sangat menentukan respon tanaman terhadap penggunaan stimulan. Secara umum, penggunaan stimulan etefon plus konsentrasi 1% cukup efisien dalam meningkatkan produksi karena produksinya setara dengan konsentrasi 2,5% pada kondisi terserang penyakit gugur daun sekunder. Berdasarkan sisi ekonomis, nilai R/C ratio dari aplikasi stimulan konsentrasi 1% sebesar 1,21 dengan harga pokok produksi Rp 16.476 dan 0,89 pada konsentrasi stimulan 2,5%. Hal tersebut menandakan bahwa penggunaan stimulan etefon plus konsentrasi 1% dapat menjadi alternatif stimulan konsentrasi rendah saat kondisi tanaman terserang gugur daun sekunder.

Kata kunci: produksi, konsentrasi stimulan rendah, gugur daun sekunder, karet, rasio R/C

Abstract

The application of stimulants with the active ingredient ethepon on rubber plants is generally used to increase latex yield. However, the use of stimulants with inappropriate concentrations will affect plant conditions and stability of profit margins. Since 2017, the condition of rubber plants has been attacked by secondary leaf fall disease, causing changes in yield patterns. It was need to be anticipated that the yield will not decrease. The objectives of this study was to get information about

the effect of application stimulant plus antioxidants low concentrations in rubber plant yield. This research was conducted in September 2021-July 2022 at the Experimental Estate of the Sembawa Rubber Research Center, South Sumatra and the Sungei Putih Research Unit-North Sumatra. The rubber plants used 8 and 13 years of planting. The experimental design used a Completely Randomized Design with 1% etefon concentration plus antioxidant and 2,5% etefon concentration stimulant. The 1% concentration treatment used Stimulant Plus. The 2,5% concentration treatment used common ethephon that are available on market. The results showed that yield of 1% stimulant concentration in B0-2 was not significantly different from 2,5% stimulant concentration. However, the yield in B0-1 of 1% concentration stimulan was 46,05% higher than 2,5% concentration stimulant. The R/C ratio of 1% stimulant concentration application reached 1,21 with Cost of Goods Sold Rp 16.476,- and 0,89 in 2,5% stimulant concentration which is that the use of low concentration could be an alternative financially efficient.

Keywords: yield, low concentration stimulant, secondary leaf fall disease, rubber plant, R/C ratio

Pendahuluan

Penggalian produksi tanaman karet di Indonesia masih belum sepenuhnya maksimal. Hal ini terlihat dari realisasi rataan produktivitas yang masih fluktuatif dan tidak konsisten. Pencapaian produktivitas klon karet anjuran aktualnya masih beragam dan tergantung respon dari lingkungan tumbuh (Widyasari & Rouf, 2017). Menurut Aidi-Daslin (2014) penerapan kultur teknis dan kesesuaian agroekosistem sangat menentukan realisasi produksi di lapangan. Rata-rata produktivitas selama 49 tahun terakhir atau dua generasi penanaman masih mencapai produktivitas sebanyak 569,50 kg/ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021). Persentase produktivitas karet Indonesia mencapai 27% terhadap total produksi karet alam global, namun produktivitasnya masih di bawah Thailand (Priyadarshan, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, dapat diduga bahwa di Indonesia terdapat permasalahan dalam mencapai produksi karet yang optimal dan berkelanjutan.

Produksi yang rendah sangat mempengaruhi keberlanjutan agribisnis karet. Produksi yang stabil sangat penting dan menjadi ukuran keberhasilan pengelolaan tanaman industri (Darmawan *et al.*, 2012). Rendahnya produksi tanaman karet salah satunya disebabkan oleh manajemen pemanenan lateks yang belum normatif dan tidak memperhatikan kondisi fisiologis tanaman. Dampak jangka panjang akan mengakibatkan gangguan fisiologi berupa kering alur sadap yaitu tanaman tidak mampu mengeluarkan lateks setelah disadap akibat peningkatan stress oksidatif (Zhang *et al.*, 2016; Tistama *et al.*, 2019). Sistem pemanenan lateks dipengaruhi banyak faktor, faktor utama yang berpengaruh adalah kombinasi hari sadap efektif, interval sadap dan penggunaan stimulan (Atminingsih *et al.*, 2016). Ketiga komponen tersebut harus menjadi pertimbangan dalam upaya menggali produksi tanaman sesuai kondisi fisiologis tanaman.

Stimulan lateks merupakan bagian komponen dalam sistem eksploitasi tanaman karet yang telah umum digunakan oleh perkebunan besar negara maupun swasta. Penggunaan stimulan sudah diperkenalkan di berbagai perkebunan karet di Indonesia sejak tahun 1974 dan digunakan sebagai upaya untuk menekan biaya produksi (Siregar & Suhendry, 2013). Stimulan secara umum digunakan oleh perkebunan besar di luar periode gugur daun sehingga penggunaannya mungkin berbeda di satu tempat dengan tempat lainnya. Budidaya tanaman karet di Indonesia tersebar sebagian di belahan bumi Utara dengan puncak produksi pada semester 1 (Januari-Juni) dan sebagian di Selatan yang puncak produksinya terdapat pada semester II (Juli-Desember) (Junaidi *et al.*, 2015). Aplikasi stimulan berkorelasi positif terhadap kenaikan produksi lateks dengan konsentrasi yang tepat. Semakin tinggi konsentrasi stimulan maka produksi akan meningkat selama jangka waktu pendek. Stimulan yang diaplikasikan tanpa

memperhatikan kondisi klon tanaman akan menyebabkan kelelahan fisiologis sehingga dapat menurunkan produksi (Atminingsih *et al.*, 2016).

Selain stimulan, curah hujan yang tinggi juga dapat mempengaruhi produksi. Pengaruh curah hujan utamanya mengurangi hari sadap efektif dan meningkatkan serangan penyakit sehingga menyebabkan penurunan produksi sebesar 14,80-52,52% (Sdoodee & Makkaew, 2015). Curah hujan yang tinggi dan merata sepanjang tahun juga dapat menyebabkan lahan menjadi lembab. Kondisi lahan yang lembab seringkali menjadi pemicu munculnya berbagai penyakit pada tanaman karet. Perubahan kondisi lingkungan utamanya perubahan iklim global akan berdampak menurunkan hasil produksi karet, meningkatkan evolusi serangan penyakit yang lebih agresif dan sulit dikendalikan (Junaidi, 2019).

Penurunan produksi secara alami terjadi pada musim gugur daun. Periode gugur daun alami pada tanaman karet berlangsung selama tiga bulan. Selain gugur daun alami, serangan penyakit daun menyebabkan perdaunan gugur di luar periode normal gugur daun alami yang disebut gugur daun sekunder. Gugur daun sekunder mengakibatkan tanaman tidak dapat optimal melakukan fotosintesis sehingga dapat menurunkan produksi lateks. Intensitas serangan berbagai penyakit gugur daun sekunder pada tanaman karet klon IRR seri 200 akibat *Colletotrichum* dilaporkan sebesar 23,47%, sedangkan *Oidium* sebesar 18,10% dan *Corynespora* sebesar 0,46% (Aidi-Daslin *et al.*, 2012). Sejak tahun 2017 sampai saat ini, tanaman karet di Indonesia mengalami serangan penyakit gugur daun baru disebabkan cendawan *Pestalotiopsis microspora* dan berakibat kehilangan produksi mencapai 45% (Febbiyanti & Fairuza, 2019; Kusdiana *et al.*, 2020). Penyakit daun *Pestalotiopsis* di perkebunan rakyat wilayah Banyuasin, Sumatera Selatan menyebabkan gugur daun pada klon PB 340 sebanyak 47,19% dan klon RRIC 100 sebanyak 4,98% dengan rata-rata penurunan produksi sebanyak 35% (Damiri *et al.*, 2022).

Adanya serangan penyakit *Pestalotiopsis* menyebabkan kehilangan hasil yang nyata pada tanaman karet sehingga menjadi kendala utama dalam menggali produksi. Banyak praktisi kebun di lapangan mengeluhkan serangan penyakit ini dan belum sepenuhnya dapat dikendalikan dengan baik. Dampak serangan ini mengakibatkan jumlah daun sedikit dan merubah pola produksi tanaman (Kusdiana & Saputra, 2022). Pola perubahan produksi harus disiasati dengan cara yang tepat, utamanya dalam hal aplikasi stimulan. Penggunaan stimulan pada kondisi daun normal pada salah satu perkebunan besar negara dilakukan pada konsentrasi 2,5-3,3% sesuai tata guna panel. Munculnya penyakit ini menjadikan konsentrasi tersebut tidak dapat sepenuhnya diterapkan sehingga perlu adanya penyesuaian konsentrasi yang lebih rendah. Konsentrasi stimulan yang rendah pada kondisi terserang penyakit daun sekunder *Pestalotiopsis* ditujukan untuk mengurangi cekaman penyadapan sehingga kondisi fisiologi tanaman tidak mengalami cekaman yang berlebihan. Efektivitas stimulan yang rendah juga perlu diperhatikan secara ekonomis dan tingkat kepraktisan di lapangan. Fakta di lapangan stimulan yang siap pakai cenderung memudahkan praktisi dalam teknis aplikasinya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kajian penelitian terkait aplikasi stimulan yang rendah pada kondisi perdaunan sedikit akibat serangan penyakit gugur daun sekunder agar produksi tetap tergal maksimal.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Karet Sembawa Sumatera Selatan dan Unit Riset Sungei Putih-Sumatera Utara pada bulan September 2021-Mei 2022. Tanaman karet yang digunakan yaitu berumur 13 tahun dengan klon PB 260 dan tanaman berumur 8 tahun dengan klon campuran (BPM 1, IRR 104, IRR 5, IRR 112, IRR 118, PB 260, PB 340, PB 330). Lilit batang pada tanaman yang diamati di dua lokasi melebihi 45 cm. Pengamatan tanaman umur 13 tahun dilakukan selama sembilan bulan dan

tanaman umur 8 tahun diamati selama empat bulan. Durasi perbedaan waktu pengamatan disebabkan kondisi agroekosistem dan pola iklim yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap periode pemberian stimulan. Sistem sadap yang digunakan adalah S/2 D3 ET. 9/y(m) dengan *bark application*. Stimulan yang digunakan berbahan aktif etefon dengan konsentrasi 10% lalu diencerkan menjadi 2,5% pada perlakuan stimulan etefon (stimulan komersial) dan stimulan plus (bahan aktif etefon dan senyawa antioksidan) siap pakai dengan konsentrasi 1%.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan dua perlakuan konsentrasi stimulan yaitu 1) konsentrasi stimulan 1% siap pakai dari bahan stimulan plus, 2) konsentrasi stimulan 2,5% dari bahan stimulan etefon. Perlakuan kontrol atau tidak distimulan tidak diamati sebab kondisi tanaman terserang gugur sekunder. Perlakuan pada posisi panel B0-1 menggunakan ulangan sebanyak tiga kali dan posisi panel B0-2 menggunakan dua ulangan. Dosis aplikasi stimulan diaplikasikan pada tanaman sebanyak satu gram per pohon. Stimulan diberikan setelah lima irisan sadap sesuai dengan interval sadap tiga hari sekali (D3) pada kondisi perdaunan sedikit ($\pm 50-65\%$) terserang penyakit gugur daun sekunder *Pestalotiopsis* sp.

Peubah yang diamati selama penelitian adalah produksi karet kering (gram/pohon/sadap atau g/p/s) dan analisis finansial. Produksi karet kering didapatkan melalui perkalian produksi basah lateks dengan kadar karet kering lalu dibagi dengan jumlah pohon di setiap satuan percobaan serta dibagi total hari sadap. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji ANOVA (*analysis of variance*) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap respon produksi. Jika hasil analisis signifikan berbeda maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$ (Mattjik & Sumertaja, 2013). Analisis data menggunakan aplikasi SPSS 25. Analisis aspek finansial melalui perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan *revenue and cost ratio (R/C ratio)*,

dengan rumus $R/C\ ratio = \frac{TR}{TC}$ (Soekartawi *et al.*, 2011; Suratiyah, 2015). Adapun kriteria kelayakan finansial dari perolehan R/C ratio :

1. Jika R/C ratio > 1 , maka penggunaan bahan layak secara finansial.
2. Jika R/C ratio = 1, maka penggunaan bahan dikatakan impas.
3. Jika R/C ratio < 1 , maka penggunaan bahan tidak layak secara finansial.

Hasil dan Pembahasan

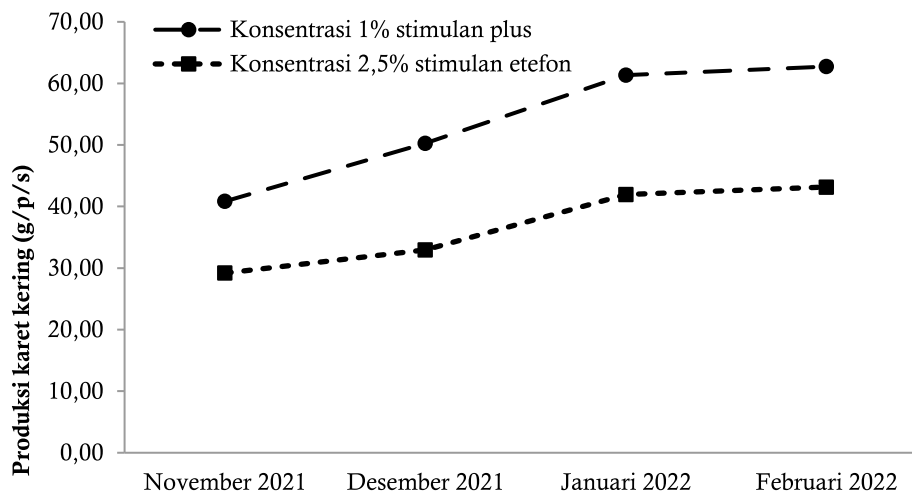
Tolok ukur pada produksi tanaman karet diketahui dari perolehan jumlah gram per pohon per sadap (g/p/s). Salah satu faktor utama yang menentukan produksi selain potensi klon adalah kondisi fisiologi tanaman. Selama lima tahun terakhir, kondisi fisiologis tanaman diyakini terganggu akibat adanya gangguan gugur daun sekunder yang terlihat pada penurunan produksi. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa selama penelitian kondisi daun hanya mengalami puncak tajuk penuh selama 2 bulan saja, selebihnya tajuk dalam kondisi kurang optimum (50-70%) dan sebagian muncul daun baru. Gugur daun sekunder memiliki pola relatif sama pada kedua umur tanaman. Secara umum respon produksi antara panel B0-1 dengan panel B0-2 terlihat berbeda.

Produksi pada tanaman umur 8 tahun

Aplikasi stimulan pada penelitian ini dilakukan saat kondisi daun mengalami gugur daun sekunder sehingga kondisi tajuk yang masih memiliki sedikit daun. Hasil pengujian diketahui bahwa perlakuan konsentrasi stimulan yang rendah signifikan berbeda nyata terhadap produksi karet kering pada tanaman umur 8 tahun dengan posisi panel B0-1. Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi stimulan yang rendah diyakini tidak menimbulkan tekanan yang berat terhadap tanaman. Selain itu adanya kandungan senyawa antioksidan seperti asam askorbat diyakini dapat memulihkan kondisi fisiologi tanaman saat mengalami cekaman. Perlakuan penambahan senyawa asam askorbat dapat meningkatkan enzim SOD dan suplai sukrosa pada tanaman

karet yang mengalami cekaman lingkungan (Satrio *et al.*, 2016). Proses penyadapan pada dasarnya merupakan salah satu kondisi yang menimbulkan cekaman pada tanaman akibat pelukaan. Adanya kandungan bahan-bahan senyawa pelengkap lainnya diyakini membuat bahan stimulan menjadi lebih ramah lingkungan dan meringankan beban tanaman dalam mengatasi kondisi cekaman lingkungan

dari serangan penyakit daun dan adanya *reactive oxygen species* (ROS). Salah satu kandungan dalam stimulan plus terdapat senyawa antioksidan asam askorbat. Penambahan asam askorbat dalam jumlah konsentrasi rendah pada tanaman dapat menetralkan senyawa radikal bebas akibat cekaman dan upaya untuk mengatasi cekaman biotik maupun abiotik (Viviani *et al.*, 2021).



Gambar 1. Produksi karet kering (g/p/s) pada tanaman umur 8 tahun selama empat bulan pengamatan di Sumatera Utara

Berdasarkan Gambar 1. diketahui bahwa respon produksi tanaman pada perlakuan konsentrasi 1% terlihat lebih tinggi 46,05% dibandingkan konsentrasi stimulan 2,5%. Pola produksi menunjukkan peningkatan yang sama di kedua perlakuan selama empat bulan. Hal ini dikarenakan tanaman saat pengamatan masih tergolong puncak produksi di wilayah Sumatera Utara yang umumnya terdapat pada Semester II. Hasil penelitian Sainoi *et al.*, (2017) saat produksi rendah selama sembilan tahun dengan kondisi normal menyatakan bahwa rata-rata produksi 17,96 g/p/s tanpa stimulan dan 43,13 g/p/s dengan stimulan konsentrasi 2,5% pada kondisi tanaman tidak terserang penyakit gugur daun sekunder. Penelitian tersebut menandakan bahwa selama perdaunan normal, tanaman karet

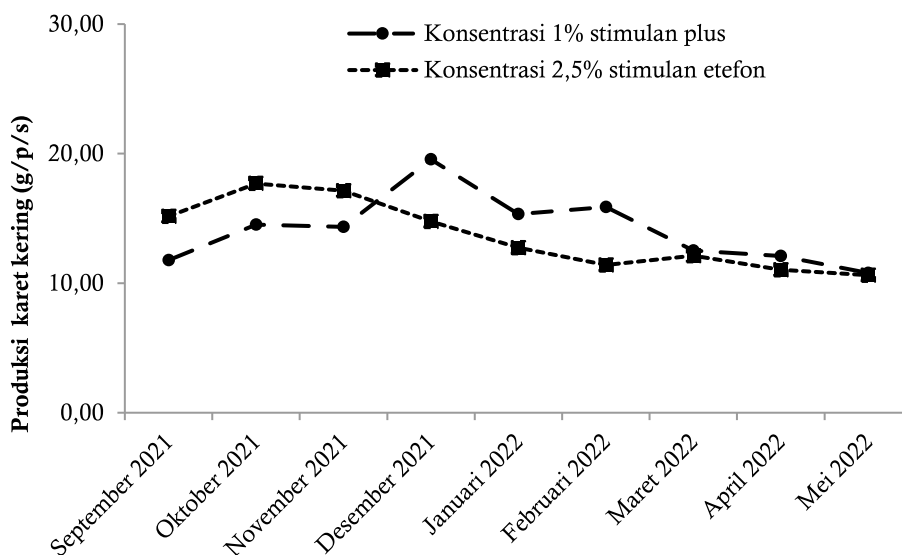
akan responsif terhadap stimulan dengan konsentrasi 2,5% dibandingkan tidak diaplikasikan stimulan etefon. Aplikasi etilen eksogenus meningkatkan kandungan etilen di dalam sel-sel pembuluh lateks (Atminingsih *et al.*, 2016). Saat tanaman mengalami cekaman akibat gugur daun sekunder diyakini bahwa tanaman tidak lagi memerlukan konsentrasi yang tinggi, sebab jumlah daun yang bertahan jumlahnya sedikit sehingga bahan baku dalam membentuk lateks juga semakin berkurang. Bila diaplikasikan stimulan konsentrasi 2,5% diyakini akan membuat tanaman semakin mengalami cekaman lebih berat dan akan menimbulkan kering alur sadap. Penyadapan dan stimulan mempengaruhi perubahan metabolisme sel pembuluh lateks. Produksi pada tanaman karet dihasilkan berdasarkan

proses biosintesis lateks. Oleh sebab itu, aplikasi stimulan dengan konsentrasi rendah dapat dijadikan alternatif dalam menggali potensi produksi saat kondisi gugur daun sekunder.

Produksi pada tanaman umur 13 tahun

Produksi karet kering pada umur 13 tahun disajikan pada Gambar 2. Produksi tersebut diamati pada tanaman yang memiliki tajuk atau perdaunan yang sedikit akibat terserang penyakit gugur daun sekunder dan diaplikasikan stimulan sesuai perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pengaruh aplikasi perlakuan konsentrasi stimulan yang rendah tidak signifikan berbeda nyata terhadap respon produksi karet kering

tanaman. Hal ini mirip dengan penelitian Jetro & Simon (2007) yang menyatakan bahwa konsentrasi stimulan lebih rendah dari 2,5% tidak signifikan berbeda terhadap respon produksi. Produksi yang diperoleh dalam penelitian ini diyakini berkaitan dengan posisi panel berada di B0-2 pertengahan yaitu daerah aliran lateks sudah terbatas dan menjadi salah satu faktor pembatas dalam menggali potensi produksi lateks. Perbedaan produksi yang tidak nyata di panel B0-2 menandakan bahwa respon produksi tanaman sama saja yang artinya penggunaan konsentrasi stimulan 1% dapat dijadikan alternatif dalam aplikasi stimulan saat kondisi perdaunan sedikit akibat serangan penyakit gugur daun sekunder.



Gambar 2. Produksi karet kering (g/p/s) pada tanaman umur 13 tahun selama sembilan bulan pengamatan di Sumatera Selatan.

Nilai produksi yang diperoleh tergolong rendah di sepanjang pengamatan bila dibandingkan dengan umur sama tanaman saat sebelum serangan *Pestalotiopsis*. Kondisi daun yang tertinggal dipohon sebanyak ± 50-60% saat pengamatan. Peningkatan kejadian gugur daun akibat *Pestalotiopsis* berkorelasi erat dengan penurunan nilai indeks luas daun sehingga berefek negatif pada

penurunan produksi lateks (Kusdiana & Saputra, 2022). Perlakuan konsentrasi stimulan 1% plus menunjukkan produksi yang lebih tinggi pada bulan Desember 2021 sampai dengan bulan Mei 2022, sedangkan perlakuan konsentrasi stimulan 2,5% lebih tinggi produksinya pada bulan September-November 2021. Hal ini diyakini akibat adanya pengaruh bahan aktif antioksidan yang ditambahkan

dalam stimulan plus 1%. Salah satu senyawa antioksidan adalah asam askorbat konsentrasi 0,1%. Senyawa antioksidan tersebut dapat mengurangi cekaman pada tanaman. Aplikasi asam askorbat pada tanaman karet klon PB 256 dan IRR 42 dapat memperbaiki keadaan fisiologis dan meningkatkan aktivitas enzim SOD (Satrio *et al.*, 2016). Periode Desember – Mei merupakan puncak tajuk yang dapat dikorelasikan dengan aktivitas biosintesis yang tinggi terjadi pada periode ini. Puncak tajuk

tersebut dipengaruhi oleh letak geografis di wilayah Sumatera Selatan yang umum produksinya lebih tinggi pada semester 1 (Junaidi *et al.*, 2015). Kondisi fisiologis yang aktif pada tanaman karet metabolisme tinggi sebenarnya tidak memerlukan stimulan konsentrasi yang lebih tinggi pada kondisi tajuk normal. Hal ini diyakini tanaman akan meningkatkan senyawa radikal bebas akibat cekaman penyadapan maupun cekaman biotik pada tanaman karet.

Tabel 1. Nilai R/C ratio aplikasi stimulan plus dan etefon

Uraian	Stimulan plus	Stimulan etefon
Sistem Sadap	1/2 S D3 ↓ET.1% Ga. 1.0 9/y(m)	1/2 S D3 ↓ET.2,5% Ga. 1.0 9/y(m)
Produksi (g/p/s)	33,91	25,21
Harga Bahan	18.000,00	80.000,00
Total Pendapatan	29.032.798,57	21.584.100,62
Total Biaya	24.091.063,75	24.125.353,75
Laba/Rugi	4.941.734,82	- 2.541.253,14
HPP (Rp/kg)	16.476	22.193
R/C ratio	1,21	0,89

Analisis Finansial

Penentuan harga pokok bahan stimulan plus dan stimulan etefon dilakukan sesuai norma kerja dalam aplikasi stimulan di lapangan. Stimulan plus maupun etefon dalam penelitian ini diaplikasikan dalam bentuk cair. Analisis finansial pada perlakuan menggunakan data rata-rata hasil produksi kedua umur tanaman. Asumsi angka yang digunakan dalam analisis finansial didasarkan pada norma umum di perkebunan karet. Asumsi yang digunakan yaitu data produksi berdasarkan hasil selama penelitian, harga karet alam RSS 3 sebesar Rp 19.471,-/kg, dosis aplikasi stimulan 1 gr/aplikasi, populasi 500 pohon/ha, hari sadap efektif sebanyak 98 hari/tahun, aplikasi stimulan digunakan selama 9 bulan. Harga bahan kedua perlakuan didasarkan harga jual. Adapun data produksi yang digunakan berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian dengan nilai rata-rata sesuai perlakuan. Hasil nilai R/C

ratio penggunaan stimulan plus dan etefon tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa nilai R/C ratio pada stimulan plus sebesar 1,21 dan stimulan etefon 0,89. Nilai R/C ratio tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan stimulan plus bernilai >1 yang artinya penggunaan stimulan plus memberikan keuntungan dalam aplikasi stimulan pada tanaman terserang penyakit gugur daun sekunder dengan posisi panel sadap ke arah bawah (B0). Nilai R/C ratio pada penyadapan dengan stimulan cair dengan metode *scrapping* pada tanaman berumur 23 tahun sebesar 2,394 dengan artian setiap Rp 1,- yang dikeluarkan dalam penyadapan akan mendapat keuntungan sebesar Rp 2.394 (Riyadi *et al.*, 2017). Sebaliknya, penggunaan stimulan etefon dengan konsentrasi 2,5% bila di aplikasikan ke tanaman dengan posisi panel B0 yang terserang gugur daun sekunder akan menyumbang kerugian secara finansial.

Kerugian yang didapatkan dari stimulan etefon dipengaruhi oleh produksi yang rendah saat tanaman mengalami gugur daun sekunder. Produksi berbanding terbalik dengan harga jual karet, bila harga jual karet rendah maka volume produksi harus ditingkatkan mencapai nilai *break event point* (BEP) agar tetap mendapatkan margin keuntungan (Rinojati & Rouf, 2020). Peningkatan produksi lebih tinggi dengan komponen biaya rendah menjadi solusi yang dapat dilakukan saat tekanan harga karet masih rendah sebesar ± 1 USD/kg (Sumarmadji *et al.*, 2017).

Nilai harga pokok produksi (HPP) merupakan salah satu indikator kelayakan finansial terhadap suatu produk yang akan dipasarkan. Menurut Gunawan *et al.* (2016) harga pokok produksi melalui metode *full costing* memiliki peran vital dalam keputusan manajemen untuk menentukan harga jual suatu produk dan pedoman dalam mengambil keputusan terkait harga maupun strategi produk. Nilai HPP stimulan plus sebesar Rp. 16.476/kg dan stimulan etefon sebesar Rp. 22.193/kg. Harga jual rata-rata RSS 3 sebesar Rp 28.000,- dengan asumsi harga USD 1,95/kg kurs Rp 14,353 (RTAS, 2021). Bila dibandingkan dengan harga jual maka pemberian stimulan konsentrasi 1% memiliki margin keuntungan lebih tinggi dari konsentrasi stimulan 2,5% saat kondisi gugur daun sekunder. Nilai HPP stimulan plus lebih rendah 25,76% dibandingkan stimulan etefon. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan stimulan plus dapat menjadi alternatif stimulan pada tanaman dengan kondisi terserang gangguan penyakit gugur daun sekunder.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan aplikasi stimulan etefon yang diperkaya dengan senyawa antioksidan pada konsentrasi rendah dapat menjadi alternatif saat kondisi tanaman

mengalami gugur daun sekunder. Respon produksi tanaman terhadap perlakuan lebih baik di panel B0-1 (dengan peningkatan produksi mencapai 46 % di atas stimulan etefon 2,5%) dibandingkan B0-2. Analisis finansial dalam penggunaan stimulan plus dengan konsentrasi rendah memiliki nilai R/C ratio 1,21 dengan HPP sebesar Rp 16.476,-.

Daftar Pustaka

- Aidi-Daslin, S., Woelan, S., & Pasaribu, S. A. (2012). High latex yielding and disease resistance of rubber clones IRR 200 series. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 13(2), 80-85.
- Aidi-Daslin. (2014, Juni 3- 5). Pengenalan klon karet unggul terkini seri IRR. Tulisan disajikan pada Workshop Pengelanaan Bahan Tanam dan Tanaman Karet Belum Menghasilkan melalui Penerapan Siklus PDCA, Balai Penelitian Sungei Putih, Medan.
- Atminingsih., Napitupulu, J. A., & Siregar, T. H. S. (2016). Pengaruh konsentrasi stimulan terhadap fisiologi lateks beberapa klon tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg). *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1), 13-24. doi: org/10.22302/ppk.jpk.v3il.219.
- Damiri, N., Pratama, Y., Febbiyanti, T. R., Rahim, S. E., Astuti, D. T., & Purwanti, Y. (2022). *Pestalotiopsis* sp. infection causes leaf fall disease of new arrivals several clones of rubber plants. *Biodiversitas*, 23(8), 3943 - 3949 . doi : org/10.13057/biodiv/d230811.
- Darmawan, M. A., Wiguna, B., Marimin, & Machfud. (2012). Peningkatan produktivitas proses produksi karet alam dengan pendekatan green productivity : studi kasus di PT X. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(2), 98-105.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). *Statistik Perkebunan Unggunal Nasional 2019-2021*. Jakarta, Indonesia : Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

- Febbiyanti, T. R., & Fairuza, Z. (2019). Identifikasi penyebab kejadian luar biasa penyakit gugur daun karet di Indonesia. *Jurnal Penelitian Karet*, 37(2), 193-206. doi: org/10.22302/ppk.jpk.v37i2.616.
- Gunawan, S. Kurnia, M., & Hasibuan. S. (2016). Analisis perhitungan HPP menentukan harga penjualan yang terbaik untuk UKM. *Jurnal Teknovasi*, 3(2), 10-16.
- Jetro, N. N., & Simon, G. M. (2007). Effects of 2-chloroethylphosphonic acid formulations as yield stimulants on *Hevea brasiliensis*. *African Journal of Biotechnology*, 6(5), 523-528.
- Junaidi, Sembiring, Y. R., & Siregar, T. H. S. (2015). Pengaruh perbedaan letak geografis terhadap pola produksi tahunan tanaman karet : pola produksi dan pengaruhnya terhadap pasar dunia. *Warta Perkaretan*, 34(2) : 127 - 136 . doi : org/10.22302/ppk.wp.v34i2.254.
- Junaidi. (2019). Tantangan budidaya karet dalam kondisi perubahan iklim global. *Warta Perkaretan*, 38(2), 91-108. doi : org/10.22302/ppk.wp.v38i2.657.s
- Kusdiana, A. P. J., & Saputra, J. (2022). Impact of Pestalotiopsis leaf fall disease on leaf area index and rubber plant production. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Sriwijaya Conference on Sustainable Environment, Agriculture and Farming System. doi: org /0.12871 /00021857202124 /10.1088/1755-1315/995/1/012030
- Kusdiana, A. P. J., Sinaga, M. S., & Tondok, E. T. (2020). Diagnosis penyebab penyakit baru gugur daun karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Penelitian Karet*, 38(2) , 165 - 178 . doi : org/10.22302/ppk.jpk.v2i38.728.
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2013). Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. Bogor, Indonesia : IPB Press.
- Priyadarshan, P. M. (2017). *Biologi of Hevea Rubber*. Singapore : Springer International Publishing.
- Rinojati, N. D., & Rouf, A. (2020). Analisis finansial penggunaan teknologi stimulan gas etilen pada kondisi harga karet yang dinamis. *Warta Perkaretan*, 39(1), 73-84. doi:org/10.22302/ppk.wp.v39i1.678.
- Riyadi, S.T., Anwar, S., & Roessali, W. (2017). Studi komparasi penggunaan stimulasi sistem cair dan gas guna peningkatan produktivitas tanaman karet di PT. Perkebunan Nusantara IX Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 1(2), 155-165.
- RTAS. (2021). Rubber Prices. Diakses tanggal 16 Desember, 2021, dari <https://www.rtas.sg/rubber-prices/> (diakses tanggal 16 Desember 2021)
- Sainoi, T., Sdoodee, S., Lacote, R., Gohet, E., & Chantuma, P. (2017). Stimulation affecting latex physiology and yield under low frequency tapping of rubber (*Hevea brasiliensis*) clone RRIM 600 in southern Thailand. *Australian Journal of Crop Science*, 11(02), 220-227. doi: org/10.21475/ajcs.17.11.02.p305.
- Satrio, N., Rosmayati., Kardhinata, E. H., Tistama, R., & Fipriani, A. (2016). Pengaruh asam askorbat untuk penyembuhan kering alur sadap parsial tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) pada klon PB 260 dan IRR 42. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(4), 2400-2406.
- Sdoodee, S. & Makkaew, K. R. K. (2015). The impact of rainfall fluctuation on days and rubber productivity in Songkhla Province. *Journal of Agricultural Technology*, 11(1), 181-191.
- Siregar, T. H. S. & Suhendry, I. (2013). *Budidaya dan Teknologi Karet*. Jakarta, Indonesia : Penebar Swadaya.
- Soekartawi, A., Soeharjo., Dillon, J. L., & Hardaker, J. B. (2011). *Ilmu Usaha tani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil*. Jakarta, Indonesia : UI Press.

- Sumarmadji., Rouf. A., Aji, Y. B. S., & Widyasari, T. (2017). Optimalisasi produksi dan penekanan biaya dengan sistem sadap intensitas rendah. *Warta Perkaretan*, 36(1), 55 - 75 . doi : org/10.22302/ppk.wp.v36i1.99.
- Suratiah, K. (2015). *Ilmu Usahatani*. Edisi Revisi. Jakarta, Indonesia : Penebar Swadaya.
- Tistama, R., Mawaddah, P. A. S., Fipriani, L. A., & Junaidi. (2019). Physiological status of high and low metabolism Hevea clones in the difference stage of tapping panel dryness. *Biodiversitas*, 20 (1), 367-373. doi: 10.13057/biodiv/d200143
- Viviani, A., Fambrini, M., Giordani, T., & Pugliesi, C. (2021). L-Ascorbic acid in plants : from biosynthesis to its role in plant development and stree response. *Agrochimica*, 65, 152-171. doi: https://doi.org/0.12871/00021857202124 .
- Widyasari, T., & Rouf, A. (2017). Pengaruh produktivitas terhadap harga pokok kebun karet di Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian K a r e t* , 3 5 (1) , 9 3 - 1 0 2 . doi:org/10.22302/ppk.jpk.v1i1.327
- Zhang, Y., Leclercq, J., & Montoro. P. (2016). Reactive oxygen species in Hevea brasiliensis latex and relevance to tapping panel dryness. *Tree Physiology*, 37(2), 261–269. doi:10.1093/treephys/tpw106