

TINJAUAN FREKUENSI PEMBERIAN STIMULAN ETEFON DALAM PENINGKATAN PRODUKSI LATEKS (*HEVEA BRASILIENSIS*)

Review on Ethephon Stimulation Frequency for Increasing Latex Yield of Rubber Tree (Hevea brasiliensis)

Eva Herlinawati¹ dan Risal Ardika²

¹SMK Pertanian Pembangunan Negeri Sembawa

Jalan Palembang – Pangkalan Balai Km. 29, Banyuasin 30953

²Pusat Penelitian Karet, Jalan Palembang-Pangkalan Balai Km. 29,

Sembawa, Banyuasin 30953 Sumatera Selatan

Email: eva_herlinawati@yahoo.com

Diterima 13 Februari 2024 / Direvisi 7 Maret 2024 / Disetujui 19 Maret 2024

Abstrak

Penggunaan etefon (*2-chloroethylphosphonic acid*) untuk meningkatkan produksi lateks tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) telah digunakan secara luas. Peningkatan produksi dengan pemberian etefon diperoleh melalui mekanisme aliran lateks yang lebih lama. Penerapan frekuensi aplikasi stimulan etefon harus mempertimbangkan tipologi klon yang diidentifikasi dari parameter fisiologi seperti kadar sukrosa, kadar fosfat anorganik, dan tiol. Pada umumnya klon metabolisme tinggi tidak atau kurang respon terhadap stimulan sedangkan klon metabolisme rendah relatif responsif terhadap stimulan. Klon metabolisme sedang mempunyai respon yang tidak cepat terhadap stimulan. Oleh karena itu tipologi klon merupakan dasar penerapan frekuensi stimulan untuk peningkatan produksi lateks.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*, etefon, frekuensi stimulan, produksi

Abstract

The use of ethephon (2-chloroethylphosphonic acid) to increase the production of Hevea brasiliensis has been widely used. Increased production by providing ethephon was obtained through a longer latex flow mechanism. Frequency application of ethylene

stimulant should take into account the typology of clones. Generally, the typology of clones can be identified by physiological parameters such as sucrose levels, inorganic phosphate levels, and thiol levels. In general, high-metabolism clones do not have or have less response to stimulants, while low-metabolic clones are highly responsive to stimulants. Medium metabolism clones have a slow response to stimulants. Therefore, the typology of clones is the basis for the application of stimulant frequencies to increased latex production.

Keywords: Hevea brasiliensis, ethephon, stimulant frequency, production

Pendahuluan

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu tanaman penghasil karet alam. Berbagai bahan dan alat yang digunakan sehari-hari terbuat dari karet di antaranya, ban kendaraan, alat kesehatan, sepatu, sandal, mainan anak-anak, dan bahan baku industri lainnya. Meskipun sudah dikenal karet sintesis yang berasal dari minyak bumi, pada beberapa jenis produk fungsi karet alam belum tergantikan. Karet alam tidak dapat disubstitusi karena merupakan *biopolymer* unik sehingga karakteristiknya tidak dapat diganti dengan bahan sintesis lainnya. Keunggulan karet alam antara lain tahan terhadap suhu rendah, memiliki ketahanan gesek yang tinggi,

kemampuan untuk mengisolasi listrik atau bersifat konduktif serta meredam getaran dan suara.

Pada *Hevea brasiliensis*, lateks disintesis dalam jaringan pembuluh lateks yang tersebar hampir di seluruh organ tanaman karet. Biosintesis lateks dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya hormon. Salah satu hormon yang berperan penting dalam produksi lateks adalah etilen. Abraham *et al.*, (1968) *cit.* Sivakumaran (1979) melaporkan bahwa etilen sangat efektif untuk meningkatkan produksi lateks melalui aplikasi *2-chloroethylphosphonic acid* (CEPA) yang terhidrolisis menjadi etilen dalam jaringan tanaman. Peningkatan produksi lateks pada tanaman yang diberi stimulan terutama disebabkan penundaan penyumbatan pembuluh lateks sehingga lateks mengalir untuk waktu yang lebih lama (Boatman, 1968 *cit.* Wargadipura, 1981). Penelitian lativa (2019) menunjukkan ethepon berpengaruh pada naiknya bobot lateks dan kadar karet kering lateks dengan rata-rata 43,25 % per pohon.

Sejak ditemukannya etefon untuk meningkatkan produksi lateks pada *Hevea brasiliensis*, banyak penelitian untuk menguji bahan tersebut antara lain cara aplikasi, frekuensi, dan konsentrasi (Eschbach dan Tonnelier, 1984). Petani perkebunan karet modern menstimulasi pohon karet dengan gas etilen yang dapat meningkatkan hasil lateks saat pohon telah berumur 10 tahun atau lebih (Lacote *et al.*, 2010). Penggunaan gas etilen di petani belum banyak dilakukan dikarenakan perlunya pengetahuan yang lebih agar aplikasi dan kesehatan tanaman karet petani dapat terjaga. Frekuensi stimulan etefon merupakan salah satu kajian untuk mendapatkan produksi optimal. Frekuensi optimum untuk setiap klon berbeda tergantung pada sifat metabolismenya.

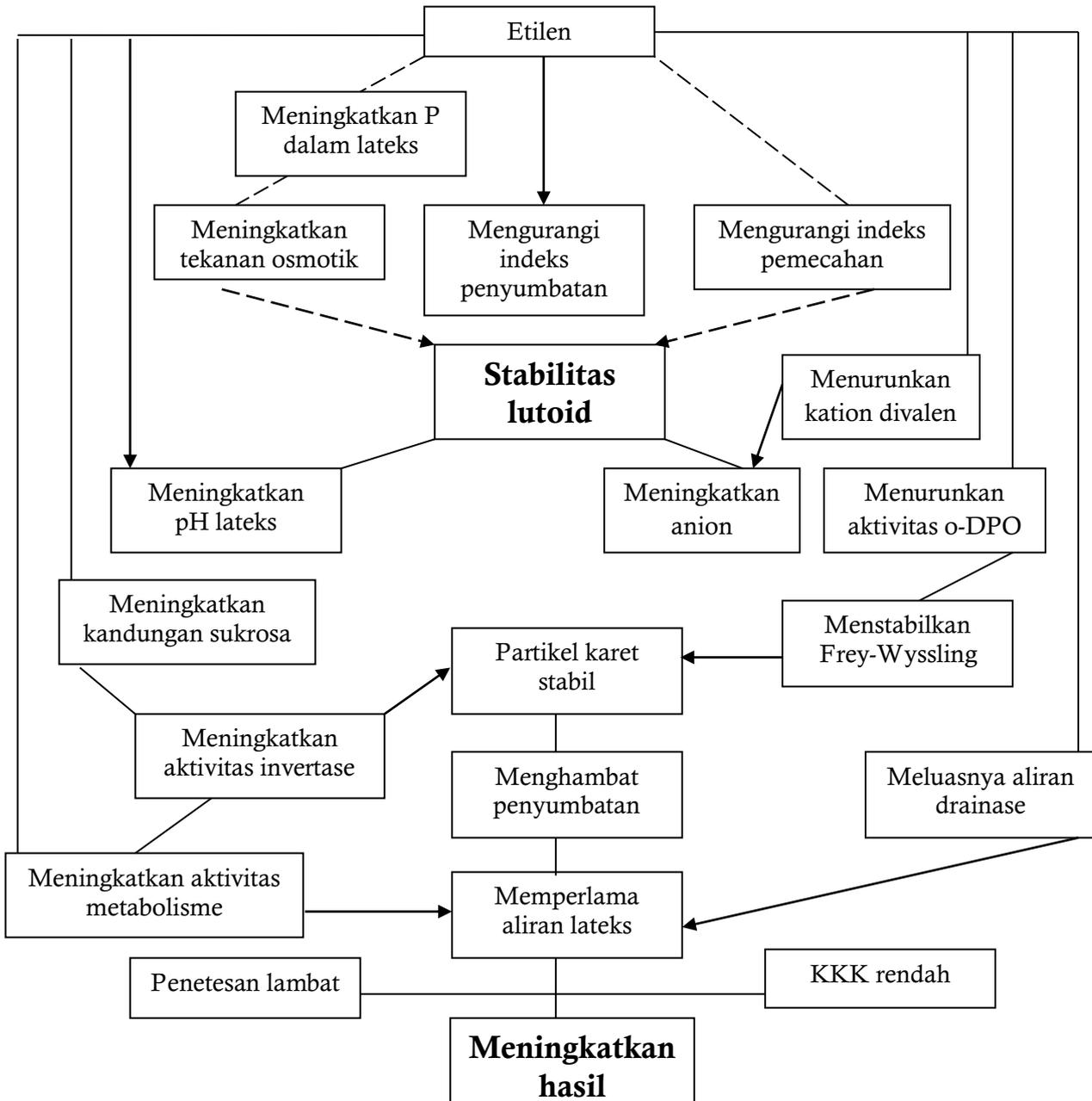
Fisiologi Stimulan dalam Jaringan Tanaman

Mekanisme stimulan etefon dalam jaringan tanaman karet dimulai dengan proses hidrolisis menghasilkan gas etilen (Gambar 1). Proses stimulasi etilen dapat meningkatkan tekanan osmotik dan mengurangi indeks pemecahan yang dapat menjaga kestabilan lutoid serta dapat dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan. Peningkatan kandungan sukrosa, aktivitas invertase dan aktivitas metabolisme akan mempengaruhi dalam kestabilan partikel karet dan menghambat penyumbatan sehingga aliran lateks menjadi lebih lama dan meningkatkan hasil produksi. Stabilitas lutoid akan menunda koagulasi lateks. Stimulan memberikan pengaruh langsung secara *in vitro* pada pembesaran lutoid. Pembengkakan akan merubah permeabilitas membran lutoid (Coupe dan Chrestin, 1989). Kestabilan lutoid merupakan akibat adanya MnSOD, yang berfungsi sebagai pengubah radikal bebas (Zhu dan Zhang, 2009).

Fungsi lain dari adanya gas etilen adalah meningkatkan tekanan turgor, mengurangi aktivitas o-DPO, menurunkan kation divalen, dan meningkatkan kandungan fosfor lateks (Karyudi dan Junaidi, 2009). Kecepatan aliran lateks diperpanjang dengan peningkatan tekanan turgor (Coupe dan Chrestin, 1989). Dengan fungsinya tersebut stimulan etefon mampu memperlama aliran lateks sehingga produksi dapat meningkat. Dengan penggunaan stimulan etefon lama aliran lateks dapat mencapai 8-12 jam (Karyudi dan Junaidi, 2009).

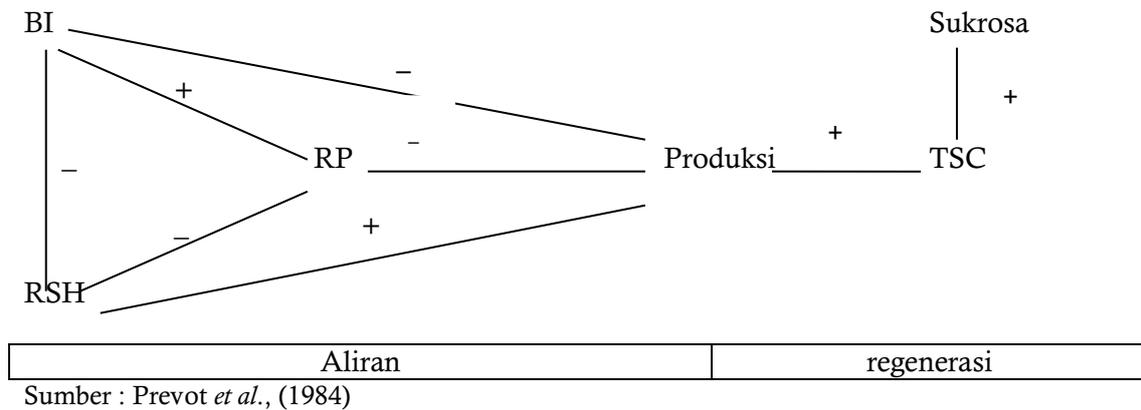
Korelasi Antar Parameter Fisiologi

Parameter fisiologi dapat digunakan sebagai acuan dalam mekanisme regenerasi dan aliran lateks pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). Parameter fisiologi tersebut antara lain kadar sukrosa, tiol (RSH), *total solid content*



Sumber : Sulochanamma dan Thomas (2000)

Gambar 1. Mekanisme etilen terhadap peningkatan hasil lateks



Gambar 2. Korelasi antar parameter fisiologi dan produksi

(TSC), indeks pemecahan lutoid (BI), dan potensial redoks (RP). Korelasi antar parameter fisiologi dan produksi terdapat pada Gambar 2.

Gambar 2 memperlihatkan korelasi yang positif antara sukrosa dan TSC. Korelasi yang memperlihatkan hubungan langsung antara sukrosa dan TSC. TSC yang tinggi akan diikuti dengan sukrosa yang tinggi. Suplai sukrosa dalam pembuluh lateks merupakan faktor pembatas dalam proses regenerasi lateks. Sumarmadji dan Tistama (2004) menambahkan kadar sukrosa menggambarkan ketersediaan bahan baku pada lateks untuk pembentukan karet. Lebih lanjut lagi sukrosa yang tinggi dapat mendukung pembentukan partikel karet lebih banyak yang berakibat pada peningkatan jumlah partikel karet dalam lateks. Korelasi positif terjadi antara TSC dengan produksi. TSC yang rendah akan diikuti dengan produksi yang rendah.

Korelasi negatif antara indeks pemecahan (BI) dengan produksi memperlihatkan indeks pemecahan lutoid yang tinggi mengindikasikan besarnya ketidakstabilan lateks dan mempercepat koagulasi sehingga produksi rendah. Indeks penyumbatan yang rendah memicu aliran lateks yang lebih lama sehingga produksi lateks yang keluar tinggi (Jacob *et al.*, 1998). Korelasi positif antara tiol

(RSH) dengan produksi memperlihatkan produksi yang rendah diikuti dengan kadar tiol yang rendah juga. Rendahnya kadar tiol menunjukkan kurangnya perlindungan yang efektif. Sebaliknya dengan kadar tiol yang tinggi, metabolisme aktif, aliran menjadi lancar, dan tercapai kestabilan lateks (Jacob *et al.*, 1984).

Korelasi negatif antara produksi dengan potensial redox (RP) menunjukkan peningkatan potensial redox diikuti dengan penurunan produksi. Potensial redox yang tinggi menyebabkan permasalahan pada stabilitas dan aliran lateks. Korelasi positif antara potensial redox (RP) dan indeks pemecahan (BI) menunjukkan indeks pemecahan tinggi maka potensial redox juga tinggi (oksidasi). Sebaliknya jika indeks pemecahan rendah, potensial redox rendah. Indeks pemecahan yang rendah menandakan kondisi fisiologis tanaman dalam keadaan bagus khususnya membran lutoid (Jacob *et al.*, 1984).

Korelasi negatif antara tiol (RSH) dengan potensial redox (RP) menunjukkan kadar tiol yang tinggi akan diikuti dengan rendahnya potensial redox. Tiol berfungsi sebagai parameter pengontrol terjadinya gejala kering alur sadap (Rachmawan dan Sumarmadji, 2007). Kandungan tiol yang optimal berkisar 0,4-0,9 mM (Sumarmadji dan Tistama, 2004).

Penyadapan yang tinggi berpengaruh pada peningkatan kadar tiol, tetapi jika intensitas penyadapan berlebihan maka kadar tiol menjadi rendah kembali. Korelasi negatif antara tiol (RSH) dengan indeks pemecahan (BI) menunjukkan kadar tiol yang tinggi akan memberikan perlindungan yang efektif pada membran lutoid. Membran lutoid menjadi stabil (Jacob *et al.*, 1984), sehingga kadar tiol merupakan faktor pembatas kestabilan lateks. Keberadaan tiol yang ada di dalam lateks penting bagi tanaman karena berfungsi sebagai aktivator enzim serta memiliki hubungan dengan stabilitas membran lutoid yang berguna memperlama lama aliran lateks (Sumarmadji *et al.*, 2004).

Tidak hanya parameter tersebut yang mempengaruhi regenerasi dan aliran lateks, kadar fosfat anorganik juga berperan dalam proses tersebut. Kandungan fosfat anorganik menunjukkan intensitas aktivitas metabolisme pada pembuluh lateks (Lacote *et al.*, 2010). Pada umumnya kandungan fosfat anorganik yang tinggi akan diikuti dengan kandungan sukrosa yang rendah. Berdasarkan Silpi *et al.*, (2006) menunjukkan bahwa penggunaan stimulan dapat mempengaruhi perpanjangan atau luasan bidang sadap yang aktif sehingga semakin tinggi stimulasi maka semakin panjang panel sadap yang memiliki metabolisme lateks aktif.

Penetapan Frekuensi Stimulan Berdasarkan Tipologi Klon

Produksi suatu tanaman merupakan interaksi antara faktor genetik, lingkungan, dan manajemen. Faktor genetik terlihat pada parameter fisiologis seperti kadar sukrosa, fosfat anorganik, tiol dan kadar karet kering. Faktor lingkungan dan manajemen berpengaruh dalam sistem eksploitasi. Penggunaan stimulan merupakan bagian integral dari sistem eksploitasi yang dapat memberikan keuntungan maksimal dalam usaha perkebunan karet.

Berdasarkan hasil penelitian Lacote *et al.*, (2010) dilaporkan mengenai tinjauan frekuensi stimulan pada berbagai klon. Berdasarkan kemampuan biosintesis lateks dapat dirujuk frekuensi yang tepat untuk suatu klon. Kemampuan biosintesis lateks dijadikan pedoman dalam pengoptimalan produksi.

Tabel 1 menunjukkan klon IRCA 130 sebagai klon metabolisme tinggi (*quick starter*) tidak respon terhadap stimulan yang ditunjukkan dengan menurunnya produksi dengan penambahan frekuensi stimulan. Kadar sukrosa tanaman menurun dengan penambahan frekuensi stimulan, namun tidak sejalan dengan peningkatan produksi. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Siregar *et al.*, (2008), penggunaan stimulan untuk klon metabolisme tinggi maksimal 12

Tabel 1. Pengaruh frekuensi stimulan etefon terhadap produksi, setelah 7 tahun penyadapan

Frekuensi stimulan Per tahun	Produksi			Fosfat anorganik			Sukrosa		
	GT 1	PB 217	IRCA 130	GT 1	PB 217	IRCA 130	GT 1	PB 217	IRCA 130
0	1.01 d	1.00 e	1.70	14.9 b	12.9 e	24.9	16.0 a	21.1 a	7.9 ab
2	1.37 bc	1.13 e	1.58	17.0 ab	14.3 de	25.4	14.6 ab	17.1 b	7.2 bc
4	1.52 a	1.29 d	1.65	17.2 ab	15.7 cd	26.9	13.4 bc	14.9 c	8.5 a
8	1.50 a	1.44 c	1.57	18.0 a	17.4 bc	24.3	13.8 b	12.8 d	6.9 c
13	1.45 ab	1.63 b	1.55	17.1 ab	17.7 b	23.7	11.8 cd	9.8 e	7.4 bc
18	1.49 a	1.67 ab	1.51	17.9 a	20.1 a	25.3	10.2 d	8.9 e	7.9 ab
26	1.49 a	1.73 ab	1.53	16.8 ab	21.2 a	23.7	10.4 d	9.6 e	8.1 ab
39	1.44 ab	1.78 a	1.53	17.3 a	20.1 a	24.0	10.6 d	10.1 e	8.2 ab
78	1.26 c	1.67 ab	1.52	17.7 a	19.9 a	23.0	10.9 d	9.0 e	8.1 ab

Sumber : Lacote *et al.*, (2010)

kali per tahun. Respon klon PB 217 berbeda dengan IRCA 130, PB 217 sangat respon terhadap stimulan yang ditunjukkan dengan peningkatan produksi dengan penambahan frekuensi stimulan. Frekuensi stimulan yang optimal pada PB 217 adalah 39 per tahun. Frekuensi stimulan tinggi tersebut masih menunjukkan kondisi fisiologis tanaman yang optimal. Sedangkan klon GT 1 memiliki sifat yang moderat antara klon IRCA 130 dan PB 217.

Dijelaskan lebih lanjut oleh Sumarmadji dan Tistama (2004), untuk klon dengan metabolisme tinggi pemberian stimulan mungkin tidak bermanfaat bahkan akan berdampak pada serangan kering alur sadap (KAS). Oleh karena itu pengetahuan mengenai tipologi klon sangat penting agar aplikasi stimulan yang diberikan memberikan manfaat yang optimal.

Kesimpulan

Tinjauan frekuensi pemberian stimulan yang berdasarkan mekanisme kerja stimulan pada klon metabolisme tinggi menunjukkan tidak atau kurang respon terhadap stimulan sedangkan klon metabolisme rendah sangat respon terhadap stimulan. Frekuensi stimulan dilakukan berdasarkan pada tipologi klon agar mendapatkan produksi yang maksimal. Tipologi klon merupakan dasar penerapan frekuensi stimulan untuk peningkatan produksi lateks. Dampak negatif dari aplikasi stimulan yang tidak sesuai aturan dapat menyebabkan kering alur sadap. Penelitian pada klon unggul baru perlu dilakukan untuk mengetahui tipologi klon dan respon terhadap stimulan.

Daftar Pustaka

- Coupe, M. dan H. Chrestin. (1989). *Physicochemical and Biochemical Mechanism of Hormonal (Ethylene) Stimulation in : Physiology of Rubber Tree Latex.*
- Eschbach, J. M. dan M. Tonnelier. (1984). *Influence of the Method of Stimulation, the Concentration of the Stimulant and the Frequency of its Application on the Yield of GT 1 in the Ivory Coast.* IRRDB : Hevea Exploitation-Physiologie Amelioration.
- Jacob, J. L., J. C. Prevot, H. Chrestin, dan A. Vidal. (1984). *Glutathione reductase and thiols in latex : their role in hevea yield.* Compte Rendu du Colloque Exploitation Physiologie et Amelioration de l'Hevea.
- Jacob, J. L., Prevot, J. C., Lacrote, R., Gohet, E., Clement, A., Gallois, R., Joet, T., Pujade-Renaud, V., & d'Auzac, J. (1998). *Les mecanimes biologiques de la production de caoutchouc par Hevea brasiliensis.* Plantation, *Recherche and Developpment*, 5(1), 5-17.
- Karyudi dan Junaidi. (2009). *Penggunaan Stimulan Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Karet.* Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet 2009.
- Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Eschbach, J. M. Rivano, F., Dian, K., dan Gohet, E (2010). *Long Term Effect of Ethylene Stimulation on the Yield of Rubber Trees is Linked to Latex Cell Biochemistry.* *Field Crops Research*, 115: 94-98.
- Lativa, L. (2019). *pengaruh pemberian stimulan ethepon dan intensitas sadap terhadap produksi lateks tanaman karet (Hevea brasiliensis Muell Arg) Klon PB 260.* Diploma thesis, Universitas Andalas.
- Prevot, J. C., J. L. Jacob, dan A. Vidal. (1984). *The redox potential of latex criterium of the physiological state of the laticiferous system.* Compte Rendu du Colloque Exploitation Physiologie et Amelioration de l'Hevea.
- Rachmawan, A. dan Sumarmadji. (2007). *Kajian karakter fisiologi dan sifat karet klon PB 260 menjelang buka sadap.* *Jurnal Penelitian Karet*, 25(2), 59-70.

- Silpi, P., Chantuma, P., Kasemsap, P., Thaler, P., Thanisawayangkura, S., Lacoïnte, A., Ameglio, T., & Gohet, E. (2006). Sukrosa and metabolism distribution pattern in the latices of three *Hevea brasiliensis* clones: effect of tapping and stimulation on the tree trunk. *Journal Rubber Research*, 9(2), 115-131.
- Siregar, T. H. S., Junaidi, Sumarmadji, N. Siagian, dan Karyudi. (2008). *Perkembangan penerapan rekomendasi sistem eksploitasin tanaman karet di perusahaan besar negara*. Prosiding lokakarya Nasional Agribisnis Karet 2008. 217-232.
- Sivakumaran, S. (1979). *New stimulant of hevea*. RRIM Training Manual on Tapping, Tapping System and Yield Stimulation of Hevea.
- Sumarmadji dan Tistama, R. (2004). Deskripsi klon karet berdasarkan karakter fisiologi lateks untuk menetapkan sistem eksploitasi yang sesuai. *Jurnal Penelitian Karet*, 22(1), 27-40.
- Sumarmadji, Tistama, R., & Siswanto. (2004). Protein-protein spesifik yang diinduksi oleh etefon pada beberapa klon tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 22(2), 57-69.
- Wargadipura, R. (1981). Pengujian efikasi stimulan ethrel 2.5% ready mix pada tanaman karet. *Menara Perkebunan*, 49(2), 31-35.
- Zhu, J. dan Z. Zhang. (2009). Ethylene stimulation of latex production in *Hevea brasiliensis*. *Plant Signaling and Behavior*, 4(1), 1072-1074.



PUSAT PENELITIAN KARET