

STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI LATEKS SECARA KONTINU DENGAN TEKNOLOGI STIMULAN GAS ETILEN RIGG-9

*Strategies to Improve Continuous Production of Latex in
through Ethylene Gas Stimulants of Rigg-9 Technology*

Akhmad Rouf, Mudita Oktorina Nugrahani, Ari Santosa Pamungkas,
Setiono, dan Hananto Hadi
Balai Penelitian Getas, Jl. Pattimura KM 6, P.O. Box 804, Salatiga
aronidah@yahoo.co.id dan bpg@balitgetas.co.id

Diterima tanggal 16 Desember 2014/Direvisi tanggal 10 maret 2015/Disetujui tanggal 17 Maret 2015

Abstrak

Penerapan teknologi penyadapan melalui penggunaan stimulan telah banyak dilakukan pada perkebunan karet. Ada dua jenis stimulan yang dapat dipilih, yaitu stimulan cair atau gas. Kedua jenis stimulan ini dapat meningkatkan produksi lateks. Bahan aktif stimulan cair adalah etefon (*2-chloro ethyl phosphonic acid*) yang akan menghasilkan gas etilen, sedangkan stimulan gas adalah gas etilen. Peningkatan produksi lateks dengan menggunakan stimulan cair lebih rendah dibandingkan stimulan gas. Penggunaan stimulan cair hanya dapat meningkatkan produksi lateks sekitar 30%, sedangkan stimulan gas dapat mencapai lebih dari 100% di atas kontrol (tanpa stimulan).

Stimulan gas etilen RIGG-9 merupakan teknologi hasil penelitian dan pengembangan Balai Penelitian Getas dengan sebuah perusahaan mitra. Penelitian stimulan gas etilen RIGG-9 yang telah dilakukan pada Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud PT. Wiriacakra. Hasil penelitian selama 3 tahun (tahun 2010-2012) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi yang kontinu. Rata-rata produksi karet kering per pohon per sadap pada tahun pertama menggunakan stimulan gas etilen RIGG-9 sekitar 101,8 gram/pohon/sadap (g/p/s); pada tahun kedua meningkat menjadi 137,9 g/p/s; dan pada tahun ketiga sudah mencapai 143,0 g/p/s. Hasil penelitian tersebut membuktikan

bahwa aplikasi stimulan gas etilen tidak memberikan dampak negatif berupa penurunan produksi apabila prosedur aplikasinya benar dan kesehatan tanaman dijaga. Selain diterapkan secara selektif pada tanaman yang potensial dan sehat, juga diperlukan strategi berupa penerapan sistem sadap yang tepat, prosedur pemasangan aplikator stimulan gas yang benar, dan pemenuhan pupuk sesuai kebutuhan tanaman.

Kata kunci: peningkatan produksi lateks, kontinyu, stimulan gas etilen, strategi yang tepat.

Abstract

Tapping technology applications through the use of stimulants have been carried out on rubber plantations. There are two types of stimulant used, i.e. liquid or gas stimulant. Both types of stimulants could improve the production of latex. The active ingredient of the liquid stimulant is ethephon (2-chloro ethyl phosphonic acid) which will produce ethylene gas, while the gas stimulant is ethylene gas. Production improvement of latex by using liquid stimulant is lower than that of gas. The use of liquid stimulant can only improve productivity about 30%, while the gas stimulant more than 100% above the control (without stimulants).

Ethylene gas stimulant of RIGG-9 is a technology developed by Getas Rubber Research Centre with a partner company. Research on ethylene gas stimulant of RIGG-9 has been done in

Kahuripan and Cimangsud Plantation of PT Wiriacakra. Results of research for 3 years (2010-2012) showed continuous increase in production. Average production of dry rubber per tree per tapping on the first year using ethylene gas stimulant of RIGG-9 approximately 101.8 gram/tree/tapping (g/t/t); on the second year increased to 137.9 g/t/t; and on the third year it has reached 143.0 g/t/t. The results of these studies have shown that the application of ethylene gas stimulant did not have negative impact of decreasing productivity, when the application procedures is correct and plant health is maintained. Besides applied selectively to the potential and healthy plants, it also need some strategies such as proper implementation of the tapping system, good installation procedure of gas stimulant and the fulfillment of fertilizer needed by plants.

Keywords: increased production of latex, continuous, ethylene gas stimulant, good procedure.

Pendahuluan

Penggunaan stimulan pada penyadapan tanaman karet telah banyak dilakukan pada perkebunan karet. Ada dua jenis stimulan yang dapat dipilih, yaitu stimulan cair atau stimulan gas. Perkebunan karet di Indonesia lebih dahulu mengenal stimulan cair yang mulai digunakan tahun 1970-an (Tistama dan Siregar, 2005). Stimulan gas mulai digunakan dalam skala luas sekitar tahun 1990-an di Malaysia, kemudian berkembang ke berbagai negara di Asia, Afrika dan Amerika Tengah (Zahar Nasution, *komunikasi pribadi*). Di Indonesia, stimulan gas sudah mulai banyak dikenal dengan berbagai merk dan jenis.

Penggunaan stimulan cair maupun gas memiliki kesamaan tujuan, yaitu untuk meningkatkan produksi lateks dengan cara memperpanjang waktu aliran lateks, sehingga biaya penyadapan dapat diturunkan melalui penurunan intensitas sadap (Shouthorn, 1966; Than *et al.*, 1996). Perbedaan antara kedua jenis stimulan tersebut terletak pada bahan yang digunakan. Bahan aktif stimulan cair adalah etefon (*2-chloro ethylphosphonic acid*) yang harus melalui hidrolisis untuk

menghasilkan etilen, sedangkan stimulan gas adalah murni gas etilen, sehingga tidak memerlukan proses hidrolisis sebagai stimulan. Dengan demikian, stimulan dengan bahan aktif gas etilen dapat diserap langsung oleh tanaman karet dalam jumlah lebih banyak (Gomez, 1983; Boatman, 1966). Aplikasi stimulan cair pada jaringan phloem tanaman karet dapat meningkatkan produksi lateks tidak lebih dari 50% (Yew, 1998), sedangkan stimulan gas dapat mencapai lebih dari 100% terhadap kontrol atau tanpa stimulan (Karyudi dan Junaidi, 2009).

Kenaikan produksi lateks yang tinggi ketika menggunakan stimulan gas etilen tidak selamanya dipandang positif. Hingga saat ini, ada kekhawatiran bahwa peningkatan produksi lateks hanya terjadi sesaat saja, dan pada tahap lanjut dikhawatirkan tanaman mengalami kering alur sadap. Penggunaan stimulan yang tidak sesuai dengan karakter fisiologis tanaman memang dapat menurunkan kesehatan tanaman (Gohet *et al.*, 1969), dan menurunkan produksi lateks (Sumarmadji, 2009), tetapi apabila penggunaan stimulan gas etilen dilakukan sesuai prosedur yang benar dan kesehatan tanaman dijaga maka kesinambungan produksi yang tinggi dapat dipertahankan.

Hasil aplikasi stimulan gas etilen RIGG-9 pada Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud PT Wiriacakra selama 3 tahun (tahun 2010-2012) menunjukkan kecenderungan meningkatnya produksi lateks. Di samping itu, aplikasi RIGG-9 sebagaimana hasil pengujian pada Kebun Kalimas PT Karyadeka Alam Lestari juga mampu menurunkan harga pokok.

Stimulan gas etilen RIGG-9 merupakan teknologi hasil penelitian dan pengembangan Balai Penelitian Getas dengan sebuah perusahaan mitra. Teknologi stimulan gas RIGG-9 meliputi kesatuan dari stimulan gas etilen RIGG-9, dan teknologi kultur teknis yang mendukung peningkatan produksi lateks dan penjagaan kesehatan tanaman. Komponen stimulan gas RIGG-9 meliputi aplikator RIGG-9 dan gas etilen, sedangkan teknologi kultur teknis meliputi penerapan

sistem sadap, tata guna panel, manajemen lengas tanah, teknologi pemupukan dan efektivitas serapan hara.

Tulisan ini disusun sebagai panduan yang akan menguraikan strategi peningkatan produksi lateks bila menggunakan teknologi stimulan gas etilen RIGG-9. Penyusunan tulisan ini didasarkan pada hasil pengawalan dalam rangka pengujian stimulan gas etilen RIGG-9 di beberapa perkebunan karet.

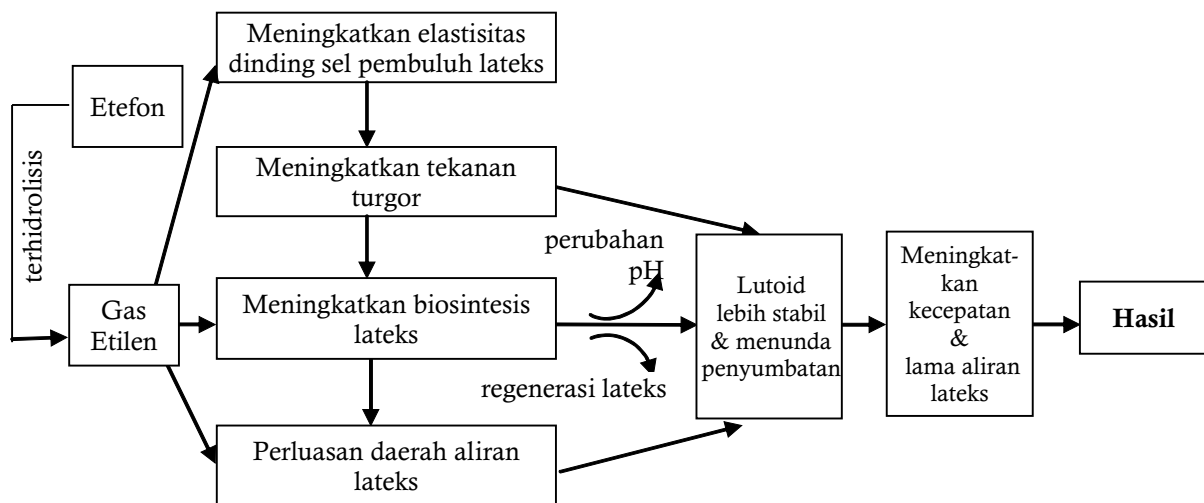
Mekanisme Fisiologi Gas Etilen

Produksi lateks dari hasil penyadapan ditentukan oleh proses biosintesis lateks dan lamanya aliran (Siswanto, 1994). Etilen yang diaplikasikan pada jaringan tanaman dapat

merangsang peningkatan proses biosintesis lateks (Chrestin dan Gidrol, 1985), menunda penyumbatan pembuluh lateks dan memperpanjang masa aliran lateks (Karyudi dan Junaidi, 2009). Diagram alur mekanisme pengaruh etilen terhadap peningkatan proses biosintesis lateks dan lama aliran lateks disajikan pada Gambar 1.

a. Peningkatan produksi lateks

Pengaruh stimulan terhadap peningkatan aktivitas biosintesis karet (regenerasi lateks) tidak terjadi secara langsung. Pada tahap awal, etilen memicu aktivasi enzim H^+ ATPase yang berperan sebagai pompa proton untuk mendorong masuknya ion H^+ dari sitosol ke dalam lutoid. Pemindahan H^+ tersebut



Gambar 1. Diagram alur mekanisme fisiologi etilen terhadap peningkatan produksi lateks.

menyebabkan terjadinya perubahan pH di sitosol dan lutoid. Konsentrasi ion H^+ di dalam sitosol menurun sehingga lebih bersifat basa, sedangkan lutoid menjadi lebih asam. Perubahan suasana pH di sitosol tersebut memicu peningkatan aktivitas enzim dan ketersediaan senyawa-senyawa penting, seperti sukrosa, sehingga proses biosintesis karet dalam sel pembuluh lateks meningkat dan berlangsung lebih cepat (d'Auzac *et al.*, 1982, Jacob *et al.*, 1985; Chrestin dan Gidrol, 1985; Tistama, 2013).

Selain biosintesis karet, aktivitas sitosol akan meningkatkan suplai air di sekitar bidang sadap melalui ekspresi gen yakni gen aquaporin yang dapat mempertahankan stabilitas lateks (lutoid) sehingga lateks tidak mudah menggumpal. Pada sisi lain, etilen yang diaplikasikan ke jaringan tanaman mempengaruhi sel-sel pembuluh lateks menjadi *sink*, dalam bentuk air, gula maupun nutrisi sehingga senyawa-senyawa tersebut dialirkan ke dalam pembuluh lateks (Tistama, 2013). Akibatnya elastisitas dinding sel

pembuluh lateks meningkat dengan diikuti peningkatan tekanan turgor (Boatman, 1966; Karyudi dan Junaidi, 2009), serta terjadinya perluasan *latex drainage area* atau daerah aliran lateks (Coupe dan Chrestin, 1989). Hal tersebut menyebabkan gerakan molekul-molekul penyusun lateks terutama air dapat dengan mudah melewati dinding sel pembuluh lateks (Coupe dan Chrestin, 1989). Faktor ketersediaan air di dalam jaringan tanaman dan stabilitas lateks yang tinggi berpengaruh positif terhadap lama aliran lateks sehingga terjadi peningkatan volume lateks yang mengalir ketika tanaman disadap (Boatman, 1966; Coupe dan Chrestin, 1989; dan Tistama, 2013).

b. Dampak negatif aplikasi etilen

Meskipun penggunaan etilen memiliki dampak positif terhadap peningkatan produksi, etilen yang berlebih dapat menyebabkan penurunan produksi. Penurunan tersebut disebabkan oleh proses ekstraksi lateks secara berlebihan. Bila kecepatan ekstraksi melebihi kecepatan biosintesis dan pengisian kembali (regenerasi) lateks pada daerah aliran lateks, maka akan terjadi penurunan volume lateks pada setiap penyadapan (Pakianathan *et al.*, 1982).

Pada tahap pertama, aplikasi etilen yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya kerapuhan lutoid. Lutoid merupakan organel di dalam sel pembuluh lateks yang berisi material bersifat asam dibungkus membran. Kerapuhan lutoid ini terjadi karena membran lutoid rusak. Kerusakan tersebut disebabkan oleh aktivitas NADP(H)-oksidase yang menghasilkan oksigen toksik, memicu hancurnya sel lutoid dan membran lutoid. Bila lutoid pecah, maka material di dalam lutoid akan keluar ke sitosol. Tumpahan cairan sitosol ini menyebabkan keasaman sitosol meningkat, sehingga partikel karet akan menggumpal dan menyumbat pembuluh lateks (Jacob *et al.*, 1989).

Pada tahap lebih lanjut, sel pembuluh lateks yang tersumbat akan mati, menyebabkan penebalan dinding sel, penebalan lapisan kulit keras dan memacu pembentukan jaringan

tilasoid (Gomez dan Moir, 1979; Gomez, 1982; Tistama dan Siregar, 2005). Pembentukan jaringan tilasoid menyebabkan sel pembuluh lateks di sekitarnya menjadi tidak aktif karena terdesak dan tersumbat oleh jaringan tilasoid tersebut, sehingga pergerakan aliran lateks terganggu (Gomez, 1982; Siswanto, 1994; Indraty, 2002). Dampak lainnya adalah terjadi peningkatan aktivitas senyawa radikal bebas seperti *reactive oxygene species* (ROS) yang dapat merusak fungsi gen aquaporin (Luu dan Maurel, 2005). Kerusakan aquaporin menyebabkan proses translokasi air dan nutrisi ke dalam sel pembuluh lateks menjadi terganggu. Dampaknya mempengaruhi keseimbangan fisiologis di dalam sel-sel pembuluh lateks yang dapat berujung terjadinya kering alur sadap (KAS) (Tistama, 2013).

Teknologi Stimulan Gas Etilen Rigg-9

Teknologi peningkatan produksi lateks melalui penggunaan etilen telah banyak dikembangkan. Penggunaan stimulan gas etilen telah dikembangkan dengan berbagai sistem teknologi yang berbeda. Perbedaan tersebut terletak pada jenis aplikator dan sistem injeksi gas etilen ke jaringan tanaman. Ada aplikator yang terbuat dari plastik, fiber atau metal, berbentuk kotak maupun bulat. Injeksi gas etilen ada yang langsung dimasukkan melalui aplikator, juga ada yang ditampung terlebih dahulu di dalam kantong plastik atau botol. Masing-masing teknologi memiliki kelebihan dan kelemahan (Karyudi dan Junaidi, 2009).

Salah satu teknologi stimulan gas etilen adalah RIGG-9. Ada dua jenis aplikator RIGG-9, yaitu RIGG-9 dan RIGG-9^{plus} (Gambar 2). Keduanya memiliki prinsip yang sama, yaitu gas etilen dengan volume tertentu dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kantong plastik, kemudian secara perlahan-lahan gas etilen masuk ke dalam jaringan kulit pohon melalui aplikator. Perbedaan kedua jenis RIGG-9 adalah bentuk aplikator dan dosis gas etilen. Aplikator RIGG-9^{plus} memiliki bentuk dan ukuran lebih besar dibandingkan RIGG-9,

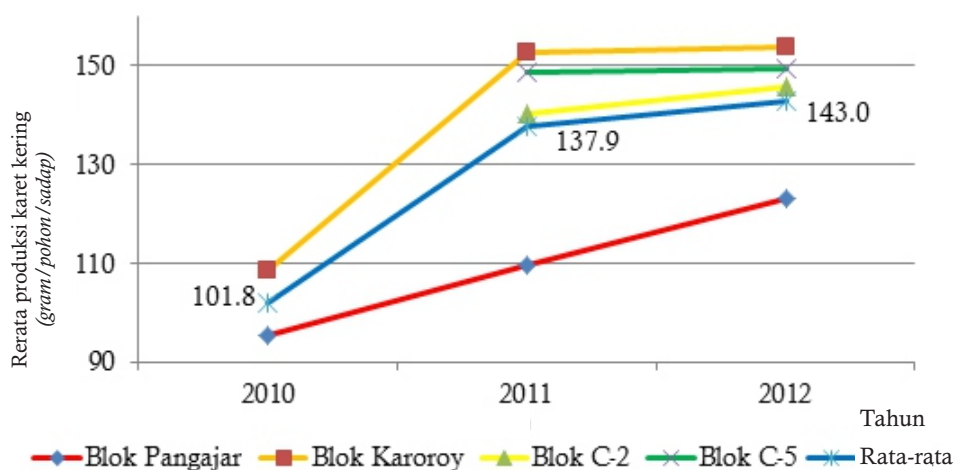


Gambar 2. Aplikator stimulan gas etilen RIGG-9.

sehingga mampu menampung gas etilen dalam dosis lebih tinggi. RIGG-9^{plus} cocok digunakan untuk memaksimalkan pencapaian produksi lateks pada tanaman karet tua.

Teknologi RIGG-9 telah diuji di beberapa perkebunan karet, antara lain PT Wiriacakra dan Perkebunan Kalimas PT Karyadeka Alam Lestari. Pengujian teknologi RIGG-9 di PT Wiriacakra dilakukan pada dua kebun, yaitu Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud. Kebun Kahuripan berlokasi di Tawang

Kabupaten Tasikmalaya, sedangkan Kebun Cimangsud berlokasi di Cipatat Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat. Pengujian tersebut berjalan selama 3 tahun yaitu sejak tahun 2010 sampai dengan 2012. Produksi karet kering per pohon per sadap (gram/pohon/sadap) pada saat menerapkan teknologi RIGG-9 menunjukkan kecenderungan peningkatan yang berkesinambungan (Gambar 3). Rata-rata produksi karet kering per pohon per sadap



Gambar 3. Tren peningkatan produksi karet kering (g/p/s) selama menggunakan teknologi RIGG-9 pada Kebun Wiriacakra tahun 2010-2012.

pada tahun pertama menggunakan stimulan gas etilen RIGG-9 sekitar 101,8 gram/pohon/sadap (g/p/s); pada tahun kedua meningkat menjadi 137,9 g/p/s; dan pada tahun ketiga sudah mencapai 143,0 g/p/s. Hasil ini terbukti menepis kekhawatiran bahwa peningkatan produksi pada aplikasi stimulan gas hanya terjadi pada tahun pertama, khususnya pada bulan pertama sampai ketiga, kemudian menurun pada tahun berikutnya.

Secara lebih rinci, data produksi di setiap blok Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangusud PT Wiriacakra disajikan pada Tabel 1. Aplikasi teknologi RIGG-9 pada tanaman tua di Kebun Kahuripan, seperti di Blok Pangajar tahun tanam 1982 (umur sadap 23 tahun, klon GT 1) menghasilkan rata-rata hasil /pohon/sadap 95,2 – 123,0 gram, sedangkan di Blok Karoroy tahun tanam 1986 (umur sadap 19 tahun, klon PR 300) antara 108,5 – 154,0 gram. Aplikasi RIGG-9 di Kebun Cimangusud Blok C-2 tahun tanam 1993 (umur

sadap 12 tahun, klon BPM 24) menghasilkan rerata produksi karet kering per pohon per sadap antara 140,3–145,7 g/p/s, sedangkan di Blok C-5 tahun tanam 1996 (umur sadap 9 tahun, BPM 24 dan RRIM 600) antara 148,6–149,4 g/p/s. Salah satu kunci peningkatan tren produksi lateks pada penerapan teknologi RIGG-9 tersebut adalah aplikasi dilakukan terutama pada bulan-bulan produksi tinggi, sedangkan selama bulan produksi rendah (Juli – Oktober) tidak digunakan. Hal ini sesuai pendapat Jetro dan Simon (2007) yang menyatakan bahwa waktu aplikasi stimulan yang tepat dan penerapan sistem eksploitasi yang benar dapat mendukung upaya mendapatkan produksi tinggi yang berkesinambungan.

Pengujian teknologi RIGG-9 di Perkebunan Kalimas PT Karyadeka Alam Lestari, Jawa Tengah juga menunjukkan peningkatan capaian produksi. Teknologi RIGG-9 diaplikasikan pada tahun tanam 1991 dan 1992. Capaian produksi karet kering per

Tabel 1. Rekapitulasi data produksi karet kering (g/p/s) di Kebun Kahuripan, PT Wiriacakra.

Kebun-Blok/ Tahun Tanam/ Klon/Luas	Tahun	Produksi karet kering (g/p/s) pada bulan												Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A. Kebun Kahuripan														
Blok Pangajar TT 1982 GT-1 34,68 ha	2010			87	96	108	94	85	-	-	94	90	105	95,2
	2011	97	105	130	130	100	112	139	-	-	-	103	99	109,8
	2012	115	103	126	137	142	130	115	112	127	-	-	-	123,0
Blok Karoroy TT 1986 PR 300 14,65 ha	2010						101	98	-	-	-	108	127	108,5
	2011	130	155	170	145	163	152	-	-	-	-	-	-	152,7
	2012	127	149	166	177	160	145	-	-	-	-	-	-	154,0
B. Kebun Cimangusud														
Blok C-2 TT 1993 BPM 24, GT 1 20,0 ha	2011	131	128	150	134	143	150	146	-	-	-	-	-	140,3
	2012	134	140	147	138	157	158	-	-	-	-	-	-	145,7
Blok C-5 TT 1994 BPM 24, RRIM 600 15,0 ha	2011	-	133	145	154	158	150	152	-	-	-	-	-	148,6
	2012	129	156	155	142	153	161	-	-	-	-	-	-	149,4

Sumber: Rekapitulasi data dari PT Wiriacakra, tahun 2010-2012.

pohon per sadap pada tanaman yang tidak diaplikasi RIGG-9 hanya sekitar 16,5 g/p/s, sedangkan pada tanaman yang diaplikasi RIGG-9 diperoleh 95,5 g/p/s, atau naik sebesar 477,9% (Tabel 2). Hal yang menarik dari aplikasi RIGG-9 di Perkebunan Kalimas adalah teknologi ini menerapkan penyadapan intensitas rendah (S/4Ud4.ETG99%) dengan perolehan produksi yang juga tinggi. Hasil pengujian pada tanaman karet sebanyak 19.429 pohon, total produksi karet kering yang diperoleh selama 3 bulan pada tanaman yang tidak diaplikasi stimulan gas RIGG-9 hanya

14.452 kg, sedangkan pada tanaman yang diaplikasi stimulan gas etilen RIGG-9 mencapai 46.400 kg. Melalui penurunan intensitas sadap tersebut, maka biaya penyadapan menjadi lebih rendah. Efisiensi biaya penyadapan yang didukung dengan kenaikan produksi lateks berdampak positif terhadap penurunan harga pokok produksi (HPP). Aplikasi RIGG-9 di Perkebunan Kalimas mampu menurunkan HPP dengan sangat signifikan, yaitu sekitar Rp 22.472,-/kg sebelum aplikasi, menjadi sekitar Rp 7.921,-/kg.

Tabel 2. Perbandingan pencapaian produksi karet kering (g/p/s) dan harga pokok produksi (HPP) antara aplikasi RIGG-9 dan kontrol (tanpa RIGG-9) di Perkebunan Kalimas.

Uraian	Satuan	Aplikasi RIGG-9 (S/4Ud4.ETG99%)	Kontrol (S/4Ud2)
a. Intensitas sadap	hari	d/4	d/2
b. Protas karet kering per pohon	gtt	95,5	16,5
c. Jumlah pohon	pohon	19.429	19.429
d. Total karet kering	kg	46.400	14.452
e. Harga karet kering (bentuk produk jual)	Rp/kg	16.787 (lump)	21.000 (RSS)
f. Penjualan (d*e)	Rp	783.687.800	303.488.614
g. Total Biaya	Rp	367.557.720	324.761.721
h. Gross profit (f-g)	Rp	416.130.080	-21.273.107
i. Harga pokok produksi (HPP) (g/d)	Rp/kg	7.921	22.472

Sumber: Perkebunan Kalimas PT Karyadeka Alam Lestari, tahun 1991-1992.

Strategi Penggunaan Teknologi Rigg-9

Seperti halnya jenis stimulan yang lain, efektivitas teknologi RIGG-9 untuk meningkatkan produksi lateks dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Karyudi dan Junaidi (2009), dan Junaidi *et al.*, (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas stimulan antara lain: jenis klon, umur tanaman, kesehatan tanaman, panel sadap dan manajemen penyadapan.

Aplikasi stimulan pada klon-klon *slow starter* umumnya lebih responsif dibandingkan klon *quick starter* (Siregar *et al.*, 2008;

Sumarmadji, *et al.*, 2012). Karena itu aplikasi stimulan gas RIGG-9 direkomendasikan pada klon *slow starter*. Karyudi (2009) menambahkan bahwa respon tanaman terhadap stimulan juga dipengaruhi umur tanaman. Aplikasi stimulan gas, umumnya lebih efektif pada tanaman yang relatif lebih tua (umur sadap > 15 tahun) dibandingkan tanaman muda (umur sadap < 15 tahun). Kesehatan tanaman juga signifikan pengaruhnya terhadap efektivitas stimulan. Kondisi tanaman yang kurang sehat seperti perdaunan yang meranggas, defisiensi hara, dan kering alur sadap, menyebabkan

peningkatan produksi hanya terjadi beberapa saat, setelah itu terjadi penurunan produksi yang sangat tajam karena ketidakseimbangan antara lateks yang dikeluarkan (disadap) dan yang diregenerasi oleh tanaman.

Selain faktor-faktor tersebut, teknik aplikasi stimulan juga berpengaruh terhadap efektivitas stimulan. Teknologi stimulan RIGG-9 memiliki beberapa prosedur operasional untuk mengefektifkan pengaruhnya, meliputi :

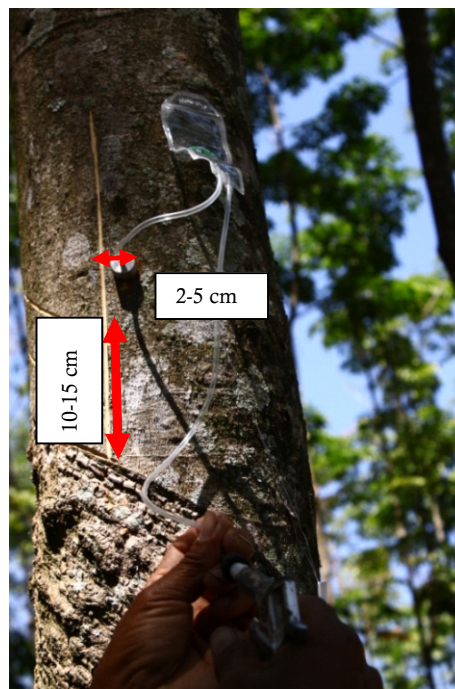
a. Penerapan sistem sadap

Pemakaian stimulan gas RIGG-9 lebih efektif jika diaplikasi dengan menggunakan irisan pendek (Mc10 sampai dengan $\frac{1}{4}S$), frekuensi sadap lebih dari 3 hari sekali ($d/4$ atau $d/5$), irisan sadap arah ke atas (SKA) pada

kulit perawan (panel B0 maupun H0). Penggunaan irisan pendek dan frekuensi sadap rendah merupakan strategi agar terjadi kesinambungan pencapaian produksi karena lateks yang keluar seimbang dengan yang diregenerasi oleh tanaman.

b. Letak pemasangan aplikator

Pemasangan aplikator stimulan gas pada prinsipnya diletakkan di sekitar alur sadap, pada lokasi yang mampu memperluas *latex drainage area*. Pemasangan aplikator stimulan gas etilen RIGG-9 pada penyadapan SKA diletakkan di sebelah kanan atas, berjarak 2-5 cm dari alur sadap dengan posisi antara 10-15 cm dari garis vertikal irisan terendah (Gambar 4).



Gambar 4. Letak pemasangan aplikator yang tepat.

c. Pemindahan letak aplikator

Pemindahan letak aplikator RIGG-9 harus dilakukan secara periodik, maksimal sebulan sekali. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pemindahan aplikator yang dilakukan dengan selang waktu lebih dari satu bulan dapat menyebabkan permukaan kulit pohon menjadi

berwarna coklat keputihan, bertekstur keras, dan volume lateks hasil penyadapan semakin menurun. Gas etilen yang diinjeksikan ke permukaan kulit tanpa diikuti pemindahan letak aplikator dapat menyebabkan penyerapan gas tidak efektif sehingga respon terhadap peningkatan produksi tidak terjadi.

d. Frekuensi pengisian gas

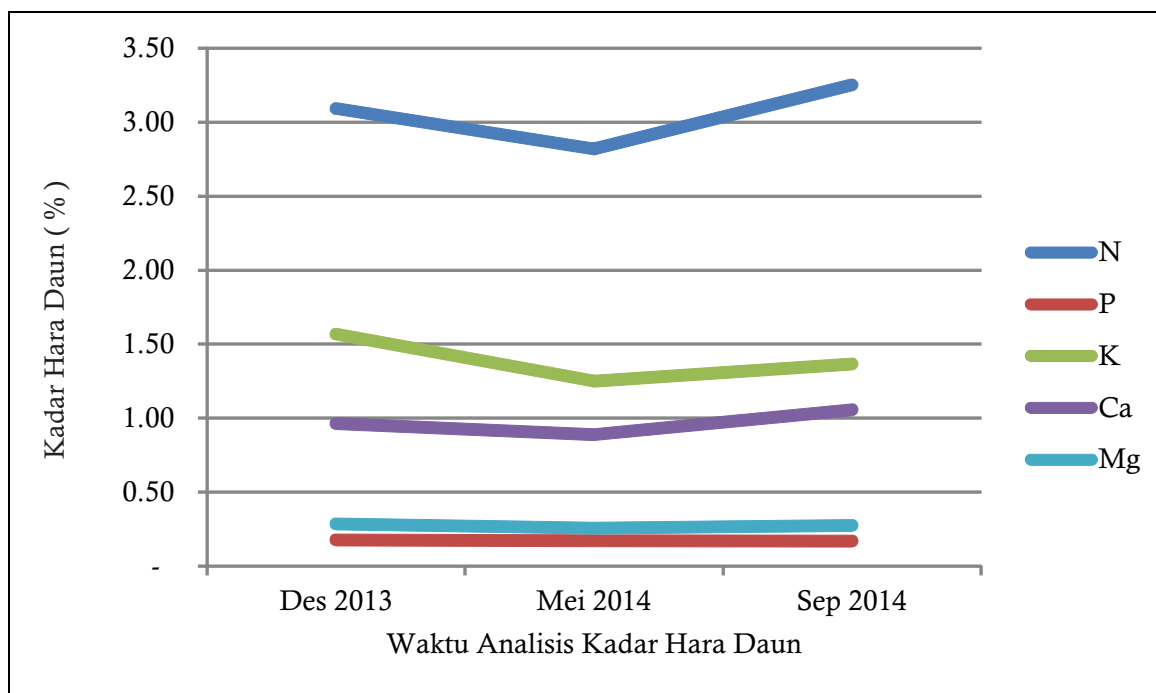
Frekuensi pemberian gas etilen RIGG-9 dilakukan setiap 10 hari sekali selama 6-8 bulan/tahun. Aplikasi dilakukan terutama pada bulan-bulan produksi tinggi dan dihentikan pada saat gugur daun alami. Lacote *et al.* (2010) menyimpulkan bahwa frekuensi aplikasi stimulan yang tinggi dalam jangka panjang dikhawatirkan mengganggu metabolisme dalam biosintesis lateks. Efek lebih lanjut mengakibatkan kelelahan tanaman secara fisiologis sehingga terjadi KAS.

e. Pemeliharaan tanaman

Untuk mengetahui pengaruh kadar hara tanaman selama menggunakan stimulan gas etilen RIGG-9, telah dilakukan analisis kadar hara daun. Analisis daun dilakukan sebelum aplikasi, selama aplikasi, dan setelah aplikasi stimulan gas RIGG-9. Hasil analisis kadar hara daun disajikan pada Gambar 5. Setelah

sekitar 4 bulan aplikasi, tampak terjadi penurunan kadar hara daun terutama pada unsur nitrogen (N) dari 3,09% menjadi 2,82%, unsur kalium (K) dari 1,57% menjadi 1,25%, dan unsur magnesium (Mg) dari 0,29% menjadi 0,26%. Setelah penggunaan stimulan gas RIGG-9 dihentikan pada bulan April 2014, kandungan hara daun menunjukkan adanya pemulihan kadar unsur N menjadi 3,2 %, unsur K menjadi 1,37%, dan unsur Mg 0,28%. Kadar unsur hara yang lain (P dan Ca) terjadi pola penurunan yang serupa tetapi tidak sebesar unsur N, K dan Mg. Dinamika penurunan kadar hara daun pada saat aplikasi stimulan gas RIGG-9 memiliki konsekuensi untuk menambah nutrisi melalui pemupukan. Tanaman yang diaplikasi stimulan gas etilen disarankan agar diberi tambahan dosis pupuk sebesar 25-50% dari dosis rekomendasi.

Peningkatan produksi pada tanaman yang diaplikasi stimulan gas, selain perlu diimbangi dengan penambahan nutrisi, juga penting



Gambar 5. Hasil analisis kadar hara daun sebelum, saat dan setelah aplikasi stimulan gas etilen RIGG-9.

untuk diperhatikan agar pupuk yang diberikan dapat diserap tanaman secara efektif. Peningkatan efektivitas serapan hara dilakukan melalui pemupukan yang tepat, terutama tepat lokasi dan cara. Lokasi pemupukan yang tepat adalah di zona akar hara (*feeder root*). Guna merangsang pertumbuhan *feeder root* perlu dilakukan pembuatan rorak dan penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik berfungsi untuk menjaga stabilitas lengas tanah, dan meningkatkan efisiensi penyerapan bahan anorganik melalui aktivitas mikro organisme tanah. Terbukti bahwa pemberian bahan organik di dasar lubang rorak memicu tumbuhnya *feeder root* dalam jumlah lebih banyak, dan pertumbuhan akar lateral mengarah ke bawah (Setiono, 2003).

Kesimpulan

Stimulan dengan bahan aktif gas etilen telah banyak diaplikasikan pada perkebunan karet untuk meningkatkan produksi lateks, namun para pelaku agribisnis karet masih khawatir terhadap penggunaan stimulan gas. Pengalaman sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan produksi lateks oleh stimulan gas hanya berlangsung beberapa saat saja, kemudian terjadi penurunan secara tajam.

Aplikasi teknologi stimulan gas etilen RIGG-9 di beberapa perkebunan karet menunjukkan bahwa tidak terjadi penurunan produksi lateks meskipun teknologi tersebut telah diaplikasikan selama 3 tahun berturut-turut sepanjang menerapkan teknis operasional yang benar, meliputi penggunaan sistem sadap, letak pemasangan aplikator, pemindahan letak aplikator, frekuensi pengisian gas etilen, dan pemeliharaan tanaman. Dengan mengikuti teknis operasional yang benar, diyakini akan diperoleh peningkatan produksi yang signifikan secara berkesinambungan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT Agro Stimulan Gas, PT Wiriacakra dan Perkebunan Kalimas PT Karyadeka Alam Lestari atas kerjasama yang dijalin dalam penelitian dan pengembangan teknologi RIGG-9.

Daftar Pustaka

- Boatman, S. G. 1966. Preliminary physiological studies on the promotion of latex flow by plant growth regulators. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. 19(5):243-258.
- D'Auzac, J., H. Chrestin, B. Marin and C. Lioret. 1982. A plant vascular system, the lutoid from *Hevea brasiliensis* latex. *Physiol. Veg.* 20(2): 311-331.
- Chrestin, H. and J. L. Gidrol. 1985. Contribution of lutoidic tonoplast in regulation of sitosolic pH of latex from *Hevea brasiliensis*, effect of ethephon. *Int. Rubb. Conf. Kuala Lumpur*. 21 p.
- Coupe, M. and H. Chrestin. 1989. Physiochemical and biochemical mechanisms of hormonal (ethylene) stimulation. In: *Physiology of Rubber Tree Latex*; J.d'Auzac, J. L. Jacob, and H. Chrestin (eds.). CRC Press Inc. Florida.
- Gohet, E., J. E. Prevot, J. M. Eschbach, A. Clement, and J.L. Jacob. 1996. Clone croissance et stimulation, facteurs de la production de latex. *Plantations, recherche, développement*, 30-38.
- Gomez, J. B., and G. F. J. Moir. 1979. The ultra cytology of latex vessels in *Hevea brasiliensis*. Monograph No 4. Malaysian Rubber Research Development Board. Kuala Lumpur
- Gomez, J. B. 1982. Anatomy of Hevea and Its influence on latex production. Monograph, No 7. Malaysian Rubber Research Development Board. Kuala Lumpur
- Gomez, J. B. 1983. Physiology of latex (rubber) production. Monograph, No 8. Malaysian Rubber Research Development Board. Kuala Lumpur.

- Indraty, I. S. 2002. Perubahan produktivitas dan jaringan panel sadap tanaman karet akibat penggunaan stimulan jangka panjang. *Jurnal Penelitian Karet*, 20 (1-3): 30-42.
- Jacob, J. L., J. M. Eschbach, J. L. Prevot, D. Roussel, R. Lacrotte, H. Chrestin, and J. d'Auzac. 1985. Physiological basis for latex diagnosis of the functioning of the laticiferous system in rubber tree. *Int. Rubb. Conf. Kuala Lumpur*. 23 p.
- Jetro, N, N., and G, M, Simon. 2007. Effects of 2-chloroethylphosphonic acid formulations as yield stimulants on *Hevea brasiliensis*. *J. of Biotechnology*, Vol 6 (5), pp 523-528.
- Junaidi, Atminingsih, dan Tumpal H.S. Siregar. 2014. Penggunaan stimulan gas etilen pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). *Warta Perkaretan*, 33 (2): 78-88.
- Karyudi dan Junaidi. 2009. Penggunaan stimulan untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet. *Pros. Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet*. Medan, 1-2 Desember 2009. Balai Penelitian Sungei Putih.
- Lacote, R., O, Gabla, S. Obouayeba, J.M. Eschbach, F. Rivano, K. Dian, and E. Gohet. 2010. Long term effect of ethylene stimulation on yield of rubber trees is linked to latex cell biochemistry. *Field Crop Research*, 115: 94-98.
- Luu, D. T. and C. Maurel. 2005. Aquaporin in challenging environment; molecular gears for adjusting plant water status. *Plant Cell and Envir* (28): 85-96.
- Pakianathan, S.W., H, Samsidar, S. Sivakumaran, J.B. Gomez. 1982. Physiological and anatomical investigation on long-term ethephon stimulated trees. *J. Rubb. Res. Inst. Malaysia*, 30: 63-79.
- Setiono. 2003. Penggunaan blok nutrisi untuk memodifikasi arah akar lateral dan pertumbuhan karet di daerah beriklim kering. *Prosiding Konferensi Agribisnis Karet Menunjang Industri Lateks dan Kayu*. Pusat Penelitian Karet. Medan, 10-11 Desember 2003.
- Siregar, THS., Junaidi, Sumarmadji, N. Siagian, dan Karyudi. 2008. Perkembangan penerapan rekomendasi sistem eksploitasi tanaman karet di perusahaan besar negara. *Pros. Lok. Nas. Agribisnis Karet 2008*. Yogyakarta, 20 – 21 Agustus 2008. Hal. 217 – 232.
- Siswanto. 1994. Mekanisme fisiologis yang berkaitan dengan produksi lateks *Hevea brasiliensis*. *Buletin Biotek Perkebunan* 1 (1): 23-29.
- Southorn, W. A. 1968. Latex flow studies 1. Electron Microscopy of *Hevea brasiliensis* in the region of the tapping cut. *J. Rubb. Res. Inst. Malaysia*, 20: 176-186.
- Sumarmadji, 2009. Paket teknologi sistem eksploitasi untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet. *Pros. Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet*. Medan, 1-2 Desember 2009. Balai Penelitian Sungei Putih.
- Sumarmadji, Junaidi, Atminingsih, Kuswanhadi, dan A. Rouf. 2012. Paket teknologi penyesuaian untuk optimasi produksi sesuai tipologi klon. *Pros. Konf. Nas. Karet*. Yogyakarta, 19-20 September 2012. Pusat Penelitian Karet. Hal: 207-2016.
- Than, D. K., S. Sivakumar., dan K. C. Wong. 1996. Long term effect of tapping and stimulation frequency o yield perform of rubber clone GT 1. *J. Rubb. Res.*, 11 (2): 96-107.

- Tistama, R. 2013. Peran seluler etilen eksogenus terhadap peningkatan produksi lateks pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). *Warta Perkaretan*, 32 (1): 25-37.
- Tistama, R, dan T. H. S Siregar. 2005. Perkembangan penelitian stimulan untuk pengaliran lateks *Hevea brasiliensis*. *Warta Perkaretan*, 24 (2): 45-57.
- Yew, F. K. 1998. RRIMFLOW system of exploitation recent improvement and update on yield performance. Seminar of Low Intensity Tapping System.