

ANALISIS FINANSIAL PENGGUNAAN TEKNOLOGI STIMULAN GAS ETILEN PADA KONDISI HARGA KARET YANG DINAMIS

Financial Analysis The Use Of Ethylene Gas Stimulant Technology in Dynamic Rubber Price Conditions

Nofitri Dewi Rinojati dan Akhmad Rouf
Balai Penelitian Getas, Pusat Penelitian Karet
Jl. Pattimura Km. 6 Salatiga 50711, Indonesia
Email : rinojati.nofitri@gmail.com

Diterima 14 April 2020 / Direvisi 23 Juni 2020 / Disetujui 29 Juni 2020

Abstrak

Peranan stimulan sangat besar dalam meningkatkan produktivitas tanaman karet. Stimulan cair dapat meningkatkan produksi lateks kurang dari 50%, sedangkan stimulan gas mampu meningkatkan produksi hingga lebih dari 100%. Meskipun demikian, hal tersebut belum sepenuhnya berpengaruh terhadap minat adopsi teknologi stimulan gas etilen. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya minat adopsi teknologi stimulan gas etilen adalah harga jual karet yang rendah dan harga teknologi yang mahal. Agar penerapan teknologi ini dapat menghasilkan keuntungan, maka nilai dari peningkatan produktivitas yang dicapai harus mampu menutup segala biaya yang telah dikeluarkan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan kajian mengenai produktivitas minimal yang harus diperoleh agar mampu menutup segala biaya yang ditimbulkan dan peluang aplikasi teknologi stimulan gas pada kondisi harga karet yang fluktuatif. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis *Break Even Point* dilanjutkan dengan melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui peningkatan produktivitas yang harus diperoleh apabila terjadi gejolak ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas yang harus dicapai agar berada pada posisi BEP saat harga karet rendah (US\$ 1,1/kg) adalah sebesar 181,4 gr/pohon/sadap, sedangkan saat harga naik menjadi US\$ 2,0/kg, produktivitas yang harus dicapai hanya sekitar 59,3

gr/pohon/sadap. Syarat volume produksi untuk mencapai BEP dari hasil penelitian ini secara faktual mampu dicapai oleh perkebunan karet pada kondisi harga dan biaya tertentu.

Kata kunci: stimulan gas etilen, analisis BEP, harga karet, produktivitas

Abstract

The use of stimulant is very instrumental in increasing rubber productivity. Liquid stimulants could increase latex production by less than 50%, whereas gas stimulants could increase productivity by more than 100%. Nevertheless, this has not yet fully influenced the interest in the adoption of ethylene gas stimulant technology. One factors that influencing the low interest in adopting ethylene gas stimulant technology is the low selling price of rubber and the high price of technology. So that the application of this technology is profitable, the value of increased productivity should be able to cover all costs incurred. The purpose of this study is to review the minimum productivity that must be obtained to cover all the costs incurred and the opportunities of gas stimulant technology applications in the dynamic rubber prices. The research method used is Break Even Point analysis followed by conducting sensitivity analysis to know the improvement of productivity that must be obtained if economic fluctuation occur. The results show that the productivity that must be obtained to achieve BEP is influenced by rubber selling price and production cost. Productivity that must be obtained to achieve

BEP position when rubber price in the low condition (US \$ 1,1/kg) is 181,4 gr/tree/tapping, while when price increase to US \$ 2.0/kg, productivity must be achieved only 59,3 gr/tree/tapping. The production volume requirement to achieve BEP based on the results of this study is factually able to achieved by rubber plantations at certain price and cost conditions.

Keywords: ethylene gas stimulants, BEP analysis, rubber price, productivity

Pendahuluan

Usaha perkebunan karet pada akhir-akhir ini menghadapi sejumlah kendala diantaranya yaitu kondisi fluktuasi harga yang cukup tajam. Sejak tahun 2001 harga karet terus meningkat seiring dengan perkembangan industri yang memerlukan bahan baku karet alam dan mencapai puncaknya pada tahun 2011 yaitu US\$ 4,5 per kg. Akan tetapi sejak tahun 2012 harga karet menurun kembali hingga akhir tahun 2019 masih berada di kisaran US\$ 1,3 per kg (Gapkindo, 2019). Sementara itu terdapat kecenderungan biaya produksi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Peningkatan biaya produksi tidak lain disebabkan oleh kenaikan biaya upah tenaga kerja, biaya sarana prasarana produksi, dan biaya lain-lain. Berdasarkan struktur biaya produksi, komponen biaya terbesar dalam agribisnis karet adalah kegiatan panen (penyadapan) dan pemupukan tanaman menghasilkan (TM) (Widyasari *et al.*, 2015). Komponen biaya panen dapat mencapai 40-60% dari harga pokok (*cost price*) (Karyudi & Junaidi, 2009).

Kondisi fluktuasi harga dan kecenderungan biaya produksi yang semakin meningkat itulah yang pada akhirnya menjadikan margin usaha perkebunan karet menjadi tidak pasti. Akan tetapi, prospek bisnis perkebunan karet tetap menjanjikan meskipun selalu terjadi dinamika harga. Para pekebun meyakini bahwa pada saat terjadi penurunan harga karet sebenarnya tidak perlu dikhawatirkan secara berlebihan karena suatu saat akan meningkat kembali dan faktanya bisnis ini tetap *survive* karena sudah

teruji selama ratusan tahun. Hanya saja diperlukan solusi untuk pekebun agar tetap mendapatkan margin yang memadai yaitu dengan meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman karet.

Upaya-upaya peningkatan efisiensi dan produktivitas terus dilakukan. Salah satu teknologi yang dikembangkan adalah stimulan. Peranan stimulan sangat besar dalam peningkatan efisiensi dan produktivitas tanaman. Efisiensi dapat dilakukan melalui penurunan frekuensi sadap, sedangkan peningkatan produktivitas terjadi akibat pengaruh stimulan terhadap lama aliran lateks. Stimulan yang telah dikenal lama adalah stimulan cair, sedangkan stimulan gas relatif baru (Junaidi *et al.*, 2014). Fungsi kedua jenis stimulan tersebut sebenarnya sama yaitu untuk meningkatkan produksi lateks dengan cara memperpanjang waktu aliran lateks, sehingga produktivitas meningkat. 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). Perbedaan sistem tersebut ternyata berpengaruh terhadap hasil produksi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh menunjukkan produksi karet kering pada stimulan gas terbukti lebih tinggi dibandingkan dengan stimulan cair. Karyudi & Junaidi (2009) juga menambahkan, dengan stimulan cair dapat meningkatkan produksi lateks tidak lebih dari 50%, sedangkan stimulan gas mampu meningkatkan produksi hingga lebih dari 100%.

Meskipun telah diketahui adanya kenaikan produksi yang jauh lebih tinggi berdasarkan hasil penelitian maupun pengujian skala komersial di lapangan, namun belum sepenuhnya berpengaruh terhadap minat adopsi teknologi stimulan gas etilen. Salah

satu faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi tersebut adalah kondisi harga, yaitu harga/biaya aplikasi teknologi stimulan gas, dan utamanya dipengaruhi oleh harga jual karet. Kondisi harga karet yang terus mengalami fluktuasi dan cenderung rendah seperti pada akhir-akhir ini menyebabkan minat adopsi teknologi stimulan gas etilen cenderung rendah. Para pengusaha perkebunan karet khawatir tidak mendapatkan margin/keuntungan yang memadai. Agar penerapan teknologi ini dapat menghasilkan keuntungan, maka nilai dari peningkatan produktivitas karet harus mampu menutup segala biaya yang telah dikeluarkan yaitu meliputi biaya alat dan bahan teknologi stimulan gas etilen, biaya pemasangan teknologi gas etilen, dan biaya penyadapan.

Kajian mengenai produktivitas minimal yang harus diperoleh agar mampu menutup segala biaya yang ditimbulkan dan peluang aplikasi teknologi stimulan gas pada kondisi fluktuasi harga karet, perekonomian nasional dinamis (efek domino inflasi dan penghapusan subsidi di beberapa sektor), peningkatan UMR, peningkatan harga sarpras (pestisida, pupuk, alsintan, dsb) sangat menarik untuk diteliti agar dapat memberikan gambaran potensi keuntungan secara finansial. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran hasil kajian tersebut sehingga dapat menjadi informasi bagi pekebun untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan stimulan gas.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan September 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian sekunder (ASD). Metode penelitian ini menggunakan atau memanfaatkan data sekunder, yaitu data yang sudah ada untuk memunculkan kesimpulan maupun jawaban dari permasalahan yang ada. Metode penelitian sekunder dapat meliputi analisis data kuantitatif maupun kualitatif. McCaston & Katherine (2005) menyatakan bahwa analisis data sekunder itu mencakup dua proses pokok, yaitu mengumpulkan data dan menganalisisnya. Sedangkan metode analisis dalam penentuan basis produksi pada penggunaan teknologi gas etilen yaitu dengan menggunakan indikator-indikator praktis seperti analisa *Break Event Point*/BEP (titik impas).

Analisa BEP dapat dilakukan dengan dua cara yaitu BEP dalam unit atau satuan produk yang dijual dan BEP dalam rupiah penjualan (Riyanto, 2001). Pada usaha perkebunan karet, perusahaan atau pekebun tidak dapat serta merta menentukan harga jual karet melainkan hanya mengikuti harga yang berlaku di pasaran, oleh karena itu pada penelitian ini hanya dilakukan analisa BEP dalam unit. Analisa BEP atau titik impas dalam unit adalah suatu cara atau teknik yang digunakan oleh seorang pimpinan perusahaan untuk mengetahui pada volume produksi berapakah suatu perusahaan yang bersangkutan tidak menderita kerugian ataupun tidak pula memperoleh laba (Bustami & Nurlela, 2009). Secara matematis dapat ditulis seperti berikut:

$$\text{BEP Volume Produksi} = \frac{\text{FC (IDR)}}{\text{P (IDR) - VC (IDR)}} \quad (1)$$

Keterangan:

- BEP volume produksi : Produksi minimal yang harus diperoleh agar impas
 FC : Total biaya tetap (IDR)
 VC : Total biaya variabel (IDR)
 P : Harga jual (IDR)

Jenis sumber data sekunder meliputi dua macam, pertama data hasil penelitian dan yang kedua data administratif kelembagaan yaitu data yang dikumpulkan oleh suatu lembaga. Sumber data yang digunakan meliputi Statistik Resmi (Badan Pusat Statistik, IRSG), Laporan Teknis Pusat Penelitian Karet, Jurnal Ilmiah, Tinjauan Artikel, Jurnal Perdagangan (Data Industri Karet Indonesia), Database Terkomputerisasi, dan *World Wide Web*.

Untuk menentukan produksi yang harus diperoleh untuk mencapai BEP dalam penggunaan teknologi stimulan gas etilen dengan memperhitungkan variabel-variabel ekonomi yang turut berpengaruh, dilakukan perhitungan menggunakan software *Microsoft Excell*. Perhitungan produksi untuk mencapai BEP dilakukan pada beberapa tingkat harga jual yang ditentukan dengan sengaja, dimana masing-masing tingkat harga mewakili kondisi harga karet yang sering dialami yaitu pada saat harga karet sangat rendah hingga harga karet mulai normal. Harga jual karet yang ditentukan tersebut yaitu US\$ 1,1; US\$ 1,3;

US\$ 1,7; dan US\$ 2,0 per kg karet kering dengan nilai tukar rupiah pada bulan September 2019 adalah IDR 14.200,00 per US\$ (Bank Indonesia, 2019). Hasil perhitungan dari analisis awal ini kemudian disebut sebagai hasil standar. Dari hasil standar tersebut selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran peningkatan produksi yang harus diperoleh apabila terjadi gejolak ekonomi. Analisis sensitivitas dilakukan terhadap variabel yang diduga memiliki pengaruh secara sensitif terhadap nilai indikator BEP yaitu antara lain biaya produksi dan harga jual (Arif, 2015). Seperti telah disebutkan sebelumnya, harga jual karet sudah ditentukan terlebih dahulu, sehingga pengujian analisis sensitivitas hanya dilakukan terhadap perubahan elemen biaya apabila terjadi kenaikan sebesar 10%, 20%, dan 30% pada masing-masing tingkat harga. Analisis sensitivitas yang diuji secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji sensitivitas finansial untuk menentukan produksi yang harus diperoleh agar BEP pada harga jual dan biaya tertentu

Harga jual karet per kg	Uji sensitivitas finansial saat kondisi biaya total			
	Normal	Naik 10%	Naik 20%	Naik 30%
US\$ 1,1	✓	✓	✓	✓
US\$ 1,3	✓	✓	✓	✓
US\$ 1,7	✓	✓	✓	✓
US\$ 2,0	✓	✓	✓	✓

Hasil dan Pembahasan

Peranan Stimulan dalam Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi

Stimulan gas mulai dikenal dan digunakan secara luas sekitar tahun 1990-an di Malaysia, kemudian berkembang ke berbagai negara di Asia, Afrika, dan Amerika Tengah (Zahar Nasution, komunikasi pribadi *cit.* Rouf *et al.*, 2015). Pada saat ini di Indonesia, stimulan gas etilen sudah mulai banyak dikenal dan telah

ada berbagai jenis dan merk yang beredar di pasaran. Perkembangan harga karet yang berfluktuasi dan biaya produksi yang meningkat merupakan kendala tersendiri dalam usaha perkebunan karet. Oleh sebab itu, upaya efisiensi dan peningkatan produksi dalam sistem eksploitasi untuk mengoptimalkan keuntungan terus dilakukan, salah satunya dengan aplikasi stimulan. Stimulan gas etilen dapat menurunkan harga pokok dan meningkatkan keuntungan melalui:

1. Peningkatan Produktivitas

Penggunaan stimulan gas etilen telah banyak diterapkan secara luas terutama oleh perkebunan karet besar. Dari beberapa hasil penelitian telah terungkap bahwa etilen di dalam jaringan kulit Hevea mengatur dua jalur utama peningkatan produksi lateks yaitu: a) meningkatkan sintesis karet dan b) memperpanjang lama aliran lateks (Lacote *et al.*, 2010; Krishnakumar *et al.*, 2011). Selama rentang waktu penyadapan satu dengan penyadapan berikutnya terjadi proses regenerasi lateks yang telah dikeluarkan. Proses biosintesis untuk regenerasi lateks yang sempurna atau setara dengan kemampuan tanaman karet mensintesis 50 g karet dan 1,2 g protein memerlukan waktu tiga hari. Dengan aplikasi etilen dapat memicu aktivitas sejumlah enzim-enzim yang dapat meningkatkan proses biosintesis lateks sehingga lateks yang diproduksi meningkat (Tistama, 2013).

Gas etilen yang diaplikasikan pada jaringan tanaman juga dapat menstabilkan lutoid yang merupakan fraksi dasar lateks dan banyak mengandung kation. Peran stabilisasi lutoid sangat penting karena jika lutoid pecah, maka kation-kation akan bereaksi dengan partikel karet yang bermuatan negatif sehingga terjadi koagulasi. Proses koagulasi menyebabkan lateks berhenti menetes. Oleh sebab itu, tujuan penggunaan stimulan gas etilen yang lain adalah menunda penggumpalan pembuluh lateks agar masa aliran lateks lebih lama, dengan begitu produksi karet juga akan meningkat (Siregar *et al.*, 2013; Tistama, 2013).

2. Menurunkan frekuensi sadap

Strategi lain yang dapat dilakukan untuk menurunkan harga pokok selain meningkatkan produksi yakni dengan meningkatkan efisiensi. Efisiensi bisa dicapai melalui pengurangan frekuensi sadap yang dikombinasikan dengan penggunaan stimulan (Nugrahani *et al.*, 2017; Herlinawati & Kuswanhadi, 2017). Penurunan frekuensi sadap biasanya dilakukan dari d2 menjadi d3 atau d4 untuk menjaga kesehatan tanaman karet karena penggunaan stimulan yang

dibarengi dengan frekuensi sadap yang tinggi akan menyebabkan tanaman lebih rentan terhadap serangan Kering Alur Sadap (KAS).

3. Mengatasi Kelangkaan Tenaga Penyadap

Manajemen perkebunan karet saat ini dihadapkan kepada masalah peningkatan produksi dengan kendala utama terbatasnya tenaga penyadap yang ahli dan terampil (Rouf *et al.*, 2016). Sebagai tenaga terampil yang didominasi dengan standar baku (aspek waktu dan teknis), bekerja sebagai tenaga penyadap semakin tidak diminati para pencari kerja. Angkatan Kerja Antar Propinsi (AKAP) seringkali ditempuh dengan status buruh harian (Karyawan Lepas). Dengan status ini, mutu sadapan untuk kesinambungan produksi sangat diragukan. Penggunaan stimulan yang dikombinasikan dengan penurunan frekuensi sadap dapat menjadi alternatif solusi bagi permasalahan tersebut. Dengan sistem sadap tersebut, kebutuhan tenaga kerja dapat dikurangi sekaligus mengatasi kelangkaan ketersediaan tenaga penyadap yang terampil.

Penggunaan stimulan gas selain dikombinasikan dengan penurunan intensitas sadap, juga sering dikombinasikan dengan prinsip irisan pendek (S/4U – S/8U). Penyadapan yang dilakukan dengan irisan pendek dapat memudahkan pekerjaan menyadap sekaligus menghemat pemakaian kulit (Rouf & Rinojati, 2018). Penerapan irisan pendek juga dapat meningkatkan jumlah pohon disadap atau hanca sadap dapat diperluas sehingga penggunaan tenaga kerja penyadap lebih efisien.

4. Menekan Biaya Eksploitasi yang Terus Naik

Saat harga karet rendah, salah satu upaya untuk menjamin bahwa margin yang akan diperoleh tetap memadai yaitu dengan menurunkan biaya produksi. Berdasarkan struktur biaya produksi, kegiatan penyadapan (eksploitasi) merupakan unsur biaya terbesar dalam agribisnis karet, yaitu sekitar 40% - 60% dari harga pokok (Karyudi & Junaidi, 2009). Oleh karena itu, upaya-upaya peningkatan efisiensi dalam kegiatan penyadapan banyak mendapatkan perhatian. Sejumlah analisis

menunjukkan bahwa biaya eksploitasi tanaman karet dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan pada tiap komponen yang terdapat di dalamnya. Komponen biaya terbesar dalam eksploitasi tanaman karet adalah upah tenaga kerja, termasuk di dalamnya yaitu gaji; premi; dan tunjangan sosial.

Pada umumnya, penurunan biaya eksploitasi terjadi karena pengurangan penggunaan hari kerja penyadap yang secara signifikan menurunkan biaya penyadapan. Semakin jarang kegiatan penyadapan, semakin rendah biayanya (Widyasari *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian oleh (Siregar *et al.*, (2009) membuktikan bahwa perubahan frekuensi sadap dari d/3 menjadi d/4 dapat menurunkan biaya eksploitasi. Pada tahun I, biaya eksploitasi dengan frekuensi sadap d/4 sebesar IDR 5.503.750,00 dengan nilai produksi IDR 24.75.575,11 dan keuntungan yang dapat diperoleh sebesar IDR 18.771.823,11. Sedangkan pada sistem sadap d/3 biaya eksploitasi sebesar IDR 7.316.750,00 dengan nilai produksi IDR 21.875.022,00 dan memberi keuntungan yang lebih rendah yaitu IDR 14.558. 272,00. Dengan demikian penggunaan stimulan yang dikombinasikan dengan intensitas sadap rendah maupun irisan pendek telah terbukti mampu menekan biaya eksploitasi tanpa mengesampingkan aspek produksi.

Analisis Finansial

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, dengan aplikasi stimulan gas etilen mampu meningkatkan produktivitas karet lebih dari 100% (Karyudi & Junaidi, 2009), sedangkan peningkatan produksi menggunakan stimulan cair hanya mencapai kurang dari 50% terhadap kontrol (penyadapan tanpa stimulan) (Yew, 1998 *cit.* Herlinawati & Kuswanhadi, 2012a). Namun pada saat harga karet rendah, teknologi stimulan gas etilen pada umumnya jarang diterapkan. Harga investasi teknologi stimulan gas etilen dinilai jauh lebih mahal dibandingkan stimulan cair sehingga dikhawatirkan tambahan pendapatan dari peningkatan produksi yang dicapai tidak

mampu menutup biaya investasi teknologi. Untuk itu perlu dilakukan analisa *break even point* (BEP) untuk mengetahui volume produksi minimal yang harus diperoleh apabila dilakukan penerapan teknologi stimulan agar pekebun karet tidak mengalami kerugian.

Analisis BEP dilakukan menggunakan beberapa asumsi sebagai berikut:

1. Populasi per hektar adalah 450 pohon.
2. Prestasi kerja penyadap adalah 450 pohon/HOK dengan upah Rp 60.000,00/HOK.
3. U p a h p e m a s a n g a n d a n pemeliharaan/pindah alat stimulansia yaitu IDR 250,00/pcs, sehingga biaya untuk satu kali kegiatan adalah IDR 112.500,00.
4. Upah pengisian gas dan pelepasan alat stimulansia yaitu IDR 125,00/pcs, sehingga biaya untuk satu kali kegiatan adalah IDR 56.250,00.
5. Biaya yang diperhitungkan adalah biaya pokok hingga pengolahan di tingkat kebun sehingga harga jual produk yang dihasilkan di tingkat kebun adalah 85% dari harga FOB. Harga jual ditentukan secara konservatif seperti yang telah diuraikan pada metode penelitian.
6. Nilai tukar rupiah pada bulan September 2019 yaitu IDR 14.200,00 per US\$.
7. Harga alat dan bahan mengikuti harga yang berlaku dipasaran dan telah dijabarkan secara rinci pada Tabel 2.
8. Aplikasi teknologi stimulan gas yaitu selama 9 bulan per tahun. Pada 3 bulan yang lain tidak diaplikasikan karena saat musim gugur daun.

Selain asumsi yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan, dalam analisis BEP juga terdapat beberapa asumsi dasar yang harus dipenuhi. Asumsi-asumsi tersebut adalah:

1. Biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat dikelompokkan dalam biaya tetap dan biaya variabel.
2. Besarnya biaya tetap secara total tidak berubah meskipun ada perubahan volume produksi. Ini berarti bahwa biaya tetap per unitnya adalah tetap.

3. Besarnya biaya variabel secara total berubah-ubah secara proporsional dengan volume produksi. Ini berarti bahwa biaya variabel per unitnya berubah.
4. Jumlah unit produk yang terjual sama dengan jumlah per unit yang diproduksi (Riyanto, 2001).
- Berdasarkan hal tersebut maka langkah awal yang perlu dilakukan dalam melakukan analisis BEP adalah menyusun komponen biaya-biaya yang dikeluarkan dan menggolongkannya ke dalam biaya tetap dan biaya variabel seperti diuraikan pada Tabel 2. Pada tabel tersebut diketahui bahwa total biaya

Tabel 2. Struktur biaya dalam usaha perkebunan karet dengan penerapan teknologi stimulan gas etilen

Uraian	Harga/satuan	ETG 9 bulan		
		Vol	Satuan	Total (IDR)
1. Biaya Tetap				
A. Biaya Tenaga Kerja				
- Pembuatan mal bidang sadap	60.000	2,3	HOK	135.000
- Upah Sadap	60.000	67,5	HOK	4.050.000
- Pemasangan alat	112.500	1	kali	112.500
- Pemeliharaan / pindah alat	112.500	7	Kali	787.500
- Pengisian gas etilen	56.250	27	Kali	1.518.750
- Pelepasan alat	56.250	1	Kali	56.250
- Aplikasi pemupukan ekstra	43.750	2	HOK	87.500
- Pemeliharaan TM + panen	7.331.971	0,75	tahun	5.498.978
B. Biaya Alat dan Bahan				
- Investasi alat dan gas etilen	24.500	585 *	pcs	14.332.500
- Ppn 10%	2.450	585 *	pcs	1.433.250
- Pemupukan ekstra 50% (urea)	4.800	225	kg	1.080.000
- Pemeliharaan TM + panen	5.379.043	0,75	tahun	4.034.282
Total Biaya Tetap				33.126.510
2. Biaya Variabel				
A. Biaya Tenaga Kerja				
Premi kelebihan basis	5.000	67,5(x-12) **	Kg	337.500x-4.050.000 **
Transportasi	500	67,5x **	Kg	33.750x **
Biaya pengolahan	2.500	67,5x **	Kg	168.750x **
Total Biaya Variabel				540.000x-4.050.000 **
Total Biaya				28.526.510+540.000x **

Sumber: Standar prestasi kerja PTPN IX Jawa Tengah, diolah.

Keterangan :

*) Jumlah alat yaitu 450 pcs ditambah dengan penggantian alat setiap 3 bulan sekali sebesar 10% sehingga total alat 585 pcs/9 bulan.

**) "x" adalah volume produksi/sadap yang harus diperoleh untuk mencapai BEP.

Misal untuk menghitung biaya premi kelebihan basis dengan rumus $5.000 \text{ dikali } 67,5(x-12)$ artinya 67,5 (jumlah hari sadap) dikali dengan "x" (volume produksi/sadap yang harus diperoleh agar BEP) yang telah dikurangi dengan basis produksi kebun yaitu 12 kg/sadap setelah itu dikalikan dengan premi kelebihan basis sebesar Rp 5.000,00/kg.

tetap adalah IDR 33.126.510,00/ha per 9 bulan dan besarnya biaya tersebut tidak dipengaruhi oleh volume produksi yang akan dihasilkan. Sedangkan besarnya biaya variabel adalah IDR (540.000x-4.050.000),00/kg per 9 bulan dimana "x" adalah volume produksi sehingga total biaya variabel dipengaruhi volume produksi yang dihasilkan.

Dalam usaha perkebunan karet, perusahaan atau pekebun tidak dapat serta merta menentukan harga jual karet melainkan mengikuti harga yang berlaku di pasaran, oleh karena itu pada penelitian ini hanya dilakukan analisa BEP dalam unit. Pada penelitian ini terdapat beberapa skenario harga yang telah ditentukan dengan sengaja seperti diuraikan pada metode penelitian. Setelah menentukan

harga jual karet, selanjutnya dilakukan perhitungan BEP dalam unit untuk mengetahui produksi karet minimum yang harus diperoleh pada masing-masing tingkat harga agar usaha perkebunan karet tidak mengalami kerugian. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3 terlihat bahwa semakin rendah harga jual karet berarti produksi karet yang harus diperoleh semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Volume produksi yang harus dicapai agar berada pada posisi BEP saat harga karet mencapai titik terendah (US\$ 1,1) adalah sebesar 181,4 g/pohon/sadap, sedangkan saat kondisi harga mulai normal (US\$ 2,0) produktivitas yang harus dicapai hanya sekitar 59,3 g/pohon/sadap.

Tabel 3. Volume produksi yang harus diperoleh agar mencapai BEP pada masing-masing tingkat harga

Asumsi Harga Jual Karet Per kg	BEP Unit (Volume Produksi Karet)	
	gr/pohon/sadap	kg/hk
US\$ 1,1	181,4	81,6
US\$ 1,3	124,5	56,0
US\$ 1,7	76,5	34,4
US\$ 2,0	59,3	26,7

Sumber: Analisis data primer.

Tabel di atas memperlihatkan hasil perhitungan standar dari volume produksi yang harus diperoleh agar mencapai BEP. Selanjutnya perlu dilakukan analisis sensitivitas untuk menguji hasil tersebut apabila terjadi suatu resiko ketidakpastian di masa yang akan datang akibat perubahan variabel tertentu. Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan faktor variabel yang mengalami fluktuasi sehingga akibat yang mungkin terjadi dari perubahan tersebut dapat diantisipasi sebelumnya (Nurainy *et al.*, 2015). Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah variabel-variabel penting dengan suatu persentase dan menentukan seberapa pekanya hasil

perhitungan standar terhadap perubahan-perubahan tersebut.

Variabel-variabel penting yang biasanya berubah dan perubahannya sangat berpengaruh terhadap hasil perhitungan yaitu harga jual, biaya variabel, dan biaya tetap. Dalam penelitian ini harga jual sudah ditentukan terlebih dahulu, sehingga pengujian analisis sensitivitas hanya dilakukan terhadap perubahan elemen biaya total dengan kenaikan sebesar 10%, 20%, dan 30% pada masing-masing tingkat harga. Volume produksi karet yang harus diperoleh pada masing-masing tingkat harga apabila terjadi kenaikan biaya sebesar 10%, 20% atau 30% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume produksi agar mencapai BEP apabila terjadi kenaikan biaya pada masing-masing tingkat harga

Uraian	Produktivitas yang harus dicapai saat kondisi biaya total			
	Normal	Naik 10%	Naik 20%	Naik 30%
US\$ 1,1				
g/pohon/sadap	181,4	235,2	312,4	432,5
kg/hk	81,6	105,8	140,6	194,6
US\$ 1,3				
g/pohon/sadap	124,5	152,8	188,6	235,2
kg/hk	56,0	68,8	84,9	105,8
US\$ 1,7				
g/pohon/sadap	76,5	89,9	105,2	123,0
kg/hk	34,4	40,4	47,3	55,3
US\$ 2,0				
g/pohon/sadap	59,3	68,6	79,0	90,6
kg/hk	26,7	30,9	35,6	40,8

Sumber: Analisis data primer.

Tabel 4 memberikan gambaran mengenai besarnya volume produksi saat mencapai kondisi BEP atau dengan kata lain volume produksi minimal yang harus diperoleh agar tidak mengalami kerugian saat pekebun ingin mengaplikasikan teknologi stimulan gas etilen. Dari Tabel 4 terlihat bahwa harga jual dan biaya produksi memang sangat berpengaruh terhadap besarnya volume produksi yang harus dicapai. Semakin tinggi harga jual karet akan memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi pekebun karena volume yang harus diperoleh agar terhindar dari kerugian semakin kecil. Demikian pula dengan semakin rendahnya total biaya produksi, hal tersebut juga akan memberikan pengaruh yang menguntungkan. Tetapi sebaliknya semakin rendahnya harga jual, meningkatnya biaya tetap dan biaya variabel, semua itu akan memberikan pengaruh negatif bagi pekebun karena volume produksi yang harus diperoleh semakin besar.

Dengan harga jual US\$ 2/kg dan kondisi biaya produksi normal, besarnya volume produksi karet yang harus diperoleh agar mencapai BEP adalah 59,3 g/pohon/sadap atau 26,7/hk. Sedangkan saat harga jual karet rendah yaitu US\$ 1,1/kg dan terjadi kenaikan total biaya produksi sebesar 30% maka volume produksi karet yang harus diperoleh agar

mencapai BEP adalah 432,5 g/pohon/sadap atau 194,6 kg/hk. Apabila volume produksi karet untuk mencapai syarat BEP tersebut tidak terpenuhi berarti saat pekebun mengaplikasikan teknologi stimulan gas etilen akan mengalami kerugian.

Hasil Penelitian Penggunaan Stimulan Gas untuk Meningkatkan Produktivitas

Volume produksi karet yang harus diperoleh sebagai syarat BEP pada penggunaan teknologi stimulan gas etilen seperti di atas tergolong tinggi tetapi tidak mustahil untuk dicapai. Pengujian aplikasi teknologi stimulan gas etilen telah dilakukan di beberapa perkebunan karet dan terbukti mampu menghasilkan produktivitas yang tinggi. Salah satu pengujian tersebut dilaksanakan di PT Wiriacakra (Jawa Barat).

Pengujian teknologi stimulan gas etilen di PT Wiriacakra dilakukan pada dua kebun, yaitu Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud. Kebun Kahuripan berlokasi di Tawang Kabupaten Tasikmalaya, sementara Kebun Cimangsud berlokasi di Cipatat Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat. Pengujian berlangsung selama 3 tahun yaitu sejak tahun 2010 sampai dengan tahun 2012. Pengujian stimulan gas etilen pada Kebun

Kahuripan dilakukan di Blok Karoroy (Tahun Tanam 1986), sedangkan pada Kebun Cimangsud dilakukan di Blok C-2 (Tahun Tanam 1993) dan C-5 (Tahun Tanam 1996).

Secara lebih rinci, data produksi di setiap blok Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi data produksi karet kering (g/p/s) di Kebun Kahuripan dan Kebun Cimangsud, PT Wiriacakra

Kebun-Blok/Tahun Tanam/Klon/Luas	Tahun	Produksi karet kering (gr/pohon/sadap)
A. Kebun Kahuripan		
Blok Karoroy	2010	108,5
TT 1986	2011	152,7
PR 300	2012	154,0
14,65 ha	Rata-Rata	138,4
A. Kebun Cimangsud		
Blok C-2		
TT 1993	2011	140,3
BPM 24, GT 1	2012	145,7
20,00 ha	Rata-Rata	143,0
Blok C-5		
TT 1994	2011	148,6
BPM 24, RRIM 600	2012	149,4
15,00 ha	Rata-Rata	149,0

Sumber: Rouf *et al.*, (2015) (diolah).

Dari hasil pengujian di Kebun Kahuripan Blok Karoroy tahun tanam 1986 dengan aplikasi teknologi stimulan gas etilen dapat menghasilkan rerata produksi karet kering 138,4 gr/pohon/sadap. Aplikasi di Kebun Cimangsud Blok C-2 tahun tanam 1993 menghasilkan produksi sebesar 143,0 gr/pohon/sadap, sedangkan pada Blok C-5 tahun tanam 1996 menghasilkan produksi lebih tinggi yaitu 149,0 gr/pohon/sadap. Dari hasil produksi tersebut berarti volume produksi sebagai syarat BEP pada penggunaan teknologi stimulan gas etilen seperti pada Tabel 4 dapat dipenuhi pada kondisi harga dan biaya tertentu. Berdasarkan hasil pengujian pada ketiga blok di PT Wiriacakra dengan hasil produksi 138,4-149,0 gr/pohon/sadap akan diperoleh keuntungan apabila harga jual karet minimal US\$ 1,3/kg dan kondisi biaya

produksi normal (tidak mengalami kenaikan), karena pada kondisi tersebut syarat produksi untuk mencapai BEP hanya 124,5 gr/pohon/sadap (Tabel 4) sehingga apabila hasil produksi riil yang diperoleh lebih tinggi maka selebihnya adalah keuntungan. Sedangkan apabila biaya produksi naik sampai dengan 30% maka dengan produksi dari hasil pengujian tersebut, sudah akan diperoleh keuntungan apabila harga karet minimal US\$ 1,7/kg karena syarat produksi untuk mencapai BEP pada kondisi biaya dan harga tersebut hanya 123,0 gr/pohon/sadap (Tabel 4). Hal tersebut hanya sebagai gambaran bahwa volume produksi yang disyaratkan untuk mencapai BEP pada Tabel 4 realistis untuk dicapai, bahkan dari produksi hasil pengujian dapat diperoleh keuntungan pada harga jual dan kondisi biaya tertentu.

Berdasarkan Tabel 5 juga menunjukkan produksi karet kering per pohon per sadap (gr/pohon/sadap) pada saat aplikasi teknologi stimulan gas etilen terdapat kecenderungan peningkatan yang berkesinambungan. 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 (Rouf *et al.*, 2015). Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap efektivitas stimulan gas, diantaranya adalah umur tanaman, jenis klon, kesehatan tanaman, dan teknik aplikasi stimulan. Faktor-faktor tersebut sangat perlu diperhatikan apabila ingin memperoleh produksi yang tinggi dalam jangka waktu panjang.

Kesimpulan

Volume produksi yang harus diperoleh agar mencapai BEP ditentukan oleh harga jual karet dan biaya produksi. Hubungan antara volume produksi dan harga jual adalah berbanding terbalik. Semakin rendah harga jual karet berarti volume produksi yang harus diperoleh untuk mencapai BEP semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Produksi yang harus dicapai agar berada pada posisi BEP saat harga karet rendah (US\$ 1,1/kg) adalah sebesar 181,4 gr/pohon/sadap, sedangkan saat harga naik menjadi US\$ 2,0/kg, produksi yang harus dicapai hanya sekitar 59,3 gr/pohon/sadap. Apabila terjadi kenaikan biaya produksi hingga 30%, produksi yang harus dicapai pada saat harga karet 1,1 US\$/kg adalah 432,5 gr/pohon/sadap dan 90,6 gr/pohon/sadap saat harga karet US\$ 2,0/kg. Syarat volume produksi untuk mencapai BEP dari hasil penelitian ini secara faktual mampu dicapai oleh perkebunan karet pada kondisi harga dan biaya tertentu. Sebagai contoh, hasil pengujian di PT Wiriackra, Jawa Barat. Volume produksi yang diperoleh yaitu 138,4-149,0 gr/pohon/sadap. Produksi tersebut sudah menghasilkan keuntungan apabila harga jual karet minimal US\$ 1,3/kg dengan biaya produksi normal (syarat

produksi agar BEP 124,5 gr/pohon/sadap) dan harga jual karet minimal US\$ 1,7/kg apabila biaya produksi naik hingga 30% (syarat produksi agar BEP 123,0 gr/pohon/sadap). Dengan demikian teknologi stimulan gas etilen layak digunakan pada kondisi harga dan biaya tertentu.

Daftar Pustaka

- AArif, M. (2015). *Analisis break even point, rentabilitas dan sensitivitas ekonomi usaha keramba jaring apung guru Syafwani*. (Sarjana Skripsi), IAIN Antasari Banjarmasin. diakses dari <http://idr.uin-antasari.ac.id>
- Bank Indonesia. (2019). Kurs referensi jakarta interbank spot dollar rate (Jisdor) USD - I D R . diakses dari <https://www.bi.go.id/moneter/informasi-kurs/referensi-jisdor/Default.aspx> :
- Bustami, B., & Nurlela. (2009). *Akuntansi biaya melalui pendekatan manajerial*. Jakarta, Indonesia: Mitra Wacana Media.
- Gapkindo. (2019). Daily natural rubber (NR) prices. diakses dari <https://gapkindo.org/nr-pricing>:
- Gomez, J. B. (1983). *Physiology of latex (rubber) production Monograph (Eds)*. Kuala Lumpur, Malaysia: Malaysian Rubber Research Development Board.
- Herlinawati, E., & Kuswanhadi. (2012a). Beberapa aspek penting pada penyadapan panel atas tanaman karet. *Warta Per karetan*, 31(2), 66-74.
- Herlinawati, E., & Kuswanhadi. (2012b). Pengaruh penggunaan stimulan gas terhadap produksi dan karakter fisiologi klon BPM 24. *Jurnal Penelitian Karet*, 30(2), 100-107.
- Herlinawati, E., & Kuswanhadi. (2017). Pengaruh stimulan etefon terhadap produksi dan fisiologi lateks berbagai klon IRR. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(2), 149-158.
- Junaidi, Atminingsih, & Siregar, T. H. S. (2014). Penggunaan stimulan gas etilen pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). *Warta Per karetan*, 33(2), 79-88.

- Karyudi, & Junaidi. (2009, 1-2 Desember). *Penggunaan stimulan untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet*. Tulisan disajikan pada Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet, Medan.
- Krishnakumar, R., Helen, R. L., Ambily, P. K., & Jacob, J. (2011, 24-25 Juni). *A modified stimulation method in Hevea brasiliensis for reducing oxidative stress*. Tulisan disajikan pada IRRDB International Rubber Conference, Bangkok.
- Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Eschbach, J. M., Rivano, F., Dian, K., & 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(1), 94-98.
- McCaston, & Katherine, M. (2005). *Tips for collecting, reviewing, and analyzing secondary data*. Atalanta, USA: CARE USA.
- Nugrahani, M. O., Rouf, A., & Aji, Y. B. S. (2017). Kombinasi sistem sadap frekuensi rendah dan penggunaan stimulan untuk optimasi produksi dan penurunan biaya penyadapan di panel BO. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1), 59-70.
- Nurainy, F., Nawansih, O., & Sitanggang, M. M. (2015). Analisis finansial dan sensitivitas usaha kecil menengah dodol coklat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(3), 220-225.
- Riyanto, B. (2001). *Dasar-dasar pembelanjaan perusahaan*. Yogyakarta, Indonesia: BPFE Yogyakarta.
- Rouf, A., & Rinojati, N. D. (2018). Studi pendahuluan penerapan teknologi stimulan gas etilen (C₂H₄) di tanaman karet pada saat harga rendah (studi kasus di perkebunan karet PT Karyadeka Alam Lestari). *Warta Per karetan*, 37(1), 17-28.
- Rouf, A., Nugrahani, M. O., & Aji, Y. B. S. (2016, 8 Oktober). *Tantangan perkebunan karet untuk mengatasi kelangkaan tenaga penyadap di era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. Tulisan disajikan pada Seminar Nasional Strategi Pemberdayaan Masyarakat Di Era Masyarakat Ekonomi Asean (Mea), Yogyakarta.
- Rouf, A., Nugrahani, M. O., Pamungkas, A. S., Setiono, & Hadi, H. (2015). Strategi peningkatan produksi lateks secara kontinu dengan teknologi stimulan gas etilen RIGG-9. *Warta Per karetan*, 34(1), 31-42.
- Siregar, T. H. S., Suhendry, I., & Sumarmadji. (2009, 1-2 Desember). *Manajemen sistem eksploitasi menghadapi dinamika harga karet dan biaya*. Tulisan disajikan pada Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet, Medan.
- Siregar, T. H. S., Junaidi, & Atminingsih. (2013). *Makalah pelatihan workshop eksploitasi tanaman karet menuju produktivitas tinggi dan umur ekonomis optimal "Alternatif penggunaan stimulan gas etilen dalam optimasi produksi"*. Medan, Indonesia: Balai Penelitian Sungei Putih. .
- Tistama, R. (2013). Peran seluler etilen eksogenus terhadap peningkatan produksi lateks pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* L). *Warta Per karetan*, 32(1), 25-37.
- Widyasari, T., Hartono, S., & Irham. (2015). Peremajaan optimal tanaman karet di PT Perkebunan Nusantara IX (analisis simulasi pada Kebun Getas). *Jurnal Penelitian Karet*, 33(1), 47-56.
- Widyasari, T., Nugrahani, M. O., Rouf, A., Aji, Y. B. S., & Rinojati, N. D. (2017). Analisis kelayakan ekonomi berbagai sistem sadap pada panel BO tanaman karet (studi kasus Kebun Batu Jamus, Jawa Tengah). *Jurnal Penelitian Karet*, 35(2), 171-178.