

## **KARAKTER FISILOGI, ANATOMI, PERTUMBUHAN DAN HASIL LATEKS KLON IRR SERI 300**

*Characters of Physiology, Anatomy, Growth and Latex Yield of IRR 300 Series*

Sekar WOELAN, SAYURANDI dan Syarifah Aini PASARIBU  
Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet  
P.O. Box 1415, Medan 20001  
email : sekaryudi@yahoo.com

Diterima tanggal 21 Desember 2012 / Disetujui tanggal 8 Maret 2013

### **Abstract**

*Characters of physiology, bark anatomy, growth and latex yield are important parameters to select superior rubber clones. The objective of the research was to find out characters of physiology, bark anatomy, growth and latex yield of IRR 300 series rubber clone. The research was conducted at Experimental Garden and Physiology Laboratory of Sungei Putih Research Centre in 2011. The research used as many as 21 clones of IRR 300 series and three control clones (PB 260, RRIC 100, and BPM 24) aged 12 years. The research result showed that latex physiology characters (sucrose content, inorganic phosphate content, tiol content, length of tapping panel, plugging index, latex flow rate, and yield index) were significantly different among the tested clones. Also, anatomy characters (number of latex vessels and diameter of latex vessel), growth characters (girth and bark thickness) and latex yield showed significant differences among the tested clones. The correlation analysis result showed that plugging index, yield index, girth, bark thickness, number of latex vessels and diameter of latex vessel had significant correlation with latex yield, while length of tapping panel, latex inorganic flow rate, sucrose content, thiol content, inorganic phosphate content, and dry rubber content were not significantly correlated with latex yield.*

*Keywords* : *Hevea brasiliensis, IRR 300 series, correlation, latex physiology, bark anatomy, growth, latex yield*

### **Abstrak**

Karakter fisiologi, anatomi kulit, pertumbuhan dan produksi karet merupakan parameter penting di dalam seleksi klon karet unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter fisiologi lateks, anatomi, pertumbuhan dan produksi lateks klon IRR seri 300. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fisiologi Balai Penelitian Sungei Putih pada tahun 2011. Klon yang diuji dalam penelitian ini yaitu sebanyak 21 klon IRR seri 300 dengan 3 klon pembanding (PB 260, RRIC 100, BPM 24) pada umur 12 tahun. Penelitian ini disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa, karakter fisiologi lateks (kadar sukrosa, kadar fosfat anorganik, kadar tiol, panjang alur sadap, indeks penyumbatan, kecepatan aliran lateks, dan indeks produksi) memiliki perbedaan nyata diantara klon yang diuji. Demikian juga dengan karakter anatomi (jumlah pembuluh lateks dan diameter pembuluh lateks), pertumbuhan (lilit batang, tebal kulit) dan produksi lateks menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa indeks penyumbatan, indeks produksi, lilit batang, tebal kulit, jumlah pembuluh lateks, dan diameter pembuluh lateks mempunyai korelasi cukup nyata terhadap hasil lateks, sedangkan panjang alur sadap, kecepatan aliran lateks, kadar sukrosa, kadar tiol, kadar fosfat anorganik, dan kadar karet kering tidak berkorelasi nyata terhadap hasil lateks.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*, IRR seri 300, korelasi, fisiologi lateks, anatomi kulit, pertumbuhan, produksi lateks

## PENDAHULUAN

Penggunaan klon karet unggul yang berproduksi tinggi merupakan syarat utama penentu keberhasilan agribisnis tanaman karet. Dengan demikian para pemulia tanaman karet terus berupaya untuk mendapatkan klon-klon unggul baru yang memiliki potensi hasil tinggi serta memiliki karakter agronomi yang diinginkan (Woelan *et al.*, 2007).

Kemajuan pemuliaan tanaman karet di Indonesia dalam empat dekade terakhir telah berhasil meningkatkan produktivitas tanaman karet dari 500 kg/ha/tahun menjadi 3000 kg/ha/tahun (Aidi-Daslin *et al.*, 2009). Kendala yang dihadapi dalam program pemuliaan tanaman karet adalah proses seleksi yang panjang ( $\pm$  30 tahun per siklus), sehingga menjadi hambatan utama terhadap kemajuan hasil pemuliaan karet. Selain itu daya hasil merupakan sifat yang sangat kompleks, karena dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga hasil seleksi sering tidak konsisten. Hal ini disebabkan daya hasil merupakan sifat kuantitatif yang dipengaruhi banyak gen (poligenik) dan masing-masing gen memiliki pengaruh terhadap sifat tersebut.

Potensi hasil lateks dan pertumbuhan merupakan peubah yang selalu diamati pada proses seleksi tanaman karet. Karakter fisiologi dan anatomi menjadi salah satu peubah pengamatan dalam menyeleksi individu tanaman dari sejak awal yakni di pengujian *Seedling Evaluation Trial* (SET) sampai dengan pengujian selanjutnya. Tanaman karet yang terpilih pada seleksi awal ini selanjutnya diperbanyak secara vegetatif dan dievaluasi melalui serangkaian pengujian, mulai dari uji pendahuluan, uji plot promosi, uji lanjutan sampai dengan uji adaptasi. Pengujian plot promosi adalah tahapan pengujian yang menggunakan materi genetik 1% terbaik dari genotipe unggul di pengujian SET. Pengujian plot promosi ini bermanfaat dalam memperpendek siklus pemuliaan tanaman karet (Aidi-Daslin, 2005). Pada pengujian ini, evaluasi terhadap genotipe (klon) dilakukan di antaranya melalui pengamatan terhadap beberapa sifat yang berkaitan dengan potensi produksi lateks.

Karakter fisiologi dan anatomi tanaman memiliki kaitan dengan produksi lateks. Beberapa karakter fisiologi yang berkaitan dengan produksi lateks diantaranya adalah kadar sukrosa, kadar fosfat anorganik, kadar tiol, indeks penyumbatan, dan indeks produksi (Milford *et al.* 1969; Novalina, 2009). Beberapa karakter anatomi yang memiliki kaitan dengan produksi karet di antaranya yakni jumlah pembuluh lateks, diameter pembuluh lateks, dan tebal kulit (Bobbilof, 1923; Mesquita *et al.*, 2006; Novalina, 2009).

Kajian bidang fisiologi dan biokimia lateks pada tanaman karet bermanfaat untuk menentukan karakteristik tanaman muda yang diduga memiliki produktivitas tinggi (Jacob *et al.*, 1989). Apabila parameter fisiologi dan biokimia itu dirumuskan secara tepat dan dilaksanakan dengan akurat, maka profil dari suatu klon dapat digambarkan potensi produksinya sehingga dapat diketahui secara dini (Bricard dan Nicolas, 1989). Adanya perbedaan karakteristik fisiologi lateks dan anatomi dari jenis yang berbeda akan mempermudah seleksi terhadap karakter klon yang diinginkan (Jacob *et al.*, 1989). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian terhadap karakter fisiologi dan biokimia lateks pada klon IRR seri 300 untuk melengkapi informasi karakteristik klon IRR seri 300 sebelum direkomendasikan sebagai klon karet unggul harapan.

Klon IRR (*Indonesian Rubber Research*) seri 300 merupakan hasil seleksi Balai Penelitian Sungei Putih - Pusat Penelitian Karet. Perakitan klon tersebut dilakukan pada tahun 1991 di kebun persilangan dengan pohon yang diperpendek. Jumlah persilangan yang dilakukan untuk menghasilkan klon IRR seri 300 sebanyak 25.388 bunga betina dan sebanyak 397 progeni (genotipe tanaman F1) yang terseleksi berdasarkan sifat pertumbuhan dan produksi. Genotipe-genotipe yang terseleksi tersebut digunakan sebagai materi genetik klon IRR seri 300 (Woelan *et al.*, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakter fisiologi lateks, anatomi kulit, pertumbuhan dan produksi lateks yang berkaitan erat dengan hasil

lateks dan sekaligus untuk mengetahui komponen hasil lateks klon IRR seri 300 yang memiliki korelasi yang nyata terhadap hasil lateks.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fisiologi Balai Penelitian Sungei Putih pada tahun 2011. Kebun percobaan terletak pada ketinggian  $\pm$  54 meter di atas permukaan laut (dpl), jenis tanah ultisol dan rata-rata curah hujan 1962 mm per tahun. Klon yang diuji terdiri atas 21 klon IRR seri 300 yakni IRR 300, IRR 301, IRR 302, IRR 303, IRR 304, IRR 305, IRR 306, IRR 307, IRR 308, IRR 309, IRR 310, IRR 311, IRR 313, IRR 314, IRR 315, IRR 316, IRR 317, IRR 318, IRR 319, IRR 321, IRR 323 dengan tiga klon pembanding, yaitu BPM 24, PB 260 dan RRIC 100. Percobaan di lapangan disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Setiap klon ditanam sebanyak 30 pohon/plot dengan jarak tanam 5 x 4 m. Apabila hasil analisis menunjukkan beda nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), sedangkan untuk melihat hubungan antar sifat yang diamati maka dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan *software* SPSS ver 18.

Pengamatan parameter dilakukan pada umur 12 tahun yang meliputi:

1. Sifat fisiologi lateks meliputi kadar sukrosa dan fosfat anorganik diukur dengan menggunakan 1 contoh berupa serum lateks TCA (*Trichloroacetic acid*). Serum lateks dibuat dengan cara mencampur 1ml lateks dengan 9 ml TCA. Kadar sukrosa diukur berdasarkan metode Dische (1962), yaitu berdasarkan reaksinya dengan anthrone menghasilkan turunan furfural yang berwarna hijau biru yang terabsorpsi pada panjang gelombang  $\lambda$  627. Pengukuran fosfat anorganik dilakukan dengan metode Taussky dan Shorr (1953), yaitu berdasarkan prinsip reaksi dengan molibdat menghasilkan kompleks Pimolibdat berwarna biru yang terabsorpsi pada panjang gelombang  $\lambda$  750. Nilai absorbansi diukur dengan spektrofotometer Beckham DU 650. Indeks penyumbatan diamati dengan membandingkan volume lateks yang mengalir pada 5

menit pertama dengan total volume lateks yang dihasilkan dalam satu kali sadap dikali 100%, sedangkan indeks produksi membandingkan volume lateks sekali sadap dengan ukuran lilit batang dikali 100% (Milford *et al.*, 1969), panjang alur sadap diukur dengan menggunakan meteran kain di sepanjang alur sadap, sedangkan kecepatan aliran lateks diamati dengan cara membandingkan volume lateks yang mengalir pada 5 menit pertama dengan total volume lateks dikali 0,5 (Milford *et al.*, 1969).

2. Anatomi kulit meliputi jumlah pembuluh lateks dan diameter pembuluh lateks yang diamati dengan menggunakan metode Gomez *et al.* (1972), dengan cara mengambil contoh kulit berdiameter 1 cm pada ketinggian 100 cm di atas permukaan tanah.
3. Sifat pertumbuhan meliputi lilit batang (cm) yang diukur pada ketinggian 100 cm di atas permukaan tanah, tebal kulit (mm) diukur dengan menggunakan alat ukur ketebalan kulit.
4. Produksi karet (g/p/s) diamati pada tahun sadap ke tujuh dengan menggunakan sistem sadap  $\frac{1}{2}$  S d/3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Fisiologi Lateks

Karakter fisiologi pada tanaman karet erat hubungannya dengan kemampuan tanaman dalam mensintesis asimilat menjadi bahan pembentuk lateks. Karakter fisiologis yang sangat penting dalam pembentukan lateks di antaranya adalah kandungan sukrosa, fosfat anorganik, dan kadar tiol.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sifat fisiologi lateks klon IRR seri 300 berbeda nyata pada setiap karakter yang diamati seperti yang disajikan pada Tabel 1. Kadar sukrosa klon IRR seri 300 berkisar 0,57 – 3,17 mM yang diamati pada bulan Maret – Juni (daun belum penuh). Klon yang memiliki kadar sukrosa tertinggi yaitu IRR 319 (3,17 mM), sedangkan yang terendah IRR 302 (0,86 mM), IRR 313 (0,86 mM), IRR 308 (0,76 mM), dan IRR 315 (0,57 mM). Sukrosa merupakan bentuk utama sakarida

dalam sel pembuluh lateks dan senyawa ini merupakan prekursor untuk sintesis lateks (Sumarmadji,1999). Ketersediaan sukrosa yang cukup untuk sintesis karet merupakan salah satu faktor penting agar sintesis karet dapat berlangsung secara kontinu dan tanaman karet dapat menghasilkan karet secara optimal. Menurut Sumarmadji (1999), kadar sukrosa tinggi pada tanaman karet belum tentu akan memiliki hasil lateks tinggi, sebab kadar sukrosa tinggi tidak memiliki arti langsung sebagai gambaran potensi produksinya, justru dapat menggambarkan produksi aktual rendah karena sejumlah sukrosa mungkin tidak

disintesis menjadi lateks. Walaupun demikian, terdapat batas kritis kadar sukrosa yang tersedia pada sel pembuluh lateks untuk sintesis lateks. Variasi musiman lebih berpengaruh dibandingkan dengan sistem eksploitasi terhadap nilai kadar sukrosa, sehingga terjadi fluktuasi yang sangat besar sepanjang tahunnya.

Hasil analisis statistik parameter kadar fosfat anorganik klon IRR seri 300 menunjukkan perbedaan nyata. Kadar fosfat anorganik klon IRR seri 300 berkisar 2,24 – 8,06 mM yang diamati pada bulan Maret – Juni 2011. Klon yang memiliki kadar fosfat

Tabel 1. Sifat fisiologi lateks klon IRR seri 300 pada umur 12 tahun  
 Table 1. Latex physiology characters of IRR 300 series at age 12 years

Klon Clone	Kadar sukrosa Sucrose content (mM)	Kadar fosfat anorganik Inorganic phosphate content (mM)	Kadar tiol Thiol content (mM)
IRR 300	1,53 d	8,06 a	0,34 c
IRR 301	1,53 d	3,36 d	0,22 e
IRR 302	0,86 ef	4,03 b	0,27 d
IRR 303	2,59 b	3,68 bc	0,18 f
IRR 304	2,11 c	4,42 b	0,34 c
IRR 305	2,11 c	3,36 d	0,32 c
IRR 306	1,44 d	3,36 d	0,29 c
IRR 307	1,44 d	3,58 c	0,46 a
IRR 308	0,76 f	4,92 b	0,27 d
IRR 309	1,73 d	3,58 c	0,41 b
IRR 310	2,50 b	2,68 e	0,28 d
IRR 311	1,05 e	4,25 b	0,45 a
IRR 313	0,86 ef	3,80 bc	0,41 b
IRR 314	2,30 bc	3,80 bc	0,32 c
IRR 315	0,57 f	2,24 f	0,21 e
IRR 316	1,05 e	5,37 b	0,49 a
IRR 317	2,11 c	2,46 e	0,22 e
IRR 318	1,05 e	5,15 b	0,30 c
IRR 319	3,17 a	3,13 d	0,44 a
IRR 321	1,73 d	3,80 bc	0,49 a
IRR 323	2,02 c	3,28 d	0,51 a
RRIC 100	1,05 e	5,82 b	0,24 e
PB 260	1,82 cd	4,74 b	0,34 c
BPM 24	1,53 d	4,05 b	0,27 d

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada P=0,05  
 Figures followed by the same letter in the same column is not significantly different at P= 0.05

anorganik tertinggi yaitu IRR 300, sedangkan yang terendah IRR 315. Kadar fosfat anorganik yang diharapkan adalah berkadar tinggi. Subroto (1985) menyatakan bahwa lama aliran lateks berkorelasi positif terhadap kandungan fosfat. Kandungan fosfat sangat berhubungan erat dengan tingkat stabilitas lateks di dalam jaringan tanaman. Kadar fosfat anorganik yang tinggi akan mampu mendukung berlangsungnya proses metabolisme tanaman terutama yang berkaitan dengan biosintesis lateks.

Kadar tiol berbeda nyata antar klon yang diuji. Kadar tiol berkisar 0,18 – 0,51 mM yang diamati pada bulan Maret – Juni 2011. Kadar tiol tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sumarmadji (1999), yaitu bahwa pada bulan Februari dan Mei kadar tiol umumnya kurang dari rendah sebesar < 0,50 mM. Klon yang memiliki kadar tiol tinggi yaitu IRR 307, IRR 319, IRR 311, IRR 323, IRR 321, dan IRR 316, sedangkan yang terendah adalah klon IRR 303, IRR 317, IRR 315, IRR 301, dan klon pembanding RRIC 100. Kandungan tiol berhubungan dengan peningkatan nilai kering alur sadap (KAS). KAS dapat terjadi karena tidak adanya keseimbangan antara lateks yang dipanen dengan lateks yang terbentuk kembali, sehingga tanaman mengalami stres atau kelelahan dan selanjutnya membran lutoid dari lateks mudah pecah dan terjadi pembekuan karet dalam pembuluh lateks (Siswanto, 1999). Menurut Sumarmadji (1999) bahwa tiol selain sebagai aktivator pada berbagai enzim, senyawa ini juga diperlukan untuk kestabilan membran lutoid yaitu untuk menetralisasi beberapa senyawa oksigen toksik seperti  $O_2^-$ ,  $H_2O_2$  dan OH. Karena itu KAS terjadi akibat mekanisme penuaan yang diinduksi oleh cekaman penyadapan dan terbentuknya molekul oksigen toksik berupa  $O_2^-$  dan  $H_2O_2$ .

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa sifat fisiologi lateks dipengaruhi oleh panjang alur sadap, indeks penyumbatan, kecepatan aliran, dan indeks produksi. Keempat parameter tersebut juga dapat dipertimbangkan di dalam melakukan seleksi klon-klon produksi tinggi. Data ke empat karakter tersebut dari klon IRR seri 300 disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan uji statistik diketahui bahwa panjang alur sadap klon IRR seri 300 menunjukkan perbedaan nyata antar klon. Panjang alur sadap berkisar 33,17 – 45,17 cm. Klon yang memiliki panjang alur sadap tinggi yaitu klon IRR 318, IRR 306, IRR 319, IRR 311, IRR 323, IRR 321, dan IRR 301, sedangkan yang terendah IRR 302. Panjang alur sadap memiliki pengaruh positif terhadap hasil lateks pada klon-klon berproduksi tinggi. Semakin panjang alur sadap, maka semakin banyak pembuluh lateks yang terpotong sehingga akan berpengaruh terhadap lateks yang dihasilkan (Novalina, 2009). Dengan demikian, klon yang ideal adalah klon yang memiliki lilit batang besar dengan jumlah pembuluh yang banyak dan diameter pembuluh lateks yang besar.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa indeks penyumbatan klon IRR seri 300 berbeda nyata pada masing-masing klon. Klon yang memiliki indeks penyumbatan tertinggi adalah IRR 317 dan IRR 316, sedangkan yang terendah klon IRR 318, IRR 319, IRR 305, IRR 301, dan klon pembanding BPM 24. Indeks penyumbatan berkorelasi negatif dengan hasil lateks, semakin tinggi nilai indeks penyumbatan maka tingkat koagulasi lateks dalam jaringan saluran pembuluh lateks semakin besar (Novalina, 2009). Proses koagulasi lateks dalam jaringan saluran pembuluh lateks akan mempercepat terhentinya aliran lateks. Sumarmadji (1999) menyatakan apabila indeks penyumbatan tinggi, maka aliran lateks akan lebih cepat terhenti. Penyumbatan pembuluh lateks terjadi karena koagulasi partikel karet di dalam pembuluh lateks, sehingga mempengaruhi aliran lateks. Flokulasi partikel karet terjadi akibat adanya kerusakan pada membran lutoid sehingga menyebabkan aliran lateks menjadi terhenti. Klon dengan indeks penyumbatan rendah akan memberikan hasil lateks yang semakin tinggi (Subronto dan Haris, 1977; Aidi-Daslin *et al.*, 2009). Menurut Boatman (1966), proses penyumbatan aliran lateks tidak sama untuk setiap klon, sehingga indeks penyumbatan dapat digunakan sebagai penciri spesifik dari masing-masing klon. Milford *et al* (1969) membuktikan bahwa produksi lateks sangat efektif dihasilkan oleh tanaman yang

Tabel 2. Panjang alur sadap, indeks penyumbatan, kecepatan aliran lateks dan indeks produksi klon IRR seri 300

Table 2. Length of tapping panel, plugging index, latex flow rate and yield index of IRR 300 series

Klon Clone	Panjang alur sadap Length of tapping panel (cm)	Indeks penyumbatan Plugging index (%)	Kecepatan aliran lateks (ml/menit) Latex flow rate (cc/minute)	Indeks produksi Yield index (%)
IRR 300	37,67 c	18,70 b	13,23 a	78,72 ab
IRR 301	43,93 a	13,40 a	11,73 b	75,54 bc
IRR 302	33,47 d	26,67 d	13,83 a	79,06 ab
IRR 303	38,87 c	23,60 c	12,20 ab	74,62 bc
IRR 304	40,87 b	23,23 c	12,17 ab	79,23 ab
IRR 305	38,47 c	10,70 a	6,71 c	79,69 ab
IRR 306	41,77 a	16,90 b	6,01 c	74,65 bc
IRR 307	38,27 c	17,60 b	15,20 a	72,74 bc
IRR 308	40,63 b	48,37 e	12,30 ab	80,67 ab
IRR 309	33,17 d	22,03 c	13,40 a	86,62 a
IRR 310	41,60 b	46,60 e	13,33 a	79,63 ab
IRR 311	43,93 a	16,03 b	14,87 a	61,08 d
IRR 313	36,23 c	18,00 b	11,93 b	84,17 a
IRR 314	37,53 c	46,43 e	15,27 a	78,24 ab
IRR 315	39,67 bc	42,97 e	17,33 a	78,08 ab
IRR 316	38,87 c	56,90 f	15,29 a	85,27 a
IRR 317	39,50 bc	54,20 f	11,37 b	79,32 ab
IRR 318	45,17 a	13,73 a	11,93 b	80,54 ab
IRR 319	44,53 a	12,33 a	11,90 b	66,02 c
IRR 321	42,07 a	20,00 c	13,13 a	69,85 bc
IRR 323	44,67 a	31,70 d	11,67 b	81,01 ab
RRIC 100	38,13 c	21,83 c	10,17 b	65,22 c
PB 260	40,53 b	18,20 b	7,47 c	73,68 bc
BPM 24	37,93 c	12,50 a	11,93 b	74,00 bc

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada P=0,05  
 Figures followed by the same letter in the same column is not significantly different at P= 0.05

memiliki indeks penyumbatan yang rendah. Klon yang demikian akan memperlihatkan waktu aliran yang lebih lama sehingga menyebabkan lateks yang dihasilkan semakin tinggi.

Hasil analisis statistik klon IRR seri 300 pada parameter kecepatan aliran lateks menunjukkan perbedaan yang nyata. Kecepatan aliran lateks tertinggi ditemukan pada klon IRR 300, IRR 315, IRR 314, IRR 310, IRR 309, IRR 307, IRR 311, IRR 321, IRR 316, dan IRR 302, sedangkan yang terendah IRR 306, IRR 305, dan klon

pembanding PB 260. Kecepatan aliran lateks klon IRR seri 300 berkisar 6,01 – 17,33 ml/menit. Kecepatan aliran lateks pada tanaman karet merupakan sifat fisiologis penting dalam menentukan variasi potensi hasil antar klon. Klon karet yang memiliki kecepatan aliran lateks yang tinggi diharapkan potensi produksinya juga tinggi (Sethuraj *et al.*, 1977; Subronto dan Harris, 1977). Kecepatan aliran lateks mengalir sewaktu disadap berpengaruh terhadap tinggi rendahnya produksi. Perbedaan aliran lateks pada setiap klon sangat dipengaruhi oleh banyaknya pembuluh lateks yang terpotong (Boerhendy, 1988).

Indeks produksi klon IRR seri 300 secara uji statistik menunjukkan perbedaan yang nyata. Indeks produksi berkisar 61,08 – 86,62%. Klon yang memiliki indeks produksi yang tinggi adalah IRR 309, IRR 313, dan IRR 316, sedangkan yang terendah IRR 311, dan klon pembanding RRIC 100. Perbedaan indeks produksi disebabkan oleh perbedaan volume lateks yang dihasilkan setiap tanaman. Klon ideal adalah klon yang memiliki indeks produksi yang tinggi. Indeks produksi menggambarkan kemampuan tanaman memproduksi lateks yang dipengaruhi oleh faktor anatomis dan fisiologis tanaman (Subronto dan Harris, 1977).

### Anatomi Kulit

Karakteristik pada kulit karet yang memiliki pengaruh terhadap potensi produksi lateks adalah jumlah pembuluh latek, diameter pembuluh lateks dan tebal kulit. Data pengamatan jaringan pembuluh lateks pada klon IRR seri 300 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil analisis statistik pada jumlah pembuluh lateks berbeda nyata pada masing-masing klon. Rata-rata jumlah pembuluh lateks berkisar 11,17 – 23,33 pembuluh. Klon yang memiliki jumlah pembuluh lateks tertinggi

Tabel 3. Jumlah dan diameter pembuluh lateks klon IRR seri 300  
Table 3. Number and diameter of latex vessels of IRR 300 series clone

Klon Clone	Jumlah pembuluh lateks Number of latex vessels	Diameter pembuluh lateks Diameter of latex vessel ( $m\mu$ )
IRR 300	14,50 c	18,83 b
IRR 301	18,33 ab	20,17 a
IRR 302	12,00 c	18,83 b
IRR 303	15,67 bc	19,17 ab
IRR 304	15,67 bc	19,67 ab
IRR 305	18,00 ab	16,33 c
IRR 306	20,50 a	19,67 ab
IRR 307	16,00 b	19,83 ab
IRR 308	19,00 ab	20,17 a
IRR 309	16,50 b	18,83 b
IRR 310	23,33 a	19,67 ab
IRR 311	15,00 bc	19,67 ab
IRR 313	16,50 b	19,50 ab
IRR 314	17,17 b	21,33 a
IRR 315	21,00 a	18,50 b
IRR 316	15,00 bc	19,67 ab
IRR 317	17,17 b	21,50 a
IRR 31 8	12,83 c	20,50 a
IRR 319	19,00 ab	20,17 a
IRR 321	12,17 c	17,00 bc
IRR 323	16,67 b	18,67 b
RRIC 100	15,67 bc	21,00 a
PB 260	15,33 bc	17,67 bc
BPM 24	17,33 b	20,17 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada  $P=0,05$   
Figures followed by the same letter in the same column is not significantly different at  $P=0.05$

IRR 315, IRR 310, dan IRR 306, sedangkan yang terendah IRR 300, IRR 318, IRR 308, IRR 321, dan IRR 302. Jumlah pembuluh lateks memiliki toleransi positif dan berpengaruh langsung yang besar terhadap hasil lateks. Secara genetik tanaman karet berproduksi rendah disebabkan oleh jumlah pembuluh lateks yang sedikit demikian pula sebaliknya. Menurut Mesquita *et al.* (2006), jumlah pembuluh lateks pada klon RRIM 600 lebih tinggi dibandingkan dengan klon GT 1. Hal ini dapat dipahami karena biosintesis lateks pada tanaman karet berlangsung pada sel-sel pembuluh lateks.

Uji statistik pada diameter pembuluh lateks juga menunjukkan perbedaan nyata antar klon yang diuji. Rata-rata diameter pembuluh lateks berkisar 16,33 – 21,50  $\mu$ m. Klon yang memiliki diameter pembuluh lateks berukuran besar adalah IRR 318, IRR 317, IRR 314, IRR 319, IRR 301, dan klon pembanding RRIC 100 dan BPM 24, sedangkan yang berukuran kecil adalah IRR 305. Menurut Aidi-Daslin *et al.* (2009) bahwa jumlah dan diameter pembuluh lateks merupakan variabel yang memiliki korelasi positif dengan potensi produksi lateks.

### **Pertumbuhan dan Produksi Karet**

Pertumbuhan tanaman berkaitan dengan ukuran lilit batang, tebal kulit dan produksi karet merupakan parameter yang paling penting untuk diamati. Data pertumbuhan lilit batang umur 12 tahun, anatomi kulit, hasil lateks (g/p/s) tahun ke tujuh sadap, dan kadar karet kering (KKK) disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan uji beda rata-rata menunjukkan ukuran lilit batang klon IRR seri 300 berbeda nyata pada masing-masing klon. Rata-rata lilit batang klon tersebut berkisar 51,40 – 75,90 cm. Klon yang memiliki lilit batang paling tinggi adalah klon IRR 300, IRR 319, IRR 311, dan klon pembanding RRIC 100, sedangkan yang terendah adalah IRR 318, IRR 323, IRR 305, dan IRR 302. Menurut Goncalves *et al.* (2005), karakter lilit batang memiliki toleransi positif terhadap hasil lateks.

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata

untuk karakter tebal kulit menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing klon, dengan kisaran tebal kulit antara 5,90 – 8,67 mm (Tabel 4). Klon yang memiliki tebal kulit paling tinggi adalah IRR 300, IRR 307, IRR 311, IRR 316, dan klon pembanding PB 260, sedangkan yang terendah IRR 304, IRR 317, IRR 308, IRR 306, IRR 309, IRR 319, IRR 305, IRR 321, dan IRR 302. Tebal kulit merupakan parameter yang penting dalam seleksi tanaman karet. Tujuan utama melakukan seleksi pada tebal kulit adalah untuk mendapatkan tanaman yang memiliki kulit yang cukup tebal sehingga diharapkan jumlah pembuluh lateksnya juga banyak. Tanaman yang memiliki kulit yang terlalu tipis dapat menyebabkan pelukaan pada bagian kambium di saat penyadapan.

Analisis statistik hasil lateks klon IRR seri 300 pada tahun sadap ke tujuh menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata hasil lateks (g/p/s) berkisar 43,19 – 56,04 g/p/s. Klon yang memiliki hasil lateks tertinggi adalah IRR 300, IRR 315, IRR 310, IRR 316, dan klon pembanding PB 260, sedangkan yang terendah IRR 309, IRR 313, dan IRR 316.

Hasil analisis statistik parameter kadar karet kering (KKK) menunjukkan perbedaan yang nyata antar klon yang diuji. Rata-rata kadar karet kering berkisar 31,72 – 36,04%. Klon yang memiliki kadar karet kering paling tinggi yaitu IRR 318, IRR 315, IRR 310, IRR 309, IRR 313, IRR 307, IRR 311, IRR 301, dan klon pembanding BPM 24, sedangkan yang terendah klon IRR 316 dan klon pembanding PB 260. Pada umumnya klon yang memiliki kadar karet yang tinggi, memiliki indeks penyumbatan yang tinggi, sehingga mengakibatkan aliran lateks lebih cepat berhenti. Walaupun demikian, lateks yang memiliki kadar karet yang tinggi diharapkan menghasilkan klon yang memiliki produktivitas tinggi. Menurut Subronto dan Harris (1977), kadar karet kering yang tinggi terutama disebabkan oleh viskositas lateks yang tinggi, sehingga menyebabkan proses penyumbatan aliran lateks berjalan lebih cepat.

### **Korelasi Antar Komponen Hasil Lateks**

Tabel 4. Pertumbuhan lilit batang, tebal kulit, hasil lateks, dan kadar karet kering pada klon IRR seri 300

Table 4. Girth growth, bark thickness, latex yield, and dry rubber content of IRR 300 series clone

Klon Clone	Lilit batang umur 12 tahun Girth at 12 years (cm)	Tebal kulit (mm) Bark thickness (mm)	Hasil lateks pada tahun sadap ke-7 (g/p/s) Latex yield at 7 years tapping (g/t/t)	Kadar karet kering Dry rubber content (%)
IRR 300	73,57 a	8,00 a	56,04 a	34,75 b
IRR 301	69,47ab	7,73ab	52,15ab	35,10a
IRR 302	61,27c	6,60c	48,47b	34,50b
IRR 303	63,77b	7,80ab	47,61b	34,25b
IRR 304	62,63bc	5,93c	49,67b	34,47b
IRR 305	59,70c	6,47c	47,65b	34,14b
IRR 306	65,50b	6,43c	48,04b	34,89ab
IRR 307	70,47ab	8,10a	51,99ab	35,79a
IRR 308	63,83b	6,77c	51,13ab	32,60bc
IRR 309	51,73d	6,23c	44,85c	35,70a
IRR 310	65,67b	7,07bc	53,26a	36,04a
IRR 311	75,90a	8,30a	46,22bc	35,86a
IRR 313	51,40d	7,40b	43,19c	36,00a
IRR 314	64,63b	7,27b	50,47ab	33,57b
IRR 315	68,70ab	7,33b	53,65a	35,06a
IRR 316	65,73b	8,67a	55,98a	31,72c
IRR 317	63,50b	5,90c	50,39ab	32,37bc
IRR 318	61,23c	7,03bc	48,83b	36,02a
IRR 319	74,30a	6,77c	49,05b	34,83ab
IRR 321	65,07b	6,13c	45,49c	34,92ab
IRR 323	61,70c	7,57b	49,99b	33,45b
RRIC100	75,40a	7,20b	49,09b	33,88b
PB 260	68,13ab	8,07a	55,11 a	32,20c
BPM 24	66,90b	7,53b	50,82ab	35,34a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada  $P=0,05$   
 Figures followed by the same letter in the same column is not significantly different at  $P=0.05$

Hasil uji korelasi antar komponen hasil lateks disajikan pada Tabel 5. Korelasi antara komponen hasil lateks terhadap hasil lateks pada klon IRR seri 300 memiliki hubungan yang nyata yaitu indeks penyumbatan, indeks produksi, lilit batang, tebal kulit, jumlah pembuluh lateks, dan diameter pembuluh lateks; sedangkan beberapa komponen hasil lateks yang lain seperti panjang alur sadap, kecepatan aliran lateks, kadar sukrosa, kadar tiol, kadar fosfat anorganik, dan kadar karet kering tidak berkorelasi nyata terhadap hasil lateks.

Terdapatnya korelasi yang nyata antara komponen hasil lateks dengan hasil

lateks menunjukkan adanya hubungan yang erat antar variabel yang diuji. Komponen hasil lateks yang memiliki korelasi yang tinggi terhadap hasil lateks akan memberikan kontribusi yang besar dalam menduga hasil lateks. Woelan *et al.* (2004) menyatakan bahwa jumlah pembuluh lateks, diameter pembuluh lateks, tebal kulit dan lilit batang berpengaruh signifikan terhadap hasil karet, sehingga dengan adanya peningkatan komponen hasil lateks maka lateks yang dihasilkan akan lebih tinggi.

Tabel 5. Koefisien korelasi antar komponen hasil lateks pada klon IRR seri 300  
 Table 5. Coefficient of correlation among latex yield components of IRR 300 series clone

Karakter Characters	Panjang alur sadap tapping panel (cm)	Indeks penyumbatan Plugging index (%)	Kecepatan aliran lateks (cc/minute)	Indeks produksi Yield index (%)	Kadar sukrosa Sucrose content (mM)	Kadar tiol Tiol content (mM)	Kadar fosfat anorganik inorganic phosphate content (mM)	Lilit batang Girth (cm)	Tebal kulit Bark thickness (mm)	Jumlah pembuluh lateks Number of latex vessels	Diameter pembuluh lateks Diameter of latex vessel (µm)	Kadar karet kering Dry rubber content (%)	Hasil lateks (g/p/s) Latex yield (g/t/t)
Panjang alur sadap (cm) Length of tapping panel	1	-0,166 ns	-0,238 ns	-0,464 *	0,207 ns	-0,047 ns	-0,037 ns	0,411 *	0,078 ns	0,436 *	0,386 ns	0,188 ns	0,239 ns
Indeks penyumbatan (%) Plugging index (%)		1	-0,433 *	0,369 ns	-0,016 ns	-0,085 ns	-0,238 ns	0,008 ns	0,119 ns	0,229 ns	0,229 ns	-0,583**	-0,684 **
Kecepatan aliran lateks (ml/menit) Latex flow rate (cc/minute)			1	-0,105 ns	-0,272 ns	0,317 ns	0,024 ns	0,184 ns	0,415 *	-0,092 ns	0,013 ns	0,012 ns	0,199 ns
Indeks produksi (%) Yield index (%)				1	-0,211 ns	-0,071 ns	0,097 ns	-0,332 ns	-0,070 ns	0,008 ns	-0,039 ns	-0,242 ns	0,522 *
Kadar sukrosa (mM) Sucrose content (mM)					1	-0,007 ns	-0,269 ns	-0,194 ns	-0,171 ns	0,158 ns	0,010 ns	-0,122 ns	0,076 ns
Kadar tiol (mM) Tiol content (mM)						1	0,211 ns	-0,121 ns	0,099 ns	-0,365 ns	-0,296 ns	-0,118 ns	-0,218 ns
Kadar fosfat anorganik (mM) Inorganic phosphate content (mM)							1	0,380 ns	0,327 ns	-0,330 ns	0,136 ns	0,021 ns	0,355 ns
Lilit batang (cm) Girth (cm)								1	0,024 ns	0,403 ns	0,447 *	-0,107 ns	0,637 **
Tebal kulit (mm) Bark thickness (mm)									1	-0,054 ns	0,205 ns	0,104 ns	0,683 **
Jumlah saluran pembuluh lateks Number of latex vessels										1	0,285 ns	0,033 ns	0,493 *
Diameter pembuluh lateks (µm) Diameter of latex vessel (µm)											1	0,053 ns	0,454 *
Kadar karet kering (%) Dry rubber content (%)												1	0,192 ns

\*) berkorelasi nyata pada taraf 0,05 (Significantly correlated at 0.05 level),  
 \*\*) berkorelasi nyata pada taraf 0,01 (Significantly correlated at 0.01 level),  
 ns) tidak berkorelasi nyata (Insignificantly correlated at 0.05 level)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Terdapat adanya perbedaan yang nyata antar klon yang diuji pada parameter kadar sukrosa, kadar fosfat anorganik, kadar tiol, panjang alur sadap, indeks penyumbatan, kecepatan aliran lateks, indeks produksi, jumlah pembuluh lateks, diameter pembuluh lateks, ukuran lilit batang, tebal kulit, hasil lateks dan kadar karet kering.
- Produksi karet pada klon IRR seri 300 dipengaruhi oleh indeks penyumbatan, indeks produksi, lilit batang, tebal kulit, jumlah pembuluh lateks, dan diameter pembuluh lateks.
- Klon IRR 300, IRR 316, IRR 315, IRR 310 IRR 301, IRR 307, IRR 308, IRR 314 berpotensi menjadi klon unggul harapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidi-Daslin. 2005. Kemajuan pemuliaan dan seleksi dalam menghasilkan kultivar karet unggul. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2005*, 26-37.
- Aidi-Daslin, S. Woelan, M. Lasminingsih, dan H. Hadi. 2009. Kemajuan pemuliaan dan seleksi tanaman karet di Indonesia. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2009*, 50-59.
- Boatman, S.G. 1966. Preliminary physiological studies on promotion of latex flow by plant growth regulator. *J. Rubb. Res. Inst. Malaysia*, 23(3), 204-231.
- Bobbilof, W. 1923. Anatomy and physiology of *Hevea brasiliensis*. Zurich. *Institute Orell Fussli*.
- Boerhendy, I. 1988. Efek okulasi tajuk terhadap beberapa sifat anatomis dan fisiologi tanaman karet. Balai Perkebunan Rakyat. BPP Sembawa.
- Bricard, P., dan D. Nicolas. 1989. Possibility of the use of physiological parameters of lateks in early selection, In d' Auzac. J., J.L. Jacob and H, Chrestin, *Physiology of Rubber Tree*. Boca Raton, CRC Press. Florida.
- Dische, Z. M. 1962. 1962. *Carbohydrate*. Chem. Acad. Press 1.
- Gomez, J., R. Narayanan, and K. T. Chen. 1972. Some structural factors affecting the productivity of *Hevea brasiliensis*: Quantitative determination of laticiferous tissue. *Rubb. Res. Inst. Malaysia*. 23 (3), 193-203.
- Goncalves, P. S., A. B. B. Cardinal., R. B. Dacosta., N. Bortoletto, and L. R. L. Gouvea. 2005. Genetic variability and selection for laticiferous system characters in *Hevea brasiliensis*. *Genetic and Molecular Biology*. 28 (3), 414-422.
- Jacob, J.L., J.C. Prevot and R.G.O. Kekwick. 1989. General metabolism of *Hevea brasiliensis*. In d' Auzac, J., J.L. Jacob and H. Chrestin. *Physiology of Rubber Tree*. CRC Press. Florida.
- Mesquita, A. C., L. E. M. Oliveira, P. Mazzafera, and N. D. Filho. 2006. Anatomical characteristic and enzymes of the sucrose metabolism and the relationship with latex yield in rubber tree. *Braz. J. Plant. Physiology*. 18 (2).
- Milford. G.F.J, E. C. Paardekooper, C. V. Ho. 1969. Latex vessel plugging; its importance to yield and clonal behavior. *J. Rubb. Res. of Malaysia*. 21 (2), 274-282.
- Novalina. 2009. Deteksi marka genetik yang terpaut dengan komponen produksi lateks pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) melalui pemetaan QTL. (Disertasi). Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sethuraj, M., M.S. Sulochanamma and P.J. George. 1977. Mapping SSR markers in rubber tree facilitated and enhanced by heteroduplex formation and template mixing. *Plan Anim Genome V*, San Diago.

- Siswanto. 1999. Kunci keberhasilan penyembuhan KAS pada tanaman karet dengan aplikasi NoBB. *Warta Penelitian Bioteknologi Perkebunan*. 5(1), 12-19.
- Subronto dan A.Harris. 1977. Indeks aliran sebagai parameter fisiologi penduga produksi lateks. BPP. Medan.
- Subroto, H. 1985. Correlations studies of latex flow characters and latex mineral content. *Proc. Symp. IRRDB*. Kuala Lumpur.
- Sumarmadji. 1999. Respons karakter fisiologi dan produksi lateks beberapa klon tanaman karet terhadap stimulan etilen. (Disertasi). Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Taussky, H. H. and E. Shorr. 1953. A micro colorimetric methods for the determination of inorganic phosphorus. *Boil. Chem.* 202 , 675-685.
- Woelan, S., Aidi-Daslin dan I. Suhendry, 2004. Keragaan klon karet unggul harapan IRR seri 100. *Pros. Lok Nas. Pemuliaan Tanaman karet*. Pusat penelitian karet. Lembaga riset perkebunan Indonesia, 173-187.
- Woelan, S., Aidi-Daslin, I. Suhendry, dan M. Lasminingsih. 2005. Evaluasi keragaan klon karet IRR seri 100 dan 200. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2005*, 38-61.
- Woelan, S., R. Tistama, dan Aidi-Daslin. 2007. Determinasi keragaman genetik hasil persilangan inter populasi berdasarkan karakteristik morfologi dan teknik RAPD. *J. Penel. Karet*. 25 (1), 13-27.