



**EVALUASI PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KARET BEBERAPA KLON
INTRODUKSI DI WILAYAH BERIKLIM BASAH**

*THE EVALUATION OF GROWTH AND RUBBER PRODUCTION OF SOME
INTRODUCED CLONES IN WET CLIMATES*

Sayurandi¹

¹ Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet
P.O. Box 1415, Medan 20001

*Corresponding Email: sayurandi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pertumbuhan dan produksi karet dari beberapa klon karet yang diintroduksi pada iklim basah. Tujuh klon yang diintroduksi diuji pada penelitian ini dengan menggunakan rancangan acak kelompok non-faktorial. Klon yang diuji ditanam di Kabupaten Aek Pamiénke-Labuhan Batu Utara pada tahun 2005. Curah hujan rata-rata selama sepuluh tahun terakhir adalah 3036 mm / tahun dan jumlah hari hujan rata-rata adalah 145 hari / tahun. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman pada periode belum dewasa, produksi karet, dan ketahanan penyakit daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon PB 330 dan PB 340 memiliki pertumbuhan lilit batang tertinggi pada usia lima tahun masing-masing sebesar 53,90 cm dan 50,20 cm. Produksi karet menunjukkan bahwa klon PB 330, PB 340, dan PB 260 memiliki produksi karet tertinggi (kg / pohon / tahun) masing-masing 4,75 kg, 4,80 kg dan 4,70 kg. Daya tahan penyakit daun menunjukkan bahwa klon yang diintroduksi tahan terhadap *Oidium* dan tahan terhadap *Colletotrichum* dan *Corynespora*.

Kata kunci : *Hevea brasiliensis*, introduksi klon, percobaan, iklim basah, pertumbuhan, produksi karet.

Abstract

*The purpose of this study was to evaluate the growth performance and rubber production of some introduced rubber clones in wet climates. Exactly seven introduced clones were tested in this research by using randomized block design non factorial. The testing clones were planted in Aek Pamiénke-Labuhan Batu Utara Regency in 2005. The rainfall average over past ten years were 3036 mm/year and number of rainy days average were 145 days/year. The parameters observed in this research were plant growth on immature period, rubber production, and leaf disease resistance. The research results showed that clone PB 330 and PB 340 had girth growth highest at five years old namely 53.90 cm and 50.20 cm, respectively. Based on rubber production showed that clone PB 330, PB 340, and PB 260 had highest rubber production (kg/tree/year) namely 4.75 kg, 4.80 kg and 4.70 kg, respectively. Based on the resistance of leaf disease showed that the introduced clones were moderate resistant to *Oidium* and resistant to *Colletotrichum* and *Corynespora**

Keywords: *Hevea brasiliensis*, introduced clone, trial, wet climate, growth, rubber production.

How to cite : Sayurandi. (2020). Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi Karet Beberapa Klon Introduksi Di Wilayah Beriklim Basah. Jurnal Agro Estate. Vol. 4 (1) : 20-30.

PENDAHULUAN

Klon karet unggul merupakan salah satu komponen teknologi yang mendukung dalam peningkatan produktivitas tanaman (Woelan *et al.*, 2014; Boerhendhy & Amypalupy, 2011). Peningkatan tersebut tentunya akan memberikan dampak terhadap efisiensi usaha perkebunan, hal tersebut disebabkan karena produktivitas karet yang tinggi akan menurunkan harga pokok kebun. Penanaman klon karet unggul di beberapa perkebunan secara nyata telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan keuntungan perusahaan (Aidi-Daslin, 2005).

Kegiatan pemuliaan dan seleksi tanaman karet di Indonesia telah memasuki generasi keempat (G-IV). Dari kegiatan pemuliaan dan seleksi tanaman karet telah diperoleh beberapa klon unggul harapan dengan potensi produktivitas lebih tinggi dibandingkan produktivitas pada generasi sebelumnya (G-I – G-III). Potensi produktivitas klon yang dihasilkan pada klon G-IV berkisar antara 2000 – 2500 kg/ha/th dengan potensi kayu karet sebesar 300 m³/ha (Suhendry *et al.*, 2001; Woelan *et al.*, 2001). Sejalan dengan perkembangan klon karet G-IV terdapat juga beberapa klon karet introduksi yang saat ini dalam tahap evaluasi. Klon-klon introduksi tersebut berasal dari pertukaran dari beberapa negara yang masuk kedalam organisasi

International Rubber Research and Development Board (IRRDB). Klon karet introduksi yang masuk ke Indonesia merupakan klon karet yang memiliki produktivitas yang baik di negara asal klon karet tersebut.

Sebelum direkomendasikan untuk ditanam pada skala komersial di Indonesia, kinerja klon introduksi tersebut perlu dilakukan pengujian (Aidi-Daslin & Pasaribu, 2015). Adapun beberapa parameter yang perlu diamati pada klon-klon introduksi meliputi daya pertumbuhan tanaman, ketahanan penyakit, dan produktivitas karet. Pengujian klon-klon introduksi penting dilakukan karena Indonesia merupakan negara yang luas dengan agroekosistem yang cukup beragam (Alwi dan Aidi-Daslin, 1990; Aidi-Daslin, 2013). Pada umumnya, klon karet memiliki daya adaptasi luas dan stabil pada kondisi agroekosistem yang luas, namun banyak juga ditemukan klon karet yang memiliki respon spesifik pada lingkungan tertentu (Fatunla and Frey, 1974; Simmonds, 1989; Chandrika *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan produksi klon karet introduksi di wilayah beriklim basah.

BAHAN DAN METODE

Pengujian klon introduksi dibangun di Kebun Aek Pamienke,

Kabupaten Labuhan Batu Utara, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2005. Sebanyak tujuh klon karet introduksi yang diuji pada penelitian ini yaitu klon RRIM 901, RRIM 911, RRIM 921, PM 10, PB 260, PB 330, dan PB 340. Klon RRIM (Rubber Research Intitute of Malaysia) seri 900 dan klon PM 10 (Prang Merah) merupakan klon hasil penelitian dari lembaga riset karet di Malaysia dan diintroduksi ke Indonesia pada tahun 2000an, sedangkan beberapa klon seri PB (Prang Besar) merupakan klon karet hasil introduksi pada tahun 1990an. Klon-klon seri PB memiliki produktivitas karet yang

cukup tinggi sehingga digunakan sebagai pembanding pada penelitian ini.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan dua ulangan. Setiap satu unit percobaan seluas satu hektar. Jarak tanam yang digunakan berukuran 6 x 3,3 m sehingga jumlah populasi tanaman perhektar sebanyak 550 tanaman. Kegiatan pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan standar manajemen budidaya tanaman karet (Anwar, 2006). Deskripsi lokasi pengujian adaptasi dari beberapa klon karet disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi lokasi pengujian lanjutan klon karet IRR seri 200

No	Keterangan	Labuhan Batu Selatan
1.	Tahun tanam	November 2005
2.	Jarak tanam	6 x 3,3 m
3.	Luas plot	1 hektar
4.	Luas percobaan	14 hektar
5.	Bahan tanam	Polibeg dua payung
6.	Penutup tanah	<i>Mucuna bracteata</i>
7.	Topografi	Datar
8.	Tinggi tempat	145 m dpl
9.	Jenis tanah	Ultisol
10.	Tekstur tanah	Lempung liat berpasir
11.	Rata-rata curah hujan selama 10 tahun	3036 mm/tahun
12.	Rata-rata Jumlah hari hujan	145 hari/tahun
13.	Jumlah bulan kering	2-3 bulan/tahun

Pengamatan parameter pertumbuhan lilit batang dilakukan pada saat tanaman berumur 2, 3, 4, dan 5 tahun. Pengamatan parameter tebal kulit, jumlah pembuluh lateks, dan diameter pembuluh lateks pada

saat tanaman berumur 5 tahun dengan menggunakan metode Gomez *et al.*,(1972). Intensitas serangan penyakit gugur daun *Oidium*, *Colletotrichum* dan *Corynespora* diamati pada saat tanaman

berumur 4 tahun dan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Pawirosoemardjo (2000). Pengamatan produksi karet pada masing-masing klon dalam kilogram karet kering/hektar/tahun (kg/ha/th) dilakukan selama tujuh tahun sadap yaitu mulai tanaman dibuka sadap tahun pertama (TM1) sampai dengan tanaman disadap tahun ketujuh (TM7) dengan menggunakan sistem sadap 1/2S d4. Aplikasi stimulan dilakukan mulai pada tahun kedua sampai dengan tahun ketujuh sadap dengan konsentrasi stimulan sebesar 2,5% yang diaplikasikan sebanyak delapan belas kali dalam setahun pada saat kondisi daun laten, sedangkan pada saat memasuki musim gugur daun

sampai menjelang daun *flush* aplikasi stimulan diberhentikan.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam pola RAK non faktorial. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe pada setiap parameter pengamatan maka dilanjutkan dengan menggunakan uji *Tukey* pada $\alpha.05$ (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Pertumbuhan Tanaman

Data pertumbuhan lilit batang dan rata-rata penambahan lilit batang tanaman disajikan pada Tabel 2. Hasil pengamatan pertumbuhan lilit batang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada masing-masing klon yang diamati.

Tabel 2. Karakter pertumbuhan tanaman pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM) dari beberapa klon karet introduksi.

Klon	Lilit batang tanaman (cm) umur				Rata-rata penambahan lilit batang tanaman (cm/tahun)
	2 tahun	3 tahun	4 tahun	5 tahun	
RRIM 901	20,10c	36,70b	42,80b	46,30b	7,57b
RRIM 911	22,40bc	36,80b	44,20b	48,30ab	7,27b
RRIM 921	25,20ab	38,20b	45,80bc	47,80b	6,87c
PM 10	28,20a	39,90ab	46,40b	49,90ab	7,23b
PB 260	24,60b	38,30b	45,80bc	49,40ab	7,07b
PB 330	29,90a	43,00a	53,40a	53,90a	7,83ab
PB 340	25,10ab	41,60a	49,20ab	50,20a	8,03a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Tukey* pada $\alpha.05$.

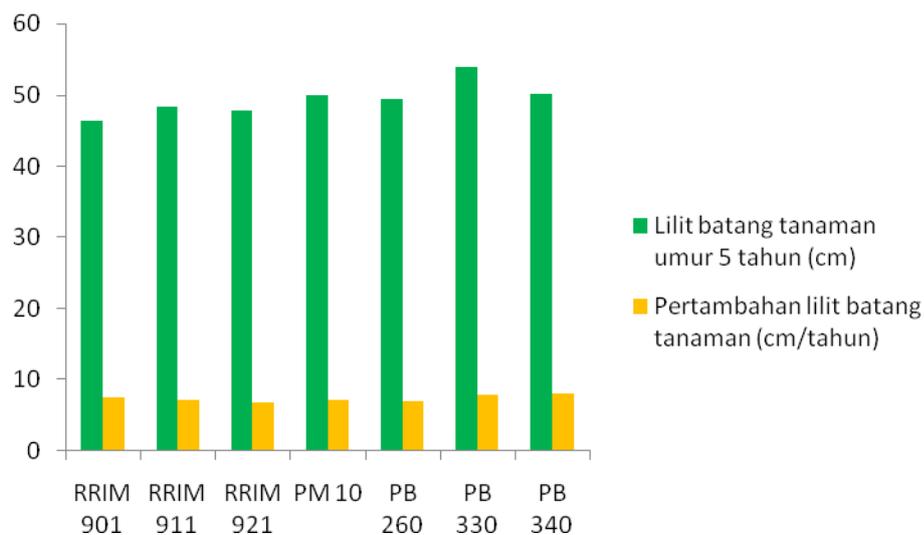
Klon PB 330 dan PB 340 memiliki pertumbuhan yang paling jagur pada umur 5 tahun yaitu masing-masing sebesar 53,90

cm dan 50,20 cm, sedangkan pertumbuhan yang paling lambat terdapat pada klon RRIM 901 dan RRIM 921 dengan kurang

lilit batang masing-masing sebesar 46,30 cm dan 47,80 cm. Berdasarkan rata-rata pertambahan lilit batang memperlihatkan klon PB 340 memiliki pertambahan lilit batang paling tinggi, sedangkan yang paling lambat terdapat pada klon RRIM 921. Menurut Aidi-Daslin (2005), klon karet yang tergolong jagur memiliki pertumbuhan lilit batang 45 cm pada umur empat tahun.

Pada Tabel 2 juga menunjukkan pada umumnya klon-klon introduksi dapat disadap pada umur 4 tahun kecuali klon RRIM 901 dan RRIM 911. Menurut Siagian dan Siregar (2014), kriteria matang sadap tanaman karet adalah minimal 60% dari populasi tanaman telah mencapai ukuran lilit batang sebesar 45 cm dengan ketebalan kulit minimal 7 mm.

Gambar 1 memperlihatkan klon RRIM 901 dan RRIM 911 dapat disadap pada saat tanaman berumur lima tahun. Perbedaan pertumbuhan tanaman ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh kondisi iklim terhadap pertumbuhan tanaman (Syukur *et al.*, 2014). Pada umumnya klon-klon karet lebih beradaptasi baik pada daerah beriklim sedang-basah dengan curah hujan antara 2.000 – 2.500 mm/tahun. Dari beberapa hasil penelitian pengujian klon sebelumnya juga diperoleh informasi bahwa pada umumnya klon karet lebih sesuai dikembangkan pada daerah agroklimat basah dibandingkan dengan agroklimat kering, namun memiliki 2-3 bulan kering yang tegas (Aidi-Daslin, 2011).



Gambar 1. Histogram lilit batang tanaman umur 5 tahun dan rata-rata pertambahan lilit batang pada klon-klon introduksi.

Karakter Ketebalan Kulit dan Anatomi Kulit

Ukuran tebal kulit dan anatomi kulit merupakan parameter yang penting

karena parameter tersebut memiliki hubungan yang cukup kuat terhadap produksi karet (Goncalves *et al.*, 2005). Tabel 3 menunjukkan bahwa klon-klon introduksi memiliki perbedaan nyata terhadap ukuran tebal kulit pada umur empat tahun. Klon PM 10 memiliki ukuran ketebalan kulit paling tebal, sedangkan klon RRIM 921 memiliki ukuran ketebalan kulit yang paling tipis. Tabel 3 memperlihatkan bahwa jumlah pembuluh lateks berbeda nyata antar klon. Jumlah pembuluh lateks terbanyak ditemukan pada klon PB 260 dan RRIM 901, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada klon PB 330 dan PB 340. Jumlah pembuluh lateks berkisar antara 5,00 – 7,50. Jumlah pembuluh lateks yang tergolong sedikit tersebut disebabkan oleh

ketebalan kulit masing-masing klon yang tergolong tipis (<7mm) Menurut Woelan *et al.* (2014), Jumlah pembuluh lateks memiliki hubungan yang cukup kuat terhadap karakter tebal kulit. Kulit yang tipis pada klon-klon yang diamati tersebut diduga adanya respon tanaman beradaptasi pada kondisi iklim yang lebih basah. Hasil penelitian Aidi-Daslin (2011), klon IRR seri 200 yang ditanam di wilayah beriklim basah menunjukkan jumlah pembuluh lateks berkisar antara 4 – 7 pembuluh pada tanaman TBM 4. Jumlah pembuluh lateks tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan klon yang ditanam pada kondisi yang sesuai untuk budidaya tanaman karet pada TBM 4 yang berkisar antara 7 – 12 pembuluh.

Tabel 3. Karakter anatomi kulit dari klon-klon introduksi pada umur empat tahun.

Klon	Ketebalan kulit (mm)	Jumlah pembuluh lateks	Diameter pembuluh lateks (µm)
RRIM 901	5,68ab	7,00a	25,00c
RRIM 911	5,34b	6,00ab	25,63bc
RRIM 921	4,66c	5,50b	25,00c
PM 10	6,05a	5,00c	26,25b
PB 260	5,45ab	7,50a	28,13a
PB 330	5,78ab	5,00c	24,38d
PB 340	5,22b	5,00c	25,00c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada $\alpha.05$

Jumlah pembuluh lateks dan diameter pembuluh lateks merupakan parameter penting dalam seleksi tanaman karet. Goncalves *et al.* (2005)

menyebutkan bahwa fungsi pembuluh lateks adalah sebagai tempat memproduksi lateks dan menyimpannya di dalam sel *laticifer*. Pembuluh lateks ditemukan di

jaringan *phloem* pada kulit tanaman karet. Pembuluh lateks merupakan turunan dari kambium dan tersusun sebagai cincin yang konsentrik di dalam kulit. Jumlah pembuluh lateks memiliki hubungan yang cukup kuat terhadap hasil lateks. Kerapatan pembuluh lateks berkorelasi dengan hasil lateks sebesar 0,41 (Tan, 1975). Klon-klon introduksi menunjukkan perbedaan nyata pada karakter diameter pembuluh lateks. Diameter pembuluh lateks paling besar terdapat pada klon PB 260 yaitu sebesar 28,13 μm , sedangkan yang paling kecil terdapat pada klon PB 330 yaitu sebesar 24,38 μm . Hasil penelitian Aidi-Daslin (2011), pada pengujian klon IRR seri 200 di wilayah beriklim basah juga menunjukkan ukuran diameter pembuluh lateks berkisar 23,75 – 26,57 μm . Menurut Woelan *et al.* (2014), ukuran diameter pembuluh lateks memiliki hubungan yang cukup kuat terhadap hasil

lateks. Kandungan karet di dalam cairan lateks yang dihasilkan yaitu sebesar 30 – 50%. Partikel karet tersebut berada di dalam pembuluh lateks. Klon karet yang memiliki jumlah pembuluh lateks yang banyak dan diameter pembuluh lateks yang besar diharapkan menghasilkan produksi karet yang tinggi.

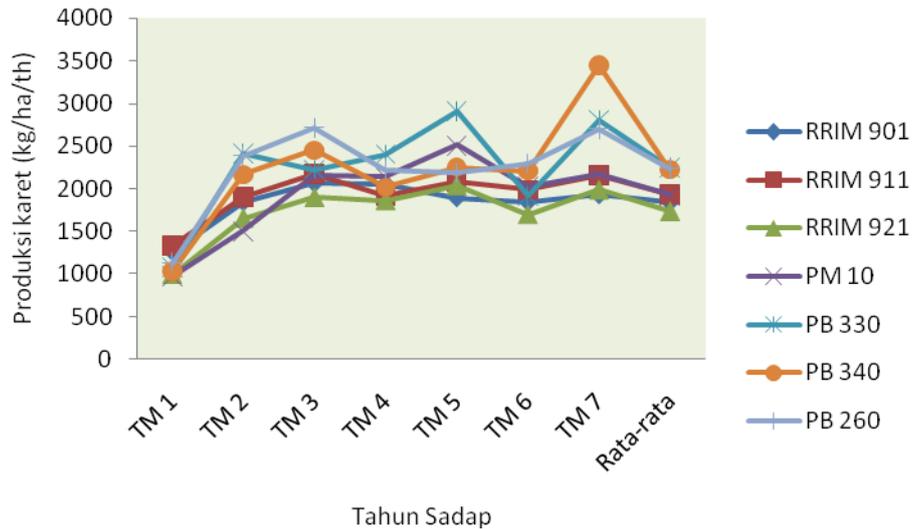
Produksi Karet (kg/ha/th)

Produksi karet merupakan parameter paling penting dalam seleksi klon karet unggul. Berdasarkan parameter produksi karet menunjukkan bahwa rata-rata produksi karet berbeda nyata antar klon. Rata-rata produksi karet paling tinggi terdapat pada klon pembanding PB 330, PB 260, dan PB 340 yaitu masing-masing sebesar 2247 kg/ha/th, 2230 kg/ha/th, dan 2223 kg/ha/th, sedangkan klon RRIM 921 memiliki produksi yang paling rendah yaitu 1.729 kg/ha/th.

Tabel 4. Produksi karet (kg/ha/th) dari klon-klon introduksi selama tujuh tahun sadap menggunakan sistem sadap 1/2S d4+ET. 2,5%.

Klon	Produksi karet (kg/ha/th) tahun sadap ke							Rata-rata produksi karet (kg/ha/th)
	1	2	3	4	5	6	7	
RRIM 901	1265ab	1845c	2064c	2049c	1893e	1846c	1928c	1841b
RRIM 911	1328a	1900c	2168c	1914d	2075d	1981b	2149c	1931b
RRIM 921	995c	1650d	1893d	1856d	2033d	1695d	1981c	1729c
PM 10	968c	1500d	2158c	2132bc	2512b	2023b	2167c	1923b
PB 330	1071c	2410a	2220b	2402a	2907a	1914b	2806ab	2247a
PB 340	1026c	2165b	2449b	2012c	2252c	2205a	3450a	2223a
PB 260	1130bc	2385a	2709a	2220b	2184cd	2288a	2695b	2230a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada $\alpha.05$



Gambar 2. Grafik produksi karet (kg/pohon) tanaman menghasilkan (TM) selama tujuh tahun sadap

Gambar 2 menunjukkan bahwa produksi karet pada masing-masing klon meningkat sejalan bertambahnya umur tanaman. Produksi karet klon introduksi pada TM 1 yang merupakan tahun awal penyadapan pada umumnya masih di bawah 1400 kg/ha dan selanjutnya meningkat pada tahun ketujuh sadap. Peningkatan produksi ini diduga karena pertumbuhan lilit batang tanaman bertambah sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Menurut Goncalves *et al.* (2005), karakter lilit batang memiliki kolerasi positif terhadap hasil lateks. Dengan demikian, bertambah ukuran lilit batang maka produksi yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal tersebut terjadi karena ukuran lilit batang yang bertambah besar sejalan bertambahnya umur tanaman

menyebabkan irisan bidang sadap semakin panjang sehingga mempengaruhi hasil lateks.

Ketahanan Penyakit Daun

Pengamatan penyakit daun sangat penting dilakukan. Adapun tujuan untuk mengetahui ketahanan penyakit dari masing-masing klon introduksi karena informasi ketahanan penyakit tersebut sangat penting dalam melengkapi rekomendasi klon tersebut. Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penurunan produktivitas akibat serangan penyakit dapat mencapai 7 – 40% (Basuki *et al.*, 1990; Dalimunthe *et al.*, 2015). Studi kasus di Srilanka penurunan produksi akibat serangan penyakit gugur daun dapat mencapai 5,8% (Thomanee *et al.*, 1992).

Tabel 5. Tingkat ketahanan penyakit daun pada klon-klon introduksi.

Klon	<i>Oidium</i>		<i>Colletotrichum</i>		<i>Corynespora</i>	
	Intensitas	Ketahanan	Intensitas	Ketahanan	Intensitas	Ketahanan
RRIM 901	24,67	Agak resisten	0,00	Resisten	0,00	Resisten
RRIM 911	32,00	Agak resisten	17,67	Resisten	0,00	Resisten
RRIM 921	26,33	Agak resisten	16,33	Resisten	0,00	Resisten
PM 10	28,67	Agak resisten	14,67	Resisten	0,00	Resisten
PB 260	22,33	Agak resisten	13,33	Resisten	0,00	Resisten
PB 330	23,00	Agak resisten	17,33	Resisten	0,00	Resisten
PB 340	22,00	Agak resisten	17,33	Resisten	0,00	Resisten

Hasil evaluasi yang dilakukan terhadap ketahanan penyakit daun (*Oidium*, *Colletotrichum*, dan *Corynespora*) pada klon-klon introduksi dapat dikelompokkan seperti yang tertera pada Tabel 5. Pengelompokkan ketahanan penyakit tersebut dilakukan sesuai dengan besaran nilai serangan penyakit yang ditetapkan menurut Pawirosoemardjo *et al.*(2000). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa klon-klon introduksi yang diamati memiliki tingkat ketahanan tergolong agak resisten terhadap penyakit daun *Oidium*, namun tergolong resisten terhadap penyakit daun *Colletotrichum* dan *Corynespora*. Woelan *et al.* (2006) menyatakan bahwa ketahanan penyakit klon-klon seri PB tergolong resisten terhadap penyakit gugur daun *Oidium*, *Colletotrichum*, dan *Corynespora*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa klon PB 330 dan PB 340 memiliki pertumbuhan tanaman paling jagur pada umur lima tahun dengan ukuran lilit batang masing-masing pada umur lima tahun sebesar 53,90 cm dan 50,20 cm. Berdasarkan pengamatan terhadap produksi karet selama tujuh tahun menunjukkan bahwa klon PB 330, PB 340, dan PB 260 memiliki produksi (kg/pohon/tahun) paling tinggi yaitu masing-masing sebesar 4,75 kg, 4,80 kg, dan 4,70 kg. Berdasarkan pengamatan ketahanan penyakit daun menunjukkan bahwa klon introduksi tergolong agak resisten terhadap penyakit daun *Oidium* dan tergolong resisten terhadap penyakit daun *Colletotrichum* dan *Corynespora*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidi-Daslin. 2005. Kemajuan pemuliaan dan seleksi dalam menghasilkan kultivar karet unggul. Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet. Medan.
- Aidi-Daslin, 2011. Evaluasi pengujian lanjutan klon karet IRR seri 200 pada masa tanaman belum menghasilkan. *Jurnal Penelitian Karet* 29 (2), 93-101.
- Aidi-Daslin. 2013. Ketahanan genetik berbagai klon karet introduksi terhadap penyakit. *J. Penel. Karet*, 31(2): 79-87.
- Aidi-Daslin & Pasaribu, S.A. 2015. Uji adaptasi klon karet irr seri 100 pada agroklimat kering di kebun sungei baleh kabupaten asahan sumatera utara. *J. Penel. Karet*, 33 (1) : 25 – 34.
- Alwi, N. dan Aidi Daslin, S. 1990. Laporan mengenai pengujian klon pertukaran internasional 1974. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 1990*. Pontianak, 14-17 Juli 1990.
- Anwar, C. 2006. *Manajemen dan teknologi budidaya karet*. Workshop Tekno Ekonomi Agribisnis Karet. Jakarta.
- Basuki, S. Pawirosoemardjo, U.Nasution, Sutardi, W.Sinulingga dan A. Situmorang. 1990. Penyakit gugur daun *Colletotrichum* pada tanaman karet di Indonesia. Potensi, Penyebaran dan Penanggulangannya. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 1990*, 268-295.
- Boerhendhy, I & Amypalupy, K. 2011. Optimalisasi produktivitas karet melalui penggunaan bahan tanam, pemeliharaan, sistem eksploitasi, dan peremajaan tanaman. *J. Litbang Pertanian*, 30 (1) : 23-30.
- Chandrika, M., Patel, J.M., and Patel, C.J. 2015. Gene x environment interaction and stability analysis for yield and yield determinant traits in Castor (*Ricinus Communis* L). *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 8 (6): 68-72.
- Dalimunthe, C. I., Fairuzah, Z., & Aidi-Daslin. 2015. Ketahanan lapangan tanaman karet klon IRR seri 100 terhadap tiga patogen penting penyakit gugur daun. *J. Penel. Karet*, 33 (1): 35-46.
- Fatunla, T and K. J. Frey. 1974. Stability index and non radiated oat genotypes in bulk populatIons. *Crop. Sci.* 14: 719-724.
- 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. Malaya*. 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.
- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya, I.M. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Pr. Bogor.
- Pawirosoemardjo, S. 2000. Epidomologi dan pengendalian penyakit gugur daun secara terpadu. *Laporan Hasil Penelitian. Proyek Penelitian Karet Sungei Putih*. Medan.

- Siagian, N., dan Siregar, T.H.S. 2014. Evaluasi produktivitas tanaman karet dengan sistem ganda pada skala komersial. *Warta Perkaratan*. 32(1): 16-24.
- Simmonds, N.W. 1989. *Rubber Breeding*. In: Webster C.C. and Baulkwill, W.J. (eds.). Rubber Longman Group Pr. London.
- Suhendry, I., Aidi-Daslin, S. Woelan, dan R. Azwar. 2001. Evaluasi pendahuluan genotipe terpilih penghasil lateks-kayu. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Karet 2001*. Sembawa 5-6 Nopember 2001.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniarti, R. 2014. *Teknik pemuliaan tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tan H, T.K. Mukherjee, and Subramaniam 1975. Estimate of genetic parameters of certain characters in *Hevea brasiliensis*. *Theor. Appl. Genetics*, 46, 181-190.
- Thomanee, A., S. Chimsathit, and S.Sookmark. 1992. Progress report on the 1974 Multilateral Exchange Clone Trials. *ANRPC Report of the First Meeting of Plant Breeders*. Hat Yai, Thailand, 16th-17th Januari, 1992.
- Woelan, S., Aidi-Daslin, R. Azwar, dan I. Suhendry. 2001. Keragaan klon karet unggul harapan seri 100. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Karet 2001*. Sembawa 5-6 Nopember 2001.
- Woelan, S., Suhendry, I dan Aidi-Daslin. 2006. Pengenalan klon karet penghasil lateks dan lateks-kayu. Penerbit Balai Penelitian Sungei Putih.
- Woelan, S. Sayurandi, dan Irwansyah, E. 2014. Keragaman Genetik Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) dari Hasil Persilangan Interspesifik. *J.Penel Karet* 30 (2): 109-121.