

## **KARAKTERISASI POTENSI GENETIK PROGENI F1 HASIL PERSILANGAN TETUA BETINA SBW 2020 DENGAN ENAM KLON TETUA JANTAN**

*Genetic Potency Characterization of F1 Progenies of Female Parent SBW 2020  
Rubber Clone with Six Male Parent Clones*

Fetrina OKTAVIA\*, Sigit ISMAWANTO, dan Afdholiathus SYAFAAH

Pusat Penelitian Karet. Jl. Raya Palembang – Pangkalan Balai Km. 29, Sembawa,  
Banyuasin, Sumatera Selatan  
\*Email: fetrina\_oktavia@yahoo.com

Diterima : 10 Juni 2021 / Disetujui : 4 Agustus 2021

### **Abstract**

The broad of genetic diversity is the main key in the selection process to obtain the new superior rubber clones. The breeding program to produce the new clones through crosses requires the selection stage which includes seedling evaluation trial, small scale clone trial, large scale clone trial and adaptation clone trial. The aim of the study was to characterize the growth and latex production potential of 131 F1 progeny obtained from hybridization of SBW 2020 clone with six different male parent clones namely BPM 1, BPM 107, BPM 109, IRR 24, PB 260 and SP 217. The characters observations were girth, bark thickness and number of latex vessels. The open tapping is three years old of plant. The latex yield potential of each progeny was evaluated through the testateks method, tapped with S/2 d3 tapping system and the application of 2.5% ethrel every month. The selection showed that there are 14 of selected F1 progenies which consisted of the five the best F1 progenies on 1%, 5% and 10% selection levels. The five best 1% progenies have the latex yield potential ranging from 23.25 – 49.21 g/t/s were produced by crossing of SBW 2020 with BPM 107 clone (HP2009G1, HP2009G15 and HP2009G11) as well as SBW 2020 with an IRR 24 clone (HP2009G14 and HP2009G10). The progenies had a vigour growth with ranging of girth 47.8 to 57.7 cm, bark thickness 4.7 to 5.8 mm, the number ring of latex vessels 4-6 per cm of bark and a very good response to stimulant. Furthermore, the

best 1% progeny will be evaluated on the promotion plot trial as well as the best 5% and 10% will be evaluated on the small scale clone trial.

*Keywords: Hevea brasiliensis, hybridization, latex, progeny, SET*

### **Abstrak**

Keragaman genetik yang luas merupakan kunci utama dalam proses seleksi menghasilkan klon-klon karet unggul baru. Program pemuliaan karet untuk menghasilkan klon unggul baru melalui persilangan membutuhkan beberapa tahapan seleksi, yaitu uji progeni F1, uji plot promosi atau uji pendahuluan, uji lanjutan, dan adaptasi lokasi. Tujuan penelitian adalah karakterisasi pertumbuhan dan potensi produksi lateks sebanyak 131 progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda yaitu BPM 1, BPM 107, BPM 109, IRR 24, PB 260, dan SP 217. Karakter pertumbuhan yang diamati adalah lilit batang, tebal kulit batang, dan jumlah ring pembuluh lateks yang di sadap saat umur tiga tahun. Potensi produksi lateks masing-masing progeni dievaluasi dengan metode testateks, sistem sadap S/2 d3, dan aplikasi ethrel 2,5% setiap bulan. Hasil seleksi dengan intensitas 1%, 5%, dan 10% terpilih sebanyak 14 progeni F1. Lima progeni terbaik hasil intensitas seleksi 1% dengan

potensi produksi lateks berkisar 23,25 – 49,21 g/p/s dihasilkan dari persilangan SBW 2020 dengan BPM 107 (HP2009G1, HP2009G15, dan HP2009G11) dan SBW 2020 dengan IRR 24 (HP2009G14 dan HP2009G10). Kelima progeni tersebut memiliki pertumbuhan yang jagur dengan lilit batang berkisar 47,8 – 57,7 cm, tebal kulit 4,7-5,8 mm, jumlah pembuluh lateks 4-6 per cm kulit batang, serta respon yang sangat bagus terhadap penambahan stimulan. Selanjutnya progeni terbaik 1% akan di evaluasi pada uji plot promosi dan terbaik 5% dan 10% akan masuk ke uji pendahuluan.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*, lateks, persilangan, progeni, SET

## PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produktivitas perkebunan karet Indonesia sangat tergantung pada ketersediaan klon karet unggul (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) sebagai bahan tanam. Klon karet unggul merupakan salah satu komponen teknologi terpenting yang akan memengaruhi keberlanjutan ketersediaan bahan baku karet alam dunia.

Kegiatan perakitan klon karet unggul baru dalam program pemuliaan dilakukan secara bertahap yang diawali dari pemilihan tetua betina dan jantan, persilangan kedua tetua serta berbagai tahapan seleksi. Tahapan tersebut sangat diperlukan untuk mendapatkan karakter yang diinginkan seperti pertumbuhan, produksi, serta karakter-karakter sekunder lainnya. Seleksi ketat dan bertahap perlu dilakukan pada progeni F1 hasil persilangan yang dihasilkan di uji semaian F1, serta dilanjutkan dengan uji plot promosi (intensitas seleksi 1%) atau uji pendahuluan (intensitas seleksi 5%) pada uji semaian. Genotipe terbaik dari plot promosi atau pendahuluan akan di uji ke lokasi pengujian lanjutan atau uji adaptasi

di berbagai kondisi agroklimat berbeda. Eksplorasi potensi genetik hasil persilangan untuk menghasilkan klon unggul karet membutuhkan waktu 20 – 25 tahun hingga dapat dilepas sebagai klon anjuran komersial Pusat Penelitian Karet.

Ketersediaan materi genetik dengan keragaman yang tinggi merupakan dasar utama yang menentukan keberhasilan seleksi. Tetua dengan jarak genetik yang jauh perlu menjadi pertimbangan dalam pemilihan tetua betina dan jantan dalam persilangan untuk menghindari terjadinya *inbreeding*. Berdasarkan studi genetik yang dilakukan diketahui bahwa keragaman genetik klon-klon karet yang dibudidayakan saat ini di Indonesia relatif sempit, karena berasal dari populasi yang sama yaitu populasi Wickham (Chevallier, 1988; Besse *et al.*, 1994; Seguin *et al.*, 1995; Luo *et al.*, 1995; Chaidamsari & Darussamin, 1993; Nurhaimi-Haris *et al.*, 1998; Lekawipat *et al.*, 2003), sehingga perlu dicari alternatif klon-klon selain dari populasi Wickham yaitu populasi IRRDB 1981. Berdasarkan analisis keragaman genetik diketahui bahwa populasi Wickham dan IRRDB 1981 memiliki jarak genetik yang cukup jauh (Oktavia *et al.*, 2009, 2011, 2017; Souza *et al.*, 2015). Namun demikian ketersediaan klon-klon populasi IRRDB 1981 sebagai pohon induk di kebun persilangan masih sangat terbatas sehingga dilakukan pemilihan klon tetua dari populasi Wickham dengan jarak genetik yang cukup jauh.

Pusat Penelitian Karet telah melakukan kegiatan pemuliaan untuk menghasilkan klon-klon karet unggul dari tahun 1980-an. Berbagai klon unggul telah dilepas ke masyarakat yaitu IRR (*Indonesian Rubber Research*) seri 00, 100, dan 200 dengan potensi produksi berkisar 2.500 – 3.000 kg/ha/tahun (Woelan, 2005; Aidi Daslin *et al.*, 2009). Saat ini sedang dilakukan uji adaptasi pada berbagai kondisi agroklimat dan persiapan pelepasan IRR seri 300 dan 400. Sementara itu seleksi

calon klon-klon baru IRR seri 500, 600, dan 700 pada berbagai tahap pengujian juga sedang dilakukan. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa potensi produksi tanaman karet dapat mencapai 7.000 kg/ha/tahun (Azis, 1998), sehingga melalui program pemuliaan diharapkan terjadi peningkatan produktivitas klon-klon unggul baru.

Tujuan artikel ini adalah menganalisis keragaan calon klon-klon baru hasil seleksi pada hasil persilangan SBW 2020 sebagai tetua betina dengan berbagai tetua jantan. Pemilihan tetua dilakukan berdasarkan analisis jarak genetik menggunakan marka molekuler RAPD yaitu klon-klon yang memiliki jarak genetik jauh (Oktavia *et al.*, 2011).

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Persilangan SBW 2020 sebagai tetua betina dengan klon BPM 1, BPM 107, BPM 109, IRR 24, PB 260, dan SP 217 sebagai tetua jantan dilakukan pada tahun 2009-2010 di Kebun Persilangan Pusat Penelitian Karet, Sembawa, Banyuasin, Sumatra Selatan. Progeni F1 di tanam tahun 2011 dengan jarak tanam 2 m x 2 m. Pengamatan pertumbuhan, potensi produksi, serta karakter penting lainnya dilakukan berdasarkan SOP pengujian tanaman karet tahap *Seedling Evaluation Trial* (SET) yang dikeluarkan oleh *International Rubber Research Development Board* (IRRDB).

Tabel 1. Daftar kombinasi persilangan tetua betina SBW 2020 dengan enam tetua jantan dan jumlah masing-masing progeni F1 yang di uji di persemaian  
 Table 1. List of crossing combinations of SBW 2020 as a female parent with six male parents and number of their F1 progenies planted in Seedling Evaluation Trial

| No<br>No | Klon Tetua<br>Parent Clone | Jumlah Progeni F1<br>Number of Progeni |
|----------|----------------------------|--|
| 1        | SBW 2020 X BPM 101         | 31                                     |
| 2        | SBW 2020 X BPM 107         | 40                                     |
| 3        | SBW 2020 X BPM 109         | 35                                     |
| 4        | SBW 2020 X IRR 24          | 14                                     |
| 5        | SBW 2020 X PB 260          | 7                                      |
| 6        | SBW 2020 X SP 217          | 4                                      |
| Total    |                            | 131                                    |

### Materi Tanaman

Pengamatan dilakukan terhadap 131 progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 sebagai tetua betina dengan enam klon sebagai tetua jantan seperti yang tercantum pada Tabel 1. Progeni tersebut adalah progeni yang berhasil bertahan hidup selama pengujian di persemaian.

### Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan terhadap progeni F1 di SET terdiri atas pertumbuhan lilit batang (cm), tebal kulit (mm), jumlah ring pembuluh lateks, potensi produksi

lateks, serta respon progeni terhadap stimulan.

Pengukuran pertumbuhan tanaman dilakukan dengan mengukur diameter batang tanaman pada ketinggian 10 cm di atas pertautan okulasi (dpo) menggunakan *digital calliper* dan tahun kedua serta selanjutnya dilakukan pengukuran lilit batang pada ketinggian 50 cm dpo pada tahun berikutnya berdasarkan metode HMM (Hamarker Moris Man) (Dijkman, 1951). Pengukuran dilakukan sekali setahun.

Potensi produksi lateks progeni F1 diamati melalui beberapa tahapan dan

metode yang terdiri atas uji testateks pada tanaman umur satu tahun dan penyadapan pada tanaman umur lima tahun. Testateks dilakukan dengan cara pelukaan pada batang tanaman pada ketinggian 50 cm dari pertautan okulasi. Penyadapan pada ketinggian 50 cm dpo dilakukan menggunakan sistem S/2 d3 yaitu penyadapan setengah spiral (lingkar batang) setiap tiga hari sekali selama tiga bulan dan dilanjutkan dengan sistem sadap S/2 d3+Ethrel 2,5% selama tiga bulan untuk melihat respon progeni terhadap penambahan stimulan.

Pengamatan anatomi jumlah dan ukuran ring pembuluh lateks pada kulit batang karet dilakukan secara visual

$$Z = \frac{x - X}{Sd} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan (*Remarks*):

- Z = berdasarkan tabel statistik untuk intensitas seleksi 1%, 5%, dan 10%
- X = nilai minimum untuk parameter yang diseleksi
- x = nilai rata-rata populasi
- Sd = simpangan baku

**Seleksi Progeni F1 Terbaik**

Progeni F1 diseleksi berdasarkan parameter potensi produksi lateks serta didukung oleh parameter lainnya. Seleksi dilakukan berdasarkan intensitas seleksi 1%, 5%, dan 10% terbaik menggunakan nilai Z yang dihitung berdasarkan persamaan berikut:

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Keragaman Genetik Pertumbuhan, Anatomi Kulit, dan Potensi Produksi Lateks Progeni F1 Hasil Persilangan SBW 2020 dengan Enam Klon Tetua Jantan**

Proses segregasi dan berpadu gen-gen serta fertilisasi secara acak antar gamet akan menghasilkan keragaman genetik pada progeni F1. Pemilihan tetua yang memiliki jarak genetik jauh akan meningkatkan peluang heterosis dan menghindari

berdasarkan metode SOP IRRDB yang dikembangkan oleh Gomez *et al.* (1972) pada saat akan buka sadap. Selain itu juga dilakukan pengukuran tebal kulit batang pada ketinggian 5 cm dari sudut awal bidang sadap serta panjang alur sadap.

Pemeliharaan dan pemupukan tanaman dilakukan berdasarkan SOP pemeliharaan tanaman karet masa tanam belum menghasilkan (TBM) yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Karet yang meliputi penyemprotan herbisida untuk mengatasi gulma serta pemupukan secara berkala. Analisis statistik dan korelasi seluruh parameter pengamatan dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*.

terjadinya *inbreeding*. Pemilihan klon-klon tetua yang digunakan dalam penelitian adalah klon-klon yang memiliki jarak genetik jauh (Oktavia *et al.*, 2011) sehingga diharapkan menghasilkan progeni F1 dengan keragaman tinggi. Keragaman yang diamati diharapkan disebabkan oleh faktor genetik, sesuai dengan yang dinyatakan oleh Mangoendijoyo (2003) bahwa pengaruh lingkungan dianggap minim karena progeni tumbuh pada lingkungan yang sama.

Keragaman genetik yang tinggi pada progeni F1 akan meningkatkan peluang keberhasilan memperoleh klon unggul terseleksi dengan karakter yang baik. Berdasarkan hasil uji statistik parameter pengamatan selama tahapan seleksi disemaian menunjukkan bahwa keragaman genetik 131 progeni F1 cukup tinggi pada semua karakter yang diamati (Tabel 2). Variasi keragaman progeni F1 berkisar 28,40% - 107,77%, dimana keragaman terendah ditemukan pada karakter tebal kulit (mm) pada saat akan buka sadap,

Tabel 2. Analisis statistik karakter progeni F1 hasil persilangan klon karet SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan pada umur 3 tahun  
 Table 2. Statistic analysis of F1 progenies characters obtained crossing of SBW 2020 rubber clones with six of male parent clones on on 3 years old

| Parameter Statistik<br>Statistic Parameters | Lilit Batang<br>Girth (cm) | Tebal kulit<br>Bark Thickness (mm) | Jumlah Cincin Pembuluh Lateks<br>Number Ring of Latex Vessel | Potensi Produksi (g/p/s)<br>Yield Potency (g/t/t) |        |                 |
|---|----------------------------|------------------------------------|--|---|--------|-----------------|
|   |                            |                                    |  | Testatex  | S/2 d3 | S/2 d3 ET 2,5 % |
| Rataan                                      | 31,25                      | 3,52                               | 4,26   | 0,13  | 6,59   | 11,99           |
| SD  | 9,48                       | 1,00                               | 1,52   | 0,07  | 7,10   | 11,67           |
| Max   | 57,70                      | 5,80                               | 8,00   | 0,40  | 49,21  | 80,20           |
| Min   | 12,00                      | 1,20                               | 1,00   | 0,00  | 0,19   | 0,49            |
| CV (%)                                      | 30,34                      | 28,40                              | 35,61  | 55,56   | 107,77 | 97,33           |
| Skewness                                    | 0,43                       | 0,16                               | 0,10   | 0,78  | 2,57   | 2,54            |

Keterangan: (SD: standar deviasi, Max: maximum, Min: minimum, CV: coefisien variasi)

sedangkan keragaman tertinggi pada karakter potensi produksi lateks menggunakan sistem sadap S/2 d3. Parameter utama seleksi pada tanaman karet diharapkan memiliki keragaman yang tinggi agar seleksi dapat berjalan dengan efektif, dan hal ini sudah terpenuhi dengan keragaman potensi produksi lateks yang mencapai 107,77%. Hal ini sesuai dengan Woelan *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa potensi produksi merupakan parameter utama dalam proses seleksi tanaman karet dan produksi tersebut akan dipengaruhi oleh lilit batang, tebal kulit, dan jumlah ring pembuluh lateks.

#### Korelasi Parameter Pengamatan

Terdapat pengaruh yang signifikan antara komponen lilit batang (cm), tebal kulit (mm), dan jumlah cincin pembuluh lateks dengan potensi produksi lateks (g/p/s) pada tanaman karet. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa parameter pengamatan yang

memiliki korelasi tertinggi dengan potensi produksi sadap S/2 d3 adalah lilit batang ( $r = 0,78$ ), tebal kulit batang pada saat buka sadap ( $r = 0,62$ ), dan jumlah ring pembuluh lateks ( $r = 0,22$ ). Hal ini sesuai dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pertumbuhan lilit batang, tebal kulit, dan jumlah cincin pembuluh lateks akan berkorelasi positif potensi produksi lateks tanaman karet (Woelan, 2005; Woelan dan Pasaribu, 2007; Woelan dan Sayurandi, 2008; Verardi *et al.*, 2012; Gouvea *et al.*, 2013; Woelan *et al.*, 2014; Pasaribu dan Woelan, 2017; Oktavia, 2020; Santanna *et al.*, 2020).

Woelan dan Azwar (1990), Marc *et al.* (1997), serta Woelan *et al.* (2016) menyatakan bahwa jumlah pembuluh lateks memiliki korelasi terbesar terhadap potensi produksi lateks di antara karakter lainnya. Santanna *et al.* (2020) menyatakan bahwa lilit batang yang memberikan pengaruh terbesar terhadap potensi produksi. Selain

Tabel 3. Koefisien korelasi antara komponen pengamatan dengan potensi produksi lateks progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda  
 Table 3. Coefficient correlation of observation components with latex yield potential of F1 progenies that obtained crossing of SBW 2020 with six of different male parent clones

|                                  | Testateks<br><i>Testatex</i> | Produksi<br>S/2 d3<br><i>Production<br/>S/2 d3</i> | Produksi S/2<br>d3 ET2,5%<br><i>Production S/2<br/>d3 ET2.5%</i> | KKK<br>DRC<br>(%) | Lilit<br>Batang<br>Girth<br>(cm) | Tebal Kulit<br>Bark<br>Thickness<br>(mm) |
|----------------------------------|------------------------------|--|--|-------------------|----------------------------------|--|
| Testateks                        |                              |  |  |                   |                                  |  |
| Produksi S/2d3                   | 0,43                         |  |  |                   |                                  |  |
| Produksi S/2d3ET 2,5%            | 0,39                         | 0,93   |  |                   |                                  |  |
| KKK (%)                          | 0,79                         | 0,39   | 0,38   |                   |                                  |  |
| Lilit Batang (cm)                | 0,42                         | 0,78   | 0,81   | 0,38              |                                  |  |
| Tebal Kulit (mm)                 | 0,38                         | 0,62   | 0,63   | 0,36              | 0,76                             |  |
| Jumlah cincin<br>pembuluh Lateks | 0,33                         | 0,22   | 0,24   | 0,22              | 0,29                             | 0,22                                     |

Keterangan (Remarks): KKK: Kadar Karet Kering (DRC: Dry Rubber Content)

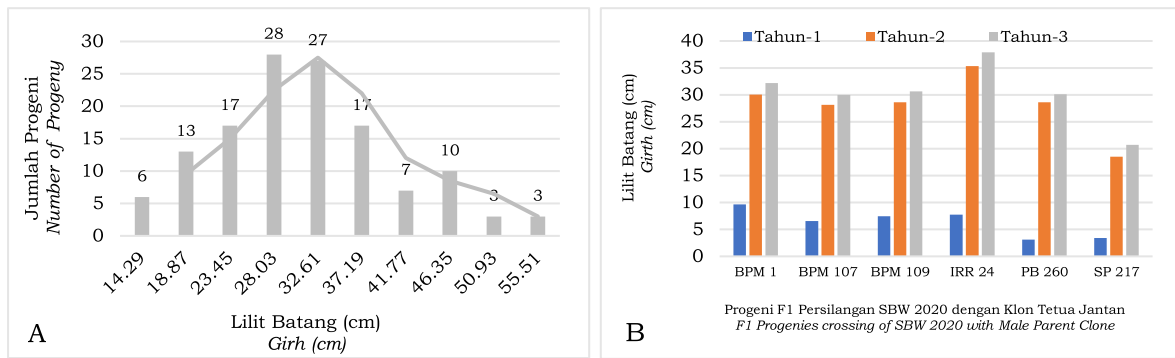
itu juga dilaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara jumlah payung daun dengan potensi produksi lateks (Santanna *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan yang kuat antara pertumbuhan lilit batang, tebal kulit, dan jumlah ring pembuluh lateks terhadap potensi produksi lateks tanaman karet. Pertumbuhan lilit batang (cm) dan tebal kulit (mm) yang jagur akan meningkatkan jumlah cincin pembuluh lateks. Dengan demikian ketiga karakter agronomis tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi dalam mendapatkan genotipe terseleksi calon klon karet unggul baru.

### **Pertumbuhan Tanaman dan Jumlah Cincin Pembuluh Lateks**

Beberapa indikator pertumbuhan yang dijadikan sebagai penentu kesiapan tanaman karet untuk disadap adalah lilit batang dan tebal kulit batang. Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa lilit batang (cm) seluruh progeni F1 yang diamati pada umur tiga tahun berkisar 12 – 57,7 cm dengan rata-rata lilit batang adalah 31,25 cm. Frekuensi sebaran lilit batang (cm) tersebut menggambarkan potensi mendapatkan klon dengan lilit batang jagur dimana peluang akan meningkat apabila

sebaran menjulur ke arah kiri yang berarti jumlah progeni yang memiliki lilit batang besar lebih banyak. Namun dari Gambar 1A terlihat bahwa sebaran lebih menjulur ke arah kanan, dimana 82% progeni memiliki lilit batang di bawah 37,19 cm dan hanya 18% di atas 37,19 cm.

Rata-rata lilit batang progeni F1 sebesar 31,25 cm dan termasuk cukup jagur untuk tanaman umur tiga tahun. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa rata-rata lilit batang progeni F1 hasil persilangan sangat beragam karena klon tetua diduga heterozigot untuk sebagian atau hampir semua lokus-lokusnya. Woelan *et al.* (2007) melaporkan lilit batang pada progeni F1 yang dihasilkan dari beberapa kombinasi klon tetua pada saat tanaman berumur lima tahun adalah 38,57 cm, 43,85 cm pada progeni F1 hasil persilangan klon RRIM 600 x PN 1546 (Woelan *et al.*, 2014), 51,3 cm pada F1 hasil persilangan RRIC 100 x IRR 42 (Pasaribu dan Woelan, 2017), dan 38,37 cm pada persilangan kombinasi klon-klon berbeda (Oktavia, 2020). Adanya perbedaan tersebut merupakan suatu hal yang wajar karena adanya perbedaan jenis klon tetua yang digunakan dan umur tanaman yang diamati.



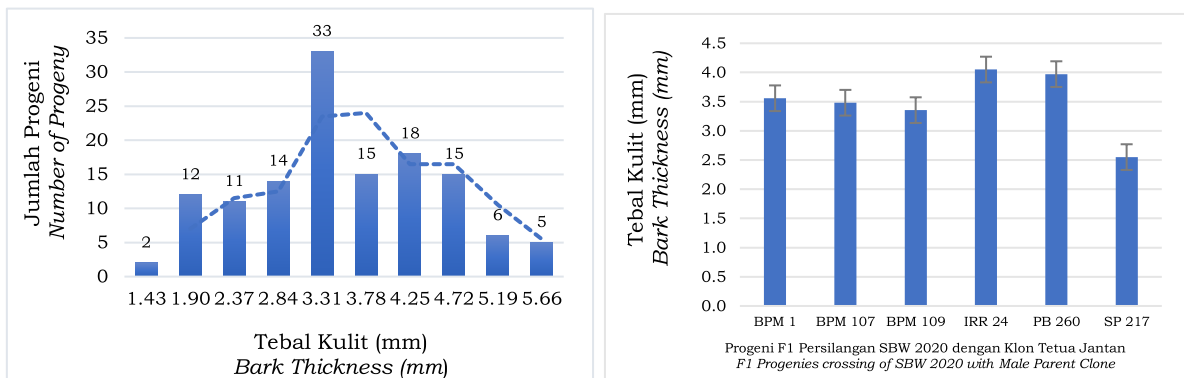
Gambar 1. Sebaran frekuensi progeni dengan lilit batang berbeda pada umur tiga tahun (A) dan pertumbuhan lilit batang progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda selama tiga tahun pengamatan (B)

Figure 1. Frequency distribution of progenies with different of girth on three years old (A) and growth of girth of F1 progenies obtained from crossing of SBW 2020 with six of different male parent clone on three years old (B)

Setiap pasangan klon tetua akan menghasilkan progeni F1 dengan lilit batang yang berbeda. Kombinasi persilangan dengan ke enam tetua memperlihatkan bahwa tetua SBW 2020 dengan IRR 24 menghasilkan progeni F1 dengan rata-rata lilit batang lebih besar di tahun pertama, kedua, dan ketiga dibandingkan dengan progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan lima tetua jantan lainnya (Gambar 1B). Hal ini diduga karena adanya segregasi dan lokus-lokus tetua yang bersifat heterozigot serta klon IRR 24 yang merupakan klon penghasil lateks-kayu

dengan pertumbuhan lilit batang yang cepat dan jagur.

Terdapat korelasi yang kuat antara tebal kulit dengan produksi lateks tanaman karet yaitu sebesar 0,62 (Tabel 2). Tebal kulit diduga memengaruhi potensi produksi lateks dalam kaitan ketersediaan ring pembuluh lateks pada kulit batang. Berdasarkan kondisi tersebut, ketebalan kulit batang dijadikan sebagai salah satu parameter menentukan kesiapan tanaman karet untuk buka sadap.

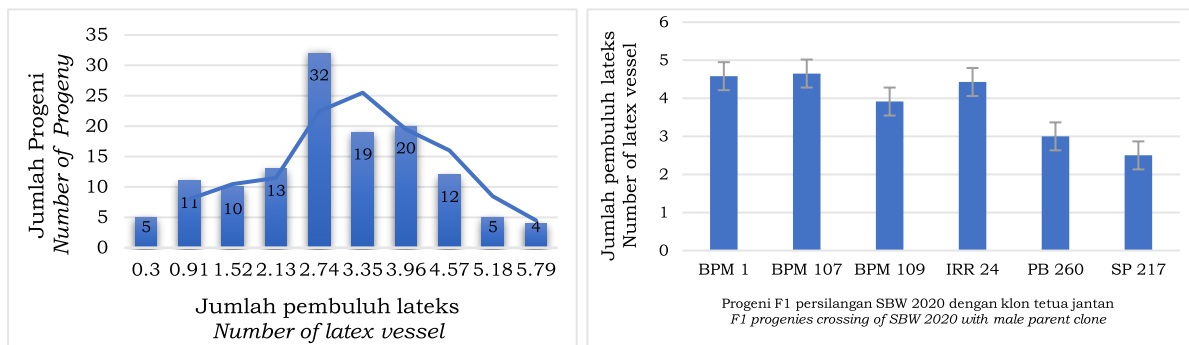


Gambar 2. Sebaran frekuensi progeni dengan rata-rata tebal kulit batang berbeda (A) dan tebal kulit batang progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda (B) umur tiga tahun

Figure 2. Frequency distribution of progeni with different of bark thickness average (A) and bark thickness of F1 progenies obtained from crossing of SBW 2020 with six of different male parent clone (B) on three years old

Gambar 2A menunjukkan penyebaran ketebalan kulit batang progeni F1 umur tiga tahun sebelum dilakukan penyadapan. Tebal kulit populasi progeni F1 berkisar 1,2 – 5,8 mm dengan rata-rata 3,52 mm. Nilai tebal kulit tersebut menyebar secara normal dimana 72% progeni F1 memiliki tebal kulit di atas rata-rata.

Berdasarkan nilai keragaman (28,4%) pada Tabel 2 terlihat bahwa progeni F1 masih memiliki tebal kulit relatif tipis. Apabila dibandingkan tebal kulit progeni F1 yang dihasilkan dari persilangan kombinasi tetua yang berbeda terlihat bahwa progeni hasil persilangan SBW 2020 dengan IRR 24 memiliki tebal kulit paling tebal



Gambar 3. Sebaran frekuensi progeni dengan rata-rata jumlah pembuluh lateks berbeda (A) dan jumlah cincin pembuluh lateks progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda (B) pada umur tiga tahun

Figure 3. Frequency distribution of progenies with different of latex vessel average (A) and number ring of latex vessel of F1 progenies obtained from crossing of SBW 2020 with six of different male parent clone (B) on three years old

dibandingkan dengan progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan lima klon tetua jantan lainnya (Gambar 2B).

Pengukuran ketebalan kulit batang yang diikuti dengan pengamatan jumlah ring pembuluh lateks pada kulit batang menunjukkan bahwa jumlah ring pembuluh lateks 131 progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon berbeda relatif rendah, yaitu berkisar 1-8 dengan rata-rata 4,26. Jumlah ring pembuluh lateks progeni menyebar normal dan 31,3% progeni F1 memiliki jumlah pembuluh lateks di atas rata-rata (Gambar 3A). Progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan BPM 1, BPM 107, dan IRR 24 memiliki rata-rata jumlah ring pembuluh lateks di atas 4 (Gambar 3B). Progeni yang memiliki jumlah ring pembuluh lateks tinggi diharapkan memiliki potensi produksi lateks yang lebih baik.

### Potensi Produksi Lateks Progeni F1

Potensi produksi lateks progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua berbeda diuji secara bertahap yaitu potensi produksi menggunakan metode testateks pada saat tanaman berumur satu tahun dan melalui penyadapan S/2 d3 pada saat tanaman berumur tiga tahun. Testateks di duga dapat digunakan sebagai metode untuk memprediksi potensi produksi lateks pada tanaman karet, namun berdasarkan analisis korelasi, metode testateks dengan penyadapan tidak memiliki korelasi yang kuat ( $r=0,43$ ).

Tabel 4 menunjukkan rata-rata potensi produksi lateks progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam tetua jantan berbeda menggunakan sistem sadap testateks, sistem sadap S/2 d3 dan



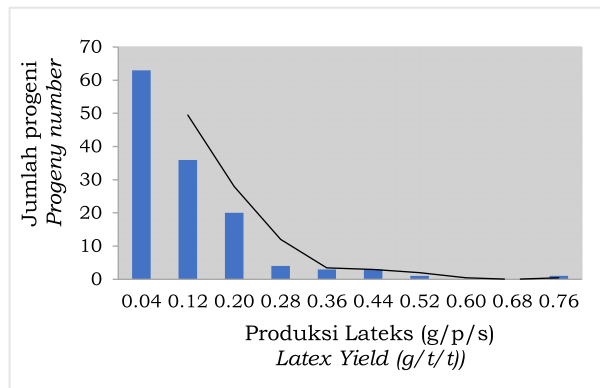
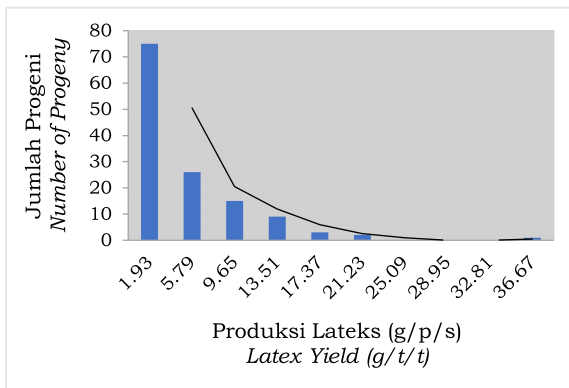
Tabel 4. Potensi produksi lateks progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan  
 Table 4. Latex yield potency of F1 progenies which obtained crossing of SBW 2020 with six of different male parent clones

| No | Klon tetua progeni F1      | Testateks        | Produksi sistem sadap S/2 d3             | Produksi sistem sadap S/2 d3+ Et2,5%            | Peningkatan produksi karena stimulan     | Respon terhadap stimulan | KKK DRC (%) |
|----|----------------------------|------------------|--|---|--|--------------------------|-------------|
| No | Parent clone of F1 progeny | Testatex (g/p/s) | Production tapping system S/2 d3 (g/p/s) | Production tapping system S/2 d3+Et2.5% (g/p/s) | Increasing of yield because stimulan (%) | Response to stimulan     |             |
| 1  | SBW 2020 x BPM 1           | 0,18             | 6,12                                     | 12,49   | 104,03                                   | +++                      | 34,46       |
| 2  | SBW 2020 x BPM 107         | 0,11             | 7,23                                     | 13,21   | 82,63                                    | +++                      | 31,25       |
| 3  | SBW 2020 x BPM 109         | 0,12             | 5,94                                     | 10,43   | 75,64                                    | +++                      | 32,84       |
| 4  | SBW 2020 x IRR 24          | 0,17             | 9,31                                     | 14,83   | 59,25                                    | ++                       | 33,81       |
| 5  | SBW 2020 x PB 260          | 0,10             | 5,25                                     | 10,31   | 96,21                                    | +++                      | 36,01       |
| 6  | SBW 2020 x SP 217          | 0,06             | 2,37                                     | 2,57  | 8,26                                     | +                        | 33,11       |

Keterangan (remarks): KKK: Kadar Karet Kering (DRC: Dry Rubber Content)

S/2 d3+ethrel 2,5% serta kadar karet kering (KKK) progeni. Berdasarkan pengamatan uji testateks terlihat bahwa progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan klon BPM 1 memiliki potensi lateks lebih tinggi dibandingkan progeni F1 hasil persilangan

dengan klon lainnya yaitu sebesar 0,18 g/p/s. Hasil berbeda ditemukan saat tanaman di sadap dengan sistem S/2 d3 pada saat umur tiga tahun dimana rata-rata produksi lateks tertinggi ditemukan pada progeni F1 hasil persilangan SBW 2020



Gambar 4. Sebaran frekuensi potensi produksi progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda pada sistem sadap S/2 d3 (A) dan S/2 d3 ET2,5%

Figure 4. Frequency distribution of F1 progenies obtained from crossing of SBW 2020 with six of different male parent clone on tapping system S/2 d3 (A) and S/2 d3 ET2.5% (B)

Tabel 5. Progeni F1 terpilih berdasarkan tingkat seleksi 1%, 5% dan 10%  
 Table 5. F1 progenies selected based on selection level of 1%, 5% and 10%

| Tingkat Seleksi level | No | Genotype  | Klon Tetua Parent Clone | Produksi Sistem Sadap S/2 d3 (g/p/s) Tapping System S/2 d3 | Produksi sistem sadap S/2 d3 +ET 2,5% Tapping System S/2 d3 +ET 2,5% | Peningkatan Produksi karena Stimulant (%) Increasing of Yield because Stimulant (%) | Respon terhadap Stimulant Response to Stimulant | KKK (%) DRC (%) | Lilit Batang (cm) Girth (cm) | Tebal Kulit (mm) Bark Thickness (mm) | Jumlah Pembuluh Lateks Number of Latex Vessel |
|-----------------------|----|-----------|-------------------------|--|--|---|---|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1%                    | 1  | HP2009G1  | RRIM 2020 X BPM 107     | 49,21  | 80,20  | 38,64   | +++   | 46,84           | 56,80                        | 5,80                                 | 4   |
| 1%                    | 2  | HP2009G15 | RRIM 2020 X BPM 107     | 29,13  | 51,34  | 43,25   | +++   | 37,02           | 45,60                        | 5,80                                 | 6   |
| 1%                    | 3  | HP2009G14 | RRIM 2020 X IRR 24      | 28,00  | 36,62  | 23,55   | ++  | 46,48           | 57,70                        | 5,80                                 | 5   |
| 1%                    | 4  | HP2009G10 | RRIM 2020 X IRR 24      | 23,69  | 41,47  | 42,87   | +++   | 39,04           | 47,80                        | 4,70                                 | 5   |
| 1%                    | 5  | HP2009G11 | RRIM 2020 X BPM 107     | 23,25  | 44,10  | 47,27   | +++   | 32,61           | 51,80                        | 5,00                                 | 5   |
| 5%                    | 6  | HP2009G7  | RRIM 2020 X BPM 107     | 22,68  | 34,65  | 34,54   | +++   | 40,62           | 53,40                        | 4,90                                 | 5   |
| 5%                    | 7  | HP2009G16 | RRIM 2020 X BPM 109     | 18,79  | 12,02  | -56,31  | ---   | 47,85           | 33,30                        | 4,10                                 | 4   |
| 10%                   | 8  | HP2010G19 | RRIM 2020 X BPM 1       | 18,18  | 48,17  | 62,25   | +++   | 41,35           | 44,80                        | 4,00                                 | 7   |
| 10%                   | 9  | HP2010G7  | RRIM 2020 X BPM 1       | 18,02  | 21,19  | 14,97   | +   | 41,98           | 39,60                        | 4,50                                 | 5   |
| 10%                   | 10 | HP2009G13 | RRIM 2020 X BPM 107     | 17,32  | 28,93  | 40,11   | +++   | 38,73           | 49,60                        | 4,80                                 | 4   |
| 10%                   | 11 | HP2009G18 | RRIM 2020 X BPM 109     | 16,34  | 34,25  | 52,28   | +++   | 36,34           | 46,40                        | 3,20                                 | 3   |
| 10%                   | 12 | HP2009G25 | RRIM 2020 X BPM 107     | 16,01  | 30,20  | 46,97   | +++   | 47,41           | 37,60                        | 4,80                                 | 5   |
| 10%                   | 13 | HP2009G22 | RRIM 2020 X BPM 109     | 15,90  | 20,44  | 22,22   | ++  | 27,98           | 43,90                        | 1,90                                 | 1   |
| 10%                   | 14 | HP2009G6  | RRIM 2020 X BPM 109     | 15,83  | 15,00  | -5,54   | -   | 44,85           | 34,60                        | 3,20                                 | 7   |

Catatan (remark): +++ sangat respon, ++ respon sedang, + respon rendah, - tidak respon, dan --- sangat tidak respon terhadap stimulan  
 KKK : Kadar Karet Kering; DRC : Dry Rubber Content

dengan IRR 24 (9,31 g/p/s) dan terendah pada progeni F1 hasil persilangan SBW 2020 dengan SP 217 (2,37 g/p/s). Beberapa progeni memiliki respon yang sangat baik terhadap penambahan stimulan, kecuali progeni hasil persilangan SBW 2020 dengan SP 217. Progeni hasil persilangan SBW 2020 dengan BPM 1 memberikan respon terbaik terhadap stimulan, dimana penambahan stimulan mampu meningkatkan produksi menjadi dua kali lipat (104,03%). Tabel 4 memperlihatkan bahwa nilai KKK dari masing-masing progeni di atas 30%.

Sebaran frekuensi potensi produksi lateks progeni F1 menggunakan sistem sadap S/2 d3 dan S/2 d3 ET2,5% dapat dilihat pada Gambar 4. Penyebaran potensi produksi progeni F1 tidak merata, dimana sebagian besar progeni memiliki potensi produksi di bawah rata-rata produksi lateks baik pada sistem sadap normal maupun dengan penambahan ethrel 2,5%. Hal ini akan memengaruhi peluang untuk mendapatkan progeni terbaik dengan potensi produksi lateks tinggi.

#### **Seleksi Progeni F1 Terbaik**

Seleksi progeni F1 hasil persilangan tanaman karet dilakukan berdasarkan tiga tingkat seleksi yaitu terbaik 1% yang akan masuk ke uji plot promosi serta 5% dan 10% terbaik yang akan masuk ke uji pendahuluan. Tingkat seleksi tersebut dilakukan berdasarkan kepada prioritas progeni yang akan di uji lebih dulu. Hal ini terkait dengan keterbatasan ketersediaan lahan pengujian.

Tabel 5 menunjukkan progeni F1 terpilih berdasarkan karakter agronomis yang diamati. Pemilihan terutama ditekankan pada potensi produksi lateks baik dengan sistem sadap normal maupun penambahan stimulan. Terdapat lima progeni F1 terbaik ditemukan pada tingkat seleksi 1% yaitu tiga progeni berasal dari persilangan klon SBW 2020 dengan BPM 107 (HP2009G1, HP2009G15, dan HP2009G11) serta dua progeni dari hasil

persilangan klon tetua SBW 2020 dengan IRR 24 (HP2009G14 dan HP2009G10). Kelima progeni tersebut akan disiapkan untuk memperbanyak sumber mata entres untuk bahan tanam di uji plot promosi. Karakteristik masing-masing progeni terpilih terlihat pada Tabel 5.

#### **KESIMPULAN**

Analisis statistik 131 progeni F1 hasil persilangan klon SBW 2020 dengan enam klon tetua jantan berbeda yaitu BPM 1, BPM 107, BPM 109, IRR 24, PB 260, dan SP 217 menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara parameter produksi lateks dengan lilit batang, tebal kulit, dan jumlah cincin pembuluh lateks. Berdasarkan seleksi pada uji persemaian terpilih lima progeni terbaik pada tingkat seleksi 1%. Kelima progeni tersebut adalah HP2009G1, HP2009G15, dan HP2009G11 yang merupakan hasil persilangan klon SBW 2020 dengan BPM 107, serta progeni HP2009G14 dan HP2009G10 yang merupakan hasil persilangan klon SBW 2020 dengan IRR 24. Kelima progeni tersebut akan dilanjutkan ke uji plot promosi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aidi-Daslin, Woelan, S., Lasminingsih, M., & Hadi, H. (2009). Kemajuan pemuliaan dan seleksi tanaman karet di Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet* (p. 50-59). Batam, Indonesia. Pusat Penelitian Karet, Lembaga Riset Perkebunan Indonesia.
- Aziz, A. (1998). Introducing research result into practice: the experience with natural rubber. *Proceeding of the Seminar on Research Management* (p. 203). Kuala Lumpur, Malaysia. Lembaga Getah Malaysia.

- Besse, P., Seguin, M., Lebrun, P., Chevallier, M. H., Nicolas, D., & Lanaud, C. (1994). Genetic diversity among wild and cultivated population of *Hevea brasiliensis* assessed by nuclear RFLP analysis. *Plant Molecular Biology Report*, 18: 35-241.
- Chaidamsari, T., & Darussamin, A. (1993). Polymorphism of parents and F1 from pollination *Hevea brasiliensis* Muell Arg. *Menara Perkebunan*, 61(2): 32-38.
- Chevallier, M. H. (1988). Genetik variability of *Hevea brasiliensis* germplasm using isozymes markers. *Journal of Natural Rubber Research*, 3(1): 42 – 53.
- Dijkman, M. J. (1951). *Hevea Thirty Years of Research in the Far East*. Coral Gables, Florida.: University of Miami Press.
- Gomez, J., Narayanan, R., & Chen, K. T. (1972). Some structural factors affecting the productivity of *Hevea brasiliensis*: Quantitative determination of laticiferous tissue. *Rubber Research Institute of Malaya*, 23: 193-203.
- Gouvea, L. R. L., Silva, G. A. P., Verardi, C. K., Oliveira, A. L. B., & Goncalves, P. S. (2013). Simultaneous selection of rubber yield and girth growth in young rubber trees. *Industrial Crops and Products*, 50: 39-43.
- Lekawipat, N., Teerawatanasuk, K., Rodier-Goud, M., Seguin, M., Vanavichit, A., Toojinda, T., & Tragoonrung, S. (2003). Genetic diversity analysis of wild germplasm and cultivated clones of *Hevea brasiliensis* Muell Arg by using microsatellite markers. *Journal of Rubber Research*, 6(1): 36-47,
- Luo, H., Coppenole, BV., Seguin, M., & Boutry, M. (1995). Mitochondrial DNA polymorphism and phylogenetic relationships in *Hevea brasiliensis*. *Molecular Breeding*, 1: 51-63.
- Mangoendidjojo. (2003). *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Marc, S., Marguerite, R. G., & Denis, L. (1997). Mapping SSR markers in rubber tree (*Hevea brasiliensis*) facilitated and enhanced by heteroduplex formation and template mixing. *Proceedings of the Plant and Animal Genome Conference* (p. 66). Washington, USA. USDA.
- Nurhaimi-Haris, Woelan, S., & Darusamin, A. (1998). RAPD analysis of genetic variability in plant rubber (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) clones. *Menara Perkebunan*, 66 (1): 9 – 19.
- Oktavia, F. (2020). Keragaan 215 progeni F1 tanaman karet hasil persilangan 2011-2012 di pengujian semai. *Jurnal Penelitian Karet*, 38(2): 107-120. DOI : <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v2i38.732>

- Oktavia, F., Kuswanhadi, Dinarty, D., Widodo, & Sudarsono. (2017). Genetic diversity and population structure of IRRDB 1981 and Wickham rubber germplasm based on EST-SSR. *Agrivita J Agro Sci* 39(3): 239-251.
- Oktavia, F., Lasminingsih, M., & Kuswanhadi. (2009). Pemilihan klon-klon tetua untuk menghasilkan klon unggul tahan penyakit daun. *Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet* (p. 50-59). Batam, Indonesia.
- Oktavia, F., Lasminingsih, M., & Kuswanhadi. (2011). Genetic relationship of Wickham and IRRDB 1981 rubber population based on RAPD markers Analysis. *HAYATI Journal of Biosciences*, 18 (1): 27-32. DOI: 10.4308/hjb.18.1.27
- Pasaribu, S. A., & Woelan, S. (2017). Keragaan materi genetik klon karet hasil persilangan tahun 2001-2003. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1): 1-14.
- Santanna, I., Gouvea, L. R. L., Spitti, A. M. D. S. S., Martins, A. L. M., & Goncalves, P. S. (2020). Relationships between yield and some anatomical and morphological traits in rubber tree progenies. *Industrial Crops and Products*, 147(112221). DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.112221
- Seguin, M., Besse, P., Lebrun, P., & Chevallier, M.H. (1995). Hevea germplasm characterization using Isozymes and RFLP markers. In W. T., Baradat-Adams & Muller-Starck (eds,) *Population Genetic and Genetic Conservation of Forest Trees*, 129-133.
- Simmonds, N. W. (1989). Rubber Breeding. In: Rubber, C.C. Webster & W.J. Baulkwill (Ed.), 85-124, Longman Scientific and Technical, ISBN 0-470-40405-3, Essex, UK
- Souza, L. M, Le Guen, V., Cerqueira-Silva, C. B., M., Silva, C. C., Mantello, C. C., Conson, A. R.O., et al. (2015). Genetic diversity for management and use of rubber genetic resources: more than 1,000 wild and cultivated accessions in a 100-genotype core collection. *Plos One E*, 10(7): e0134607. DOI: 10.1371/journal.pone.0134607
- Verardi, C. K., Resende, M. D. V. R., Costa, R. B., & Goncalves, P. S. (2012). Estimation of genetic parameters in rubber progenies. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 12: 185-190.
- Woelan, S. (2005). Seleksi pertumbuhan dan potensi produksi lateks dari turunan hasil persilangan tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 23:127-142.
- Woelan, S. Nisa, C., Chaidamsari, T., & Irwansyah, E. (2016). Konstruksi peta pautan genetik dan analisis QTL tanaman karet pada populasi hasil persilangan antara RRIM 600 dan PN 1546. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(2): 127-140.
- Woelan, S. Sayurandi, & Irwansyah, E. (2014). Keragaman genetik tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) dari hasil persilangan interspesifik. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(2): 109-121.

- Woelan, S., & Azwar, R. (1990). Kompatibilitas kombinasi persilangan dari berbagai klon karet. *Prosiding Lokakarya Pemuliaan Tanaman*. Pontianak. Pusat Penelitian Karet.
- Woelan, S., & Pasaribu, S. A. (2007). Seleksi genotipe hasil persilangan 1998/1999 berdasarkan karakter agronomis. *Jurnal Penelitian Karet*, 25:10-24.
- Woelan, S., & Sayurandi. (2008). Analisis sidik lintas komponen hasil lateks-kayu dan seleksi genotype hasil persilangan di pengujian tanaman semaian. *Jurnal Penelitian Karet*, 26(2): 98-133.