

AKTIVITAS PEMULIAAN TANAMAN DALAM PERAKITAN KLON KARET UNGGUL DI INDIA

Activity of Plant Breeding of High Yielding Rubber Clone Development in India

Sayurandi

Balai Penelitian Sungei Putih, P.O. Box 1415 Medan, 20001, email : balitsp@indosat.net.id

Diterima tgl 6 Desember 2011/Disetujui tgl 15 Maret 2012

Abstrak

India merupakan salah satu negara penghasil karet alam di dunia. RRII terus berusaha meningkatkan produksi karet nasional antara lain melalui peningkatan produktivitas klon. Kegiatan pemuliaan dan seleksi di lembaga penelitian ini telah dilakukan sejak tahun 1954. Beberapa kegiatan pemuliaan tanaman yang telah dan sedang dilakukan adalah hibridisasi dari tetua unggul populasi Wickham 1876, seleksi ortet dan tanaman hasil hibridisasi, pengujian genotipe unggul, identifikasi klon berdasarkan morfologi, studi propagasi tanaman, pembangunan kebun biji, studi genetika dan biologi tanaman, dan evaluasi klon-klon karet hasil introduksi. Pemanfaatan plasma nutfah karet hasil koleksi IRRDB 1981 juga menjadi kegiatan penting di lembaga penelitian ini. Hasil evaluasi dari koleksi IRRDB 1981 menunjukkan bahwa beberapa genotipe hasil seleksi memiliki pertumbuhan tanaman jagur, ketahanan biotik dan abiotik yang cukup baik seperti resisten terhadap penyakit daun, toleran terhadap cekaman suhu dingin dan kekeringan. Dari hasil pengujian klon RRII seri 400 menunjukkan bahwa klon RRII 422 dan RRII 430 memiliki potensi hasil lateks paling tinggi > 50 g/p/s. Klon tersebut juga tergolong cukup resisten terhadap penyakit daun.

Kata kunci : *Hevea brasiliensis*, pemuliaan, seleksi, klon unggul, India

Abstract

India is one of natural rubber producing country in the world. Rubber Research Institute of India keeps trying to increase national rubber productivity by increasing of rubber clone productivity. Breeding and selection program in the research institute has been conducted since 1954. Some of plant breeding program that had been done and/or being conducted including: hybridization of high yielding parent clone of Wickham 1876 population, selection of ortet and progeny, evaluation of high yielding genotype, clone identification based on plant morphology, study of plant propagation,

development of seed garden, study of plant genetic and biology, and evaluation of rubber clones introduced from other country. Utilization of germ plasm of IRRDB 1981 collection also becomes an important activity in the research institute. The results of evaluation of IRRDB 1981 germ plasm collection revealed that some genotypes showed vigorous tree growth, good tolerance to biotic and abiotic stresses such as resistance to leaf diseases, tolerance to cold weather and drought. Based on testing result of RRII 400 series clone showed that RRII 422 and RRII 430 had high latex yielding > 50 g/t. The clones also had good resistant to leaf fall deases.

Keywords: Hevea brasiliensis, breeding, selection, high yielding clone, India

Pendahuluan

India merupakan salah satu negara produsen karet alam di dunia. Total luas areal perkebunan karet pada tahun 2011 tercatat 711.560 hektar dengan total produksi sebesar 861.950 ton dan rata-rata produktivitas karet sebesar 1.806 kg/ha. Pencapaian rata-rata produktivitas karet India adalah yang tertinggi di antara negara-negara penghasil karet. Dari total produksi karet yang dihasilkan, selain dikonsumsi sendiri juga diekspor ke China, Amerika Serikat, Jepang, Malaysia dan negara lainnya (Jacob, 2011).

Klon karet unggul merupakan salah satu syarat yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman karet sehingga aktivitas pemuliaan tanaman karet harus dilakukan secara berkelanjutan (Aidi-Daslin, 2006). Kegiatan perakitan klon karet unggul di *Rubber Research Institute of India* (RRII) sudah dimulai sejak tahun 1954 (Meenakumari *et al.*, 2010). Tetua persilangan yang digunakan dalam perakitan klon unggul tersebut berasal dari beberapa negara penghasil karet seperti Malaysia, Indonesia, Brazil, Thailand, Cote d'Ivoire, dan Srilanka. Klon-klon yang

berkembang di India, pada awalnya merupakan klon hasil program hibridisasi diantara klon-klon hasil pertukaran bilateral maupun internasional. Setelah persilangan tersebut diperoleh beberapa klon unggul karet yang memiliki produktivitas tinggi ≥ 2.500 kg/ha/th, di antaranya adalah klon RRII 105, RRII 414, RRII 417, RRII 422 dan RRII 430. Saat ini klon karet unggul tersebut telah dilepas dan direkomendasikan untuk ditanam pada skala luas, baik pada daerah tradisional maupun non-tradisional di India.

Kegiatan penelitian dalam upaya memperoleh klon unggul melalui program pemuliaan tanaman pada saat ini diarahkan tidak hanya untuk memperoleh klon dengan potensi produktivitas karet tinggi saja, tetapi juga memiliki sifat pertumbuhan jagur, toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik seperti resisten terhadap penyakit, cekaman kekeringan, suhu dingin, dan tahan terhadap serangan angin. Dengan demikian, program pemuliaan tanaman karet tetap harus dilanjutkan dengan memanfaatkan tetua klon unggul generasi Wickham 1876 maupun genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB 1981, sehingga diharapkan akan diperoleh beberapa genotipe unggul berdaya hasil tinggi dengan tingkat adaptasi tanaman yang lebih luas terutama pada daerah-daerah yang memiliki lingkungan spesifik dan endemik dari berbagai macam penyakit yang menyerang tanaman karet (Mydin *et al.*, 2012).

Tulisan ini menyajikan informasi tentang kegiatan pemuliaan tanaman karet seperti seleksi genotipe, tahapan perakitan klon unggul dan beberapa klon hasil pengujian serta rekomendasi klon unggul di India.

Seleksi Genotipe untuk Memperoleh Materi Pemuliaan

Pemuliaan tanaman karet di RRII sampai sekarang sudah berjalan selama 58 tahun yang diawali pada tahun 1954. Dalam kurun waktu tersebut telah dihasilkan beberapa klon karet unggul yang memiliki potensi produktivitas karet berkisar 2.500 – 3.000 kg/ha/th. Klon-klon unggul tersebut antara lain klon RRII seri 00, RRII seri 100, RRII seri 200, RRII seri 300,

dan RRII seri 400. Sebanyak lima seri klon RRII tersebut telah berkontribusi meningkatkan produksi karet India. Sampai dengan tahun 2011, rata-rata produktivitas karet India adalah 1.806 kg/ha/th, yaitu jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata produksi karet negara penghasil karet dunia lainnya. Klon-klon unggul harapan maupun rekomendasi tersebut dihasilkan melalui proses pemuliaan dan seleksi pada populasi Wickham 1876. Klon-klon yang digunakan sebagai tetua persilangan adalah klon Tjir 1, IAN 873, GT 1, GI 1, seri PR, seri RRIM, dan seri PB.

Saat ini, peningkatan potensi hasil lateks asal populasi Wickham 1876 sudah mengalami kesulitan akibat persilangan yang dilakukan secara terus menerus. Persilangan ini mengakibatkan keturunan yang dihasilkan mengalami penyempitan secara genetik. RRII sebagai lembaga penelitian dan pengembangan berusaha mencari sumber genetik baru dalam upaya meningkatkan potensi hasil lateks (Sankariammal dan Mydin, 2011). Salah satu upaya yang dilakukan untuk mencari sumber genetik baru adalah bergabung dengan lembaga penelitian karet internasional yang dikenal dengan nama *Internasional Rubber Research and Development Board* (IRRDB). Tahun 1981 India bersama dengan anggota IRRDB dari negara lain melakukan ekspedisi ke Brazil sehingga India berhasil mengoleksi sebanyak 4.548 genotipe yang berasal dari daerah Acre (AC), Rondonia (RO), dan Matto Grosso (MT).

Berdasarkan hasil evaluasi baik pada pertumbuhan tanaman maupun hasil lateks pada umur 13 tahun, diperoleh beberapa aksesi genotipe yang cukup baik dan berpeluang dikembangkan menjadi klon unggul maupun sebagai tetua pada program persilangan. Tabel 1 menunjukkan bahwa dari sejumlah genotipe hasil koleksi plasma nutfah IRRDB 1981 hanya sebanyak 6 genotipe saja yang memiliki pertumbuhan lilit batang lebih besar dari klon pembanding RRII 105 pada umur 13 tahun. Pertumbuhan lilit batang genotipe terpilih lebih tinggi dibanding klon RRII 105. Genotipe-genotipe terpilih tersebut adalah MT

Tabel 1. Ukuran Lilit batang pada berbagai umur tanaman dari genotipe terpilih pada plasma nutfah IRRDB 1981

Genotipe	Asal Klon	Lilit batang (cm) pada umur tanaman (tahun)				
		9	10	11	12	13
MT 1647	Matto Grosso	53,8	58,7	62,9	68,2	72,3
MT 941	Matto Grosso	52,7	58,4	61,7	68,6	72,8
MT 1032	Matto Grosso	52,3	57,9	61,4	72,0	74,9
MT 999	Matto Grosso	52,1	57,8	60,1	65,9	68,9
MT 1640	Mato Grosso	51,8	57,2	59,3	64,9	68,8
RO 238	Rondonia	51,5	57,0	59,2	69,1	72,2
RRII 105	India	42,6	48,9	49,2	56,9	59,0

Sumber : Reghu *et al.*,(2011)

1647, MT 941, MT 1032, MT 999, MT 1640, dan RO 238. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pertumbuhan lilit batang paling jagur ditunjukkan oleh klon yang berasal dari daerah Matto Grosso dan Rondonia. Klon-klon tersebut sangat berpotensi digunakan sebagai klon penghasil kayu dan tetua persilangan. Saat ini genotipe tersebut digunakan sebagai tetua persilangan pada program hibridisasi. Adapun tujuan dari persilangan ini adalah untuk menghasilkan keturunan yang lebih jagur.

Genotipe terpilih hasil koleksi plasma nutfah IRRDB 1981 memiliki potensi hasil kayu yang cukup tinggi. Beberapa genotipe juga memiliki potensi hasil lateks yang cukup

baik. Data potensi hasil lateks dari genotipe terpilih plasma nutfah IRRDB 1981 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa beberapa genotipe hasil koleksi plasma nutfah IRRDB 1981 memiliki potensi hasil lateks lebih tinggi dibandingkan klon RRII 105 pada tahun sadap keempat, yaitu genotipe AC 166 dan MT 1020. Sedangkan genotipe lainnya memiliki potensi hasil lateks masih lebih rendah dibandingkan dengan klon RRII 105. Genotipe tersebut adalah MT 179, RO 2908, AC 675, RO 2385, AC 655, AC 2004, MT 54, dan AC 670.

Genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB 1981 menunjukkan potensi hasil lateks yang jauh lebih rendah dibandingkan klon RRII 105 pada tahun sadap ke lima. Walaupun

Tabel 2. Potensi hasil lateks beberapa genotipe terpilih dari plasma nutfah IRRDB 1981

Genotipe	Hasil lateks (g/p/s) pada Tahun Sadap	
	4	5
AC 166	49,40 (108)	56,08 (91)
MT 1020	48,68 (106)	26,97 (43)
MT 179	45,35 (99)	23,57 (38)
RO 2908	44,45 (97)	43,78 (71)
AC 675	43,44 (95)	26,09 (42)
RO 2385	41,12 (90)	32,57 (53)
AC 655	39,44 (86)	30,80 (50)
AC 2004	39,44 (86)	34,86 (57)
MT 54	35,35 (77)	20,37 (33)
AC 670	26,99 (59)	40,78 (66)
RRII 105	45,79 (100)	62,27 (100)

catatan :

Angka dalam kurung menyatakan persentase terhadap kontrol (klon RRII 105)

Sumber : Reghu *et al.*,(2011)

demikian, beberapa genotipe masih memiliki potensi hasil lateks > 40 g/p/s, yaitu klon AC 166, RO 2908, dan AC 670, sedangkan genotipe lainnya memiliki potensi hasil lateks antara 20,37 – 34,86 g. Rendahnya potensi hasil lateks dari genotipe hasil koleksi plasma nutfah IRRDB 1981 tersebut dibandingkan dengan klon RR1105 yang berasal populasi Wickham 1876 masih dianggap wajar. Hal ini disebabkan genotipe masih dalam keadaan asli dari daerah asalnya dan belum ada proses pemuliaan, sedangkan klon RR1105 sudah merupakan klon hasil seleksi persilangan antara klon Tjir 1 x GI 1 yang merupakan klon generasi terbaik pada waktu itu.

Jika dibandingkan dengan jumlah koleksi sebanyak 4.548 genotipe ternyata hanya sedikit sekali genotipe penghasil lateks yakni hanya 0,22% dari total koleksi tersebut. Beberapa genotipe terpilih dapat digunakan sebagai tetua untuk menghasilkan klon dengan potensi lateks dan produksi kayu yang tinggi. Genotipe dari plasma nutfah yang memiliki pertumbuhan yang jagur digunakan sebagai tetua jantan dalam program persilangan. Genotipe dengan hasil potensi lateks tinggi dapat digunakan dalam program silang balik (*backcross*).

Dalam upaya mengakumulasi potensi genetik, pada saat ini RR1105 telah melakukan beberapa kegiatan persilangan diantaranya yaitu persilangan antara genotipe terpilih pada populasi Wickham x plasma nutfah IRRDB 1981 dan plasma nutfah x Wickham. Kegiatan persilangan dengan memanfaatkan dua populasi ini telah dilakukan sejak tahun 1990. Keturunan dari hasil persilangan mengindikasikan bahwa diperoleh kemajuan genetik dari beberapa genotipe hasil persilangan tersebut. Banyak kegiatan penelitian yang dilakukan hingga saat ini dengan memanfaatkan material genetik plasma nutfah dan progeni hasil persilangan dengan harapan akan menghasilkan klon unggul harapan masa depan.

Perakitan Klon Karet Unggul

1. Kegiatan Hibridisasi

Dalam perakitan klon unggul tidak terlepas dari aktifitas persilangan buatan atau yang dikenal dengan program hibridisasi. Tujuan persilangan buatan adalah untuk menciptakan variabilitas genetik yang luas. Melalui seleksi akan diperoleh progeni F1 persilangan yang memiliki sifat keturunan yang lebih baik yakni memiliki potensi hasil lateks tinggi, pertumbuhan jagur, serta sifat ketahanan biotik dan abiotik yang baik.

Program persilangan buatan di RR1105 telah berlangsung sejak dibangunnya lembaga penelitian ini. Sebanyak 10.000 – 25.000 persilangan buatan dilakukan setiap tahunnya dengan tingkat keberhasilan menjadi buah jadi (*fruit set*) berkisar 3 – 5%. Keberhasilan persilangan tersebut sangat ditentukan oleh tingkat daya gabung masing-masing klon, kondisi iklim dan serangan penyakit (Sankariammal *et al.*, 2010).

Beberapa klon karet unggul dari berbagai negara digunakan sebagai tetua persilangan seperti seri PR, GT1, GI 1, seri IRCA, IAN 873, seri AVROS, seri RR1105, seri RR1105, seri PB, seri RRIC, seri FX, dan seri BPM. Beberapa genotipe terseleksi dari plasma nutfah IRRDB 1981 juga digunakan sebagai tetua persilangan seperti AC 166, MT 1020, MT 179, RO 2908, AC 675, RO 2385, AC 655, AC 2004, MT 54, AC 670, MT 1647, MT 941, MT 1032, MT 999, MT 1640, dan RO 238.

Kebun persilangan buatan di RR1105 dirancang secara khusus dengan jarak tanam 10 m x 10 m seluas 4 ha. Untuk mempermudah pelaksanaan persilangan, perundukan dan induksi percabangan tanaman induk dilakukan setiap tahun sekali. Persilangan buatan dilakukan pada saat musim berbunga yaitu dengan mengkombinasikan klon populasi Wickham x Wickham, Wickham x plasma nutfah IRRDB 1981, dan plasma nutfah IRRDB 1981 x Wickham.

Beberapa persilangan yang telah dilakukan sekarang antara lain persilangan antara klon RRIM 600 x MT 1647, GT 1 x MT 941, dan RR1105 x MT 1647. Klon RRIM 600, GT 1,

dan RRII 105 dipilih sebagai tetua betina karena klon-klon tersebut memiliki potensi hasil lateks tinggi dan toleran pada daerah kering. Pemilihan progeni dari plasma nutfah IRRDB 1981 dilakukan karena memiliki pertumbuhan yang cukup jagur dibandingkan dengan klon-klon generasi Wickham. Harapan dari kombinasi persilangan tersebut adalah diperolehnya genotipe F1 yang memiliki potensi hasil lateks tinggi, pertumbuhan jagur dan toleran terhadap cekaman biotik (serangan penyakit) dan abiotik (kekeringan, angin kencang, dan suhu dingin).

India merupakan negara yang memiliki daerah dengan kondisi iklim yang bervariasi. Banyak daerah di negara ini tergolong kering dengan curah hujan sangat rendah dan suhu dingin. Memperoleh klon unggul yang toleran terhadap cekaman kekeringan dan suhu dingin merupakan target bagi pemulia karet di RRII. Dengan diperolehnya klon unggul toleran terhadap cekaman lingkungan, maka akan memperluas pertanaman karet di negeri ini.

2. Evaluasi Progeni F1 di *Seedling Evaluation Trial* (SET)

Evaluasi progeni F1 merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilakukan setelah biji hasil persilangan dihasilkan. Pada pengujian SET, biji ditanam dengan jarak tanam 2 m x 2 m dan evaluasi dilakukan pada saat tanaman berumur 2 tahun. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan lilit batang dan hasil lateks (g/p/s). Pengukuran lilit batang dilakukan pada ketinggian 20 cm di atas permukaan tanah (dpt), sedangkan pengukuran hasil lateks dilakukan dengan menggunakan sistem sadap pada ketinggian 20 cm dpt. Pengamatan hasil lateks dilakukan sebanyak sepuluh kali sadap dalam satu bulan.

Lum hasil penyadapan dari masing-masing progeni dikumpulkan dan dikeringkan dengan oven pada suhu 55°C selama satu hari. Lum hasil pengeringan ditimbang dan dicatat dalam bentuk gram/pohon/10 sadap. Untuk mengetahui respon progeni F1 terhadap *etephon*, maka stimulan dapat diberikan sebanyak satu kali dalam 10 kali penyadapan dengan sistem sadap dan konsentrasi *etephon*

2,5%. Lum hasil pengeringan tersebut ditimbang dan dicatat dalam bentuk gram/pohon/10 sadap. Evaluasi dipengujian F1 ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan sehingga pada pengujian ini dibutuhkan waktu selama 6 bulan.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan seleksi genotipe unggul dari tanaman F1. Seleksi genotipe dilakukan dengan intensitas seleksi 10% dari total populasi tanaman. Genotipe hasil seleksi selanjutnya diuji pada pengujian *Small Scale Clone Trial* (SSCT).

Pada saat ini kegiatan pemuliaan tanaman di RRII adalah melakukan pengujian SET diantaranya adalah mengevaluasi pertumbuhan lilit batang dan hasil lateks dari progeni asal persilangan terbuka (*open pollination*) pada induk betina klon RRII seri 400. Hasil pengamatan tanaman umur 2 tahun menunjukkan bahwa beberapa progeni berpotensi dilanjutkan pada pengujian SSCT karena memiliki pertumbuhan lilit batang dan hasil lateks yang cukup baik. (Tabel 3).

3. Pengujian Klon Skala Kecil

Pengujian klon skala kecil merupakan salah satu tahapan pengujian klon. Materi genetik yang digunakan adalah hasil seleksi progeni F1 pada intensitas seleksi 10%. Jumlah klon yang diuji biasanya berkisar 20 - 30 klon. Adapun rancangan percobaan yang digunakan pada pengujian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Jarak tanam yang digunakan yaitu 5 m x 4 m dengan jumlah tanaman 30-50 pohon/plot. Beberapa parameter yang diamati pada pengujian ini yaitu pertumbuhan lilit batang pada masa Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), potensi hasil lateks, dan resistensi terhadap penyakit gugur daun.

Pengujian pada tahapan SSCT dipusatkan di daerah Kerala. Tahun 1990 sebanyak 4 unit pengujian dibangun pada daerah tersebut yang materi genetiknya berasal dari hasil persilangan pada tahun 1986. Hasil evaluasi potensi hasil lateks selama 11 tahun sadap menunjukkan bahwa beberapa genotipe memiliki potensi hasil lateks yang cukup tinggi (Meenakumari *et al.*, 2010). Rata-rata potensi

hasil lateks (g/p/s) selama 11 tahun sadap dari ke empat pengujian disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa dari ke empat pengujian, beberapa progeni memiliki potensi hasil lateks lebih tinggi dibandingkan dengan klon RRII 105. Pada pengujian A, progeni yang memiliki hasil lateks (g/p/s) tinggi yaitu 86/157, 86/120, sedangkan yang rendah yaitu progeni 86/5 dan 86/110. Pada pengujian B, progeni yang memiliki potensi hasil lateks tinggi yaitu 86/122, 86/79, dan 86/111, sedangkan terendah pada progeni 86/651 dan klon pembanding RRII 105. Pada pengujian C, beberapa progeni yang memiliki potensi hasil lateks tinggi yaitu 86/428 sedangkan yang rendah yaitu 86/778, 86/908, dan klon pembanding RRII 105. Pada pengujian D, beberapa progeni memiliki potensi hasil lateks tinggi yaitu 86/597, 86/98, 86/99, dan 86/674. Berdasarkan hasil pengujian pada

skala kecil tersebut beberapa progeni memiliki harapan untuk diuji pada pengujian klon skala luas (*Large Scale Clone Trial / LSCT*)

4. Pengujian klon skala luas

Pengujian klon skala luas atau merupakan tahapan akhir dari pengujian klon di RRII. Pengujian klon ini menggunakan materi genetik terseleksi pada pengujian SSCT (Mydin dan Mercykutty, 2007). Pengujian klon dilakukan di beberapa perkebunan seperti *Cheruvally Estate*, *Vaikundam Estate*, dan *Shaliacary Estate*.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam pengujian ini adalah RAK dengan 3 ulangan. Percobaan dilakukan dengan luas areal 0,5 – 1,0 ha dengan jumlah populasi antara 250 – 450 tanaman. Parameter yang diamati pada masa TBM meliputi pertumbuhan lilit batang dan karakteristik

Tabel 3. Lilit batang dan hasil lateks progeni hasil persilangan terbuka dari induk betina klon RRII seri 400 pada umur 2 tahun

Progeni	Induk Betina	Lilit batang (cm)	Rata-rata hasil lateks (g/p/35s)
405	RRII 429 (OP)	16,3	19,80
601	RRII 414 (OP)	11,3	6,60
350	RRII 429 (OP)	15,3	3,70
309	RRII 429 (OP)	15,1	3,40
265	RRII 429 (OP)	12,3	3,30
337	RRII 429 (OP)	17,8	3,20
436	RRII 429 (OP)	14,3	2,80
355	RRII 429 (OP)	11,0	2,60
432	RRII 429 (OP)	14,8	2,60
139	RRII 414 (OP)	14,3	2,30
288	RRII 429 (OP)	13,3	2,30
296	RRII 429 (OP)	11,8	2,10
11	RRII 414 (OP)	12,0	1,90
314	RRII 429 (OP)	14,8	1,90
435	RRII 429 (OP)	12,3	1,80
126	RRII 429 (OP)	10,2	1,70
276	RRII 429 (OP)	13,3	1,60
295	RRII 429 (OP)	11,1	1,40
376	RRII 429 (OP)	11,8	0,90
241	RRII 429 (OP)	10,8	0,40

sekunder. Lilit batang diukur pada ketinggian 150 cm di atas permukaan tanah yaitu selama 4 tahun, sedangkan pada masa TM lilit batang diukur selama 5 tahun dari sejak awal penyadapan.

Sistem sadap yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanpa stimulan selama lima tahun dan selanjutnya percobaan dengan menggunakan stimulan ethrel dapat dilakukan sesudahnya dengan konsentrasi 2,5% selama lima tahun.

Pada pengujian klon LSCT, evaluasi tidak hanya dilakukan pada pertumbuhan lilit batang maupun hasil lateks, tetapi juga terhadap morfologi tanaman, fisiologi tanaman, resistensi penyakit dan lain-lain. Setelah dilakukan evaluasi, diseleksi beberapa klon untuk dijadikan klon harapan dan klon yang dapat dikembangkan di pertanaman komersial (Nair dan Mydin, 2006) .

Pengujian klon di LSCT pada saat ini adalah mengevaluasi pertumbuhan, hasil lateks, dan beberapa sifat sekunder dari klon RRII seri 400. Pengujian klon ini dilakukan di enam daerah yaitu di Kanyakumari, Nagrakata, Agartala, Padiyoor, Bhubaneswar, dan Nettana. Data ukuran lilit batang saat buka sadap pada klon RRII seri 400 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan lilit batang pada masa TBM umur 4 tahun dari klon RRII seri 400 lebih tinggi dibandingkan dengan klon pembanding RRII 105. Klon yang memiliki pertumbuhan lilit batang lebih cepat yaitu klon RRII 430, RRII 422, RRII 414, RRII 417 dengan ukuran lilit batang masing-masing yaitu 54,26 cm, 51,80 cm, 50,76 cm, dan 47,75 cm, sedangkan klon RRII 429 memiliki ukuran lilit batang hampir sama dengan klon RRII 105 yaitu 44,23 cm. Tabel 5 juga menunjukkan adanya peningkatan

Tabel 4. Potensi hasil lateks selama 11 tahun sadap pada pengujian klon skala kecil di Kerala.

Pengujian A		Pengujian B		Pengujian C		Pengujian D	
Progeni	Hasil lateks (g/p/s)						
86/157	91,78	86/122	151,74	86/428	107,10	86/597	134,96
86/120	75,92	86/79	109,48	86/968	64,55	86/98	92,72
86/60	69,83	86/111	106,75	86/650	61,81	86/99	89,35
86/602	69,62	86/64	78,75	86/424	54,75	86/674	81,30
86/23	68,79	86/44	70,27	86/966	47,16	86/188	72,83
86/607	66,35	86/32	58,80	86/778	39,09	86/400	63,82
86/613	63,18	86/117	58,08	86/908	34,58	86/191	57,24
86/34	62,99	86/174	55,75	RRII 105	35,41	86/68	47,64
86/902	61,52	86/306	52,26			86/70	46,38
86/244	58,51	86/651	41,07			86/599	33,11
86/59	57,17	RRII 105	32,76			RRII 105	42,75
86/304	49,97						
86/957	47,49						
86/660	45,34						
86/110	42,60						
86/5	30,04						
RRII 105	49,83						

Sumber: Meenakumari, *et al* (2010)

pertumbuhan lilit batang 18–33% pada klon RRII seri 400 dibandingkan dengan klon RRII 105. Klon RRII 430, RRII 422, dan RRII 414 dapat disadap pada umur 4 tahun dengan pertumbuhan tanaman cukup jagur, sedangkan klon RRII 417 dan RRII 430 diperkirakan dapat disadap pada umur 4,5 – 5 tahun.

Selain pertumbuhan lilit batang yang cukup jagur, klon RRII seri 400 juga memiliki potensi hasil lateks yang cukup tinggi. Klon-klon tersebut diantaranya adalah klon RRII 414, RRII 417, RRII 422, dan RRII 430. Hasil evaluasi pengujian LSCT di beberapa lokasi pengujian seperti di Kanyakumari, Nagrakata, dan Agartala menunjukkan bahwa potensi hasil lateks dari klon RRII seri 400 lebih dari 45 g/p/s selama 7 tahun sadap. Data rata-rata potensi hasil lateks klon RRII seri 400 dari beberapa lokasi pengujian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa rata-rata potensi hasil lateks klon RRII seri 400 lebih tinggi dibandingkan klon kontrol RRII 105

dan RRIM 600. Klon RRII 417, RRII 422, dan RRII 429 memiliki potensi hasil lateks (g/p/s) tertinggi yakni 45,51 g, 48,12 g, dan 46,49 g, sedangkan hasil lateks paling rendah ditunjukkan oleh klon RRII 414 (36,64 g). Hasil pada tiga lokasi pengujian menunjukkan bahwa klon RRII 422 memiliki stabilitas paling baik dengan potensi hasil lateks tertinggi yaitu di atas 45 g. Sedangkan klon RRII 430 dan RRII 105 memiliki tingkat stabilitas yang kurang baik. Peningkatan potensi hasil lateks klon RRII seri 400 pada umumnya di atas 14% dibandingkan dengan klon RRIM 600.

Selain di tiga lokasi pengujian tersebut, klon RRII seri 400 juga diuji di tiga lokasi pengujian yang berbeda yaitu di Padiyoor, Bhubaneswar, dan Nettana. Hasil pengamatan selama 3 tahun menunjukkan bahwa klon RRII seri 400 pada umumnya memiliki potensi hasil lateks lebih dari 50 g/p/s. Data rata-rata potensi hasil lateks di tiga lokasi pengujian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa klon RRII seri 400 memiliki potensi hasil lateks lebih tinggi dibandingkan dengan klon RRII 105 dan

Tabel 5. Lilit batang klon RRII seri 400 pada saat buka sadap umur 4 tahun

Klon	Lilit batang (cm)	Persentase terhadap klon RRII 105
RRII 414	50,76	133
RRII 417	47,75	125
RRII 422	51, 80	123
RRII 429	44,23	118
RRII 430	54,26	123
RRII 105	42,36	100

Sumber : Mydin *et al.*, (2012)

Tabel 6. Hasil lateks klon RRII seri 400 dan RRII 105 selama 7 tahun sadap di tiga lokasi pengujian

Klon	Hasil lateks (g/p/s)			Rata-rata	persentase klon RRII 600
	Kanyakumari	Nagrakata	Agartala		
RRII 414	45,59	30,85	33,47	36,64	95
RRII 417	49,57	46,84	40,12	45,51	118
RRII 422	49,80	47,52	47,05	48,12	125
RRII 429	38,93	56,18	44,37	46,49	121
RRII 430	52,68	40,78	37,69	43,72	114
RRII 105	57,46	38,23	37,85	44,51	116
RRIM 600	43,20	35,99	36,31	38,50	100

Sumber : Mydin *et al.*, (2012)

RRIM 600. Klon RRII seri 400 memiliki potensi hasil lateks berkisar 50,47 – 58,88 g/p/s, dengan potensi hasil lateks tertinggi pada klon RRII 430. Hasil evaluasi hasil lateks di tiga lokasi tersebut menunjukkan bahwa klon RRII 430 dan RRII 417 memiliki tingkat stabilitas yang paling baik. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata potensi lateks yang tinggi dan stabil di semua lokasi pengujian, sedangkan klon RRII 105 memiliki tingkat stabilitas paling buruk. Pada Tabel 7 juga terlihat adanya kemajuan genetik pada klon IRR seri 400 yang tercermin dari adanya peningkatan hasil lateks klon RRII seri 400 sebesar 16–36% di atas klon RRIM 600.

Klon RRII seri 400 di samping memiliki potensi hasil lateks yang cukup baik juga memiliki tingkat resistensi penyakit yang cukup baik diantaranya tahan terhadap penyakit jamur upas, *Oidium*, dan *Corynespora*. Tingkat resistensi penyakit klon RRII seri 400 disajikan pada Tabel 8.

Klon RRII seri 400 memiliki tingkat resistensi rentan sampai dengan resisten. Klon RRII 429 merupakan klon yang resisten terhadap penyakit jamur upas, sedangkan klon RRII 422 tergolong rentan terhadap penyakit tersebut. Klon RRII seri 400 memiliki tingkat resistensi yang cukup baik terhadap penyakit *Oidium*, tetapi memiliki tingkat resistensi yang cukup rendah terhadap penyakit *Corynespora*.

Rekomendasi Klon

India merupakan negara yang memiliki iklim yang bervariasi sehingga tidak semua daerah di negara ini dapat dibudidayakan

tanaman karet. Tanaman karet hanya dapat tumbuh baik di bagian *South India* dan *North East India*. Total areal tanam karet adalah seluas 711.560 ha, dimana Kerala merupakan daerah yang paling luas ditanami karet dengan luasan hampir 80%. Selebihnya, areal karet berada di daerah Tamil Nandu, *North East India*, Karnataka, dan daerah lainnya.

Rekomendasi klon di India dibagi atas dua bagian yaitu rekomendasi klon pada *traditional area* dan *non-traditional area*. Daerah tradisional adalah daerah dimana tanaman karet sudah lama dibudidayakan dan memiliki kesesuaian lahan yang cukup baik untuk budidaya tanaman karet, sedangkan *non traditional area* adalah daerah yang dapat ditanami karet tetapi memiliki faktor pembatas seperti iklim kering, suhu dingin dan lain-lain. Daerah yang tergolong pada lahan tradisional area berada pada daerah *South India* seperti Kerala, Tamil Nandu, Karnataka, dan daerah lainnya. Daerah yang tergolong *non-traditional area* berada di wilayah *North East India* seperti *West Tripura*, Assam, Meghalaya, dan daerah lainnya. Adapun klon-klon yang direkomendasikan untuk daerah tradisional area disajikan pada Tabel 9 dan *non traditional area* terdapat pada Tabel 10.

Rekomendasi klon di daerah tradisional dibagi atas tiga kategori yaitu:

1. Kategori I yaitu klon tersebut dapat ditanam lebih dari 50% dari total areal
2. Kategori II yaitu klon tersebut dapat ditanam tidak lebih dari 50% dari total areal.
3. Kategori III yaitu klon tersebut dapat ditanam tidak lebih dari 15% dari total areal.

Tabel 7. Hasil lateks klon RRII seri 400 dan RRII 105 selama 3 tahun sadap di tiga lokasi pengujian

Klon	Hasil lateks (g/p/s)			Rata-rata	persentase klon RRII 600
	Padiyor	Bhubaneswar	Nettana		
RRII 414	49,74	40,05	71,8	53,86	124
RRII 417	54,01	50,56	-	52,29	121
RRII 422	59,64	46,28	59,7	55,21	127
RRII 429	44,30	49,31	57,8	50,47	116
RRII 430	58,27	52,76	65,6	58,88	136
RRII 105	49,75	25,23	41,3	38,76	89
RRIM 600	38,16	48,59	-	43,38	100

Sumber : Mydin et al., (2012)

Tabel 8. Tingkat resistensi klon RRII seri 400 terhadap beberapa penyakit karet

Klon	Tingkat resistensi penyakit		
	Jamur Upas	<i>Oidium</i>	<i>Corynespora</i>
RRII 414	Moderat	Resisten	Rentan
RRII 417	Moderat	Sangat resisten	Moderat
RRII 422	Rentan	Sangat resisten	Moderat
RRII 429	Resisten	Sangat resisten	Rentan
RRII 430	Rentan	Sangat resisten	Moderat
RRII 105	Moderat	Resisten	Resisten

Sumber : Mydin *et al.*, (2012)

Tabel 9. Klon rekomendasi pada daerah *traditional area*

Kategori	Klon
I	RRII 105, PB 260, RRII 414, RRII 430, RRII 417, dan RRII 422
II	RRIM 600, GT 1, RRII 5, RRII 203, PB 28/59, PB 217, PB 255, PB 280, PB 312, dan PB 314
III	RRII 50, RRII 51, RRII 52, RRII 118, RRII 176, RRII 208, RRII 300, RRII 429, PR 107, PR 255, PR 261, PB 86, PB 5/51, PB 235, PB 311, PB 330, RRIM 605, RRI M 701, RRIM 703, RRIM 712, RRIC 100, RRIC 102, RRIC 130, KRS 163, IRCA 111, IRCA 130 SCATC 88 -13, SCATC 93/11, Haien 1, BPM 24

Tabel 10. Klon rekomendasi pada daerah *non-traditional area*

Kategori	Klon
I	RRIM 600
II	RRII 5, GT 1, PB 235, RRII 203, RRII 208, RRII 417, RRII 422, RRII 429, dan 430
III	RRII 5, RRII 118, PB 260, PB 310, PB 311, RRIM 703, SCATC 88/13, SCATC 93/114, dan Haiken I

Kesimpulan

Kegiatan pemuliaan tanaman karet di RRII yang telah dan sedang dilakukan adalah hibridisasi dari tetua unggul populasi Wickham 1876, seleksi ortet dan tanaman hasil hibridisasi, pengujian genotipe unggul, identifikasi klon berdasarkan morfologi, studi propagasi tanaman, pembangunan kebun biji, studi genetika dan biologi tanaman, dan evaluasi klon-klon karet hasil introduksi. Pemanfaatan plasma nutfah karet hasil koleksi IRRDB 1981 juga menjadi kegiatan penting. Serangkaian kegiatan tersebut dilakukan agar diperoleh klon karet unggul

dengan produktivitas karet tinggi dan memiliki sifat sekunder yang baik.

Hasil evaluasi dari koleksi plasma nutfah IRRDB 1981 menunjukkan bahwa genotipe MT 1647, MT 941, MT 1032, dan RO 238 memiliki pertumbuhan tanaman paling jagur, sedangkan genotipe AC 166 dan RO 2908 memiliki hasil lateks paling tinggi. Dari hasil pengujian klon RRII seri 400 di beberapa daerah menunjukkan bahwa klon RRII 422 dan RRII 430 memiliki potensi hasil lateks paling tinggi > 50 g/p/s. Klon tersebut juga tergolong cukup resisten terhadap penyakit daun.

Daftar Pustaka

- Aidi-Daslin. 2006. Kemajuan pemuliaan dan seleksi dalam menghasilkan kultivar karet unggul. Dalam Pros. Lokakarya Nasional. Pemuliaan Tanaman Karet 2005, Pusat penelitian karet
- Jacob, T. 2011. Annual report 2010-1011. Rubber Research Institute of India, Kottayam.
- Meenakumari, T., M. A. Nazeer., K. K. Mydin and R. B. Nair. 2010. Long term performance of certain hybrid progenies of *Hevea brasiliensis* in small scale trial. Proceeding of Golden Jubile National Symposium on Plant Diversity Utilization and Management, May 27 – 29, 2010. University of Kerala, Trivandrum.
- Mydin, K. K., and M. A. Mercykutty. 2007. High yield and precocity in RRII 400 series hybrid clones of rubber. Natural Rubber Research. 20(1): 39-49
- Mydin, K. K., T. Meenakumari, V. Thomas., T. Gireesh., C. Narayanan, T. R. Chandraseekar, and J. Jacob. 2012. Multilocational performance of RRII 400 series clones. Bulletin Rubber Board. 30 (4) : 23-28
- Nair, N. U, and K. K. Mydin. 2006. Physiological criteria for evaluating production of newly evolved hybrid clones. International Natural Rubber Conference, 13 – 14 November 2006. Ho Chi Min.
- Reghu, C. P., G. P. Rao, and M. A. Mercykutty. 2011. Progress and future strategies of the breeding programme involving the 1981 IRRDB *Hevea* germplasm collection in India. IRRDB-RRIT Plant Breeders' Seminar, September 12-14, Koh Samui.
- Sankariammal, L., K. K. Mydin, V. Thomas and Y. A. Varghese. 2010. Yield and growth of hybrids evolved from crosses between the popular clone RRII 105 and wild germplasm in rubber (*Hevea brasiliensis*). Proceedings, Golden Jubilee International Symposium, Assumption College, Changanacherry.
- Sankariammal, L. and K. K. Mydin, 2011. Heterosis for growth and test tap yield in Wickham x Amazonian hybrids of *Hevea brasiliensis*. IRRDB International Workshop on Tree Breeding, Michelin Plantations, Bahia.