

STRATEGI PENYEDIAAN BENIH KARET UNGGUL BERMUTU DAN POTENSI IMPLIKASINYA TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI KARET NASIONAL

STRATEGY OF RUBBER SEED SUPERIOR QUALITY SUPPLY AND POTENTIAL IMPLICATIONS OF NATIONAL RUBBER PRODUCTION IMPROVEMENT

Saefudin dan Dewi Listyati

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357
udz61@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas tanaman karet nasional sebesar 986 kg/ha. Tergolong rendah, hanya sekitar 47 % terhadap potensi produksi klon unggul saat ini yang mencapai 2.1 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas karet nasional adalah belum digunakannya benih karet unggul bermutu. Program pemerintah baru mencapai sekitar 15% luas karet nasional dan baru sekitar 42.9 – 53.5 persen yang mengadopsi benih karet unggul. Kendala utama dalam mengadopsi bahan tanam unggul adalah keterbatasan modal dan bahan tanam unggul yang terjamin mutunya hanya tersedia di Balai Penelitian dan penangkar benih binaan yang masih terbatas jumlahnya. Pengenalan dan pemahaman klon unggul karet masih perlu disosialisasikan dan diluruskan, karena tidak semua benih karet hasil okulasi adalah klon dan sumber entres harus dari kebun entres yang telah ditetapkan instansi berwenang. Kebun – kebun sumber benih untuk batang bawah pada umumnya sudah tua berumur lebih dari 50 tahun sedang sifat benih biji karet adalah rekalsitran yang sangat cepat mengalami kemunduran, oleh karena itu untuk mendukung penyediaan benih unggul bermutu ke depan diperlukan penetapan kebun sumber benih untuk batang bawah yang baru dan tersebar di daerah-daerah potensi pengembangan. Desentralisasi penyediaan benih diantaranya melalui pembinaan penangkar-penangkar benih di sentra produksi karet perlu segera dilakukan sehingga benih unggul bermutu dapat diperoleh tidak hanya dari Balai Penelitian yang selama ini menangani karet di Palembang dan Medan, tetapi di daerah dekat pengembangan untuk lebih menjamin ketersediaan pada waktu diperlukan dan mutu bahan tanam yang akan dihasilkan. Melalui tulisan ini diharapkan penyediaan benih akan lebih mudah dan akan mendorong adopsi benih karet unggul bermutu dalam upaya peningkatan produktivitas dan pendapatan petani karet. Upaya untuk meningkatkan produksi karet nasional, pemerintah diantaranya merencanakan program Gernas Karet dengan 300 ribu ha kegiatan peremajaan periode tahun 2013-2015, dimana kebutuhan benih unggulnya berpotensi untuk dapat dipenuhi dengan memanfaatkan kebun-kebun entres yang telah dibangun seluas 560.21 ha.

Kata kunci: *Havea braziliensis*, benih unggul, mutu benih, penyediaan, implikasi

ABSTRACT

National rubber productivity of 986 kg / ha. Was low, only about 47% of the potential production of superior clones, currently at 2.1 tonnes / ha. One cause of low productivity were not used superior seeds. New government programs account for about 15% wider national and new rubber around 42.9 - 53.5 percent of which adopt superior rubber seeds. The main obstacles in adopting superior planting materials is limited capital and superior planting materials of assured quality are only available at the Research Institute and seed inmates who are still limited in number. Recognition and understanding of rubber clones still need to be socialized and straightened out, because not all of the rubber seed clones and the results of budding is the source of entres should entres garden established authorities. Garden - garden seeds to the rootstock generally elderly aged over 50 years are properties of rubber seed is recalcitrant seeds very quickly degenerated, therefore, to support the provision of quality seeds to the required determination garden seed sources for rootstocks new and scattered areas of potential development. Decentralization, including through the provision of seed-breeder seed development in rubber production centers needs to be done so that seed quality can be obtained not only from the Research Institute for the rubber handle in Palembang and Medan, but in the area near the development to better ensure availability at the time of need and quality planting materials that will be generated. Through this paper is expected to supply seeds will be easier and will encourage the adoption of superior quality rubber seedlings in an effort to increase the productivity and income of farmers rubber. Efforts to improve national rubber production, including government plan Gernas program with 300 thousand ha Rubber rejuvenation activities year period 2013-2015, which has the potential of superior seed needs to be met by utilizing budwood gardens that have been built area of 560.21 ha.

Key words: *Havea braziliensis*, superior seed, seed quality, delivery, implications

PENDAHULUAN

Luas tanaman karet nasional tahun 2010 adalah 3.445.121 ha, produksi 2.734.854 ton atau rerata produksi sebesar 986 kg/ha (Ditjenbun, 2011). Produktivitas tersebut tergolong rendah hanya sekitar 47 % terhadap potensi produksi klon unggul saat ini yaitu PB 260 yang mencapai 2.1 ton/ha. Beberapa hal yang diduga menjadi penyebab rendahnya produktivitas karet nasional diantaranya adalah : (1) masih menggunakan benih asalan, (2) banyak tanaman tua/rusak, dan (3) serangan hama dan penyakit.

Jumlah tanaman karet tidak produktif cukup luas mencapai 400.000 ha (sekitar 12% dari total areal) yang mendesak untuk diremajakan (Anonim, 2007). Apabila jumlah tanaman tua/rusak dalam satu tahun bertambah 3 % sedangkan kegiatan peremajaan rata-rata sebesar 2%, maka jumlah tanaman tua/rusak akan bertambah sebesar 1% per tahun, dan dari tahun 2013 sampai dengan 2015 ditaksir akan bertambah sekitar 103.680 ha sehingga total tanaman tua/rusak pada tahun 2015 akan menjadi 503.680 ha yang cukup mendesak untuk diremajakan. Oleh karena itu apabila kegiatan peremajaan akan dilakukan dalam 3 tahun ke depan maka akan dibutuhkan benih unggul karet sebanyak 307 juta bibit (503.683 ha x 610 bibit/ha jarak tanam 6 x 3 m dan sulaman 10%). Dengan asumsi harga benih unggul Rp. 5.000/batang maka akan diperlukan anggaran yang sangat besar yaitu Rp 1.536 milyar atau Rp 512 milyar per tahunnya. Perlu strategi yang tepat agar kebutuhan benih unggul dan bermutu karet tersebut dapat dipenuhi, sehingga harapan peningkatan produktivitas karet nasional ke depan dapat terwujud (Lasminingsih dan Oktavia, 2008).

Perkebunan karet alam menarik minat banyak investor termasuk petani, khususnya sejak meningkatnya harga karet alam dunia di awal tahun 2002. Di beberapa daerah terjadi alih fungsi lahan dari non karet ke tanaman karet, seperti Pagar Alam, OKI, Pematang Panggang dan Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Sumatera Selatan. Kondisi demikian merupakan dampak positif apabila dilihat dari sisi perkembangan luas areal karet, tetapi dilihat dari sisi produktivitas tanaman karet ke depan tentu mengkhawatirkan apabila perluasan areal tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan benih unggul bermutu yang akan menimbulkan penggunaan benih dengan kualitas asalan. Beberapa alasan yang menyebabkan petani

menggunakan benih karet mutu asalan adalah: (1) adanya kesenjangan antara permintaan dengan ketersediaan benih unggul bermutu, (2) keterbatasan persediaan entres sebagai klon batang atas yang unggul, (3) perbedaan harga benih unggul dengan asalan yang umumnya murah, (4) terjadi pemalsuan dokumen sehingga benih asalan mempunyai label unggul, dan (5) kurangnya pengetahuan pengguna mengenai manfaat penggunaan benih unggul bermutu termasuk ciri fisik benih unggul (Boerhendhy, 2009).

Pemanfaatan benih unggul sebagai salah satu komponen teknologi telah memberikan kontribusi yang besar dalam peningkatan produktivitas kebun. Dengan menanam bibit bermutu dari klon unggul produktivitas rata-rata kebun mencapai 1442–1794 kg/ha/tahun, dibandingkan dengan tanaman asal biji (semaian) yang hanya 518 kg/ha/tahun atau hanya sebesar 30 % saja (Ilahang *et al.*, 2008a). Oleh karena itu penggunaan bibit unggul merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha perkebunan (Hadad dan Ferry, 2011).

Adopsi petani dalam penggunaan bahan tanam dari klon unggul karet relatif masih rendah, antara 42,9-53,5% dengan perkembangan per tahun antara 3,1 dan 4,3%, bahkan masih ditemukan yang menggunakan tanaman seedling (Fajar, 1988). Faktor pembatas utama dalam mengadopsi bahan tanam unggul karet oleh petani yang rata-rata baru mencapai 60% dari biaya pengadaan bahan tanam klon unggul (Anonim, 2007; Supriadi dan Sianturi, 1986).

Penetapan kembali kebun sumber benih batang bawah perlu segera dilakukan terutama di daerah pengembangan seperti Sumatera, Jawa, Bali dan Sulawesi yang membutuhkan banyak benih untuk batang bawah, disamping Kalimantan karena pada umumnya sudah berumur lebih 50 tahun .

Keberhasilan pengembangan usahatani karet secara swadaya sangat ditentukan oleh ketersediaan bibit karet di dekat lokasi pengembangan. Revitalisasi kebun- kebun entres yang berada di sentra-sentra pembibitan di dekat lokasi kebun karet petani merupakan salah satu upaya untuk menyediakan bibit karet unggul bermutu di dekat areal pengembangan. Pelaksanaan pengelolaan/ pembangunan kebun entres dapat dilakukan oleh kelompok atau perangkat desa dan PPL (Hendratno, 1992).

Sosialisasi mengenai pengenalan klon unggul karet dan manfaatnya serta sumber

benih karet didaerah pengembangan dapat dilakukan melalui kegiatan: (1) pelatihan terhadap petani karet di sentra-sentra produksi karet, (2) penyuluhan dan (3) pendampingan. Melalui kegiatan tersebut diharapkan pemahaman mengenai pengertian klon unggul dan keberadaan benih karet unggul bermutu akan memudahkan petani untuk mengembangkan tanaman karet.

Tulisan ini mengulas mengenai strategi penyediaan benih karet dan potensi implikasinya terhadap peningkatan produktivitas karet nasional terdiri dari: (1) pengenalan klon unggul karet, (2) teknologi perbenihan karet, (3) strategi penyediaan benih karet unggul bermutu dan (4) potensi implikasi penggunaan benih karet okulasi terhadap peningkatan produktivitas karet nasional. Melalui tulisan ini diharapkan penyediaan benih karet unggul bermutu akan terlaksana dengan lebih baik dan akan mendorong adopsinya dalam upaya peningkatan produktivitas dan pendapatan petani karet.

PENGENALAN KLON UNGGUL KARET

Untuk memperoleh tingkat produktivitas tanaman yang tinggi dalam usahatani karet sangat diperlukan pengenalan klon unggul karet. Pemilihan dan penggunaan klon unggul karet tidak hanya mempertimbangkan faktor tingkat produksi lateks yang tinggi saja tetapi juga perlu dipertimbangkan besarnya volume kayu yang akan dihasilkan saat tanaman akan diremajakan. Klon unggul karet dibedakan menjadi klon unggul penghasil lateks dan klon unggul penghasil kayu dan lateks.

Klon unggul tanaman karet penghasil lateks telah cukup banyak diantaranya adalah: BPM 24, BPM 107, BPM 109, IRR 104, PB 217, PB 260, PR 255 dan PR 261 dengan kisaran produksi lateks 1.4–2.1 ton/ha/th, sedangkan klon unggul penghasil lateks dan kayu diantaranya adalah: Avros 2037, BPM 1, IRR 5, IRR 21, IRR 32, IRR 42, IRR 112, IRR 118, PB 330, PB 340 dengan kisaran produksi lateks 1.4–1.9 ton/ha/tahun (Damanik *et al.*, 2010; Pranowo, 2011).

TEKNOLOGI PERBENIHAN KARET OKULASI

Benih karet klonal

Hingga saat ini pengadaan benih karet klonal dengan cara okulasi masih merupakan metoda perbanyakan terbaik pada tanaman

karet. Cara okulasi sudah lama dilakukan meskipun ada metoda perbanyakan lain seperti setek, sambung pucuk dan kultur jaringan, karena perbanyakan dengan okulasi cukup mudah untuk dilakukan.

Tanaman karet hasil okulasi terdiri atas dua bagian, yaitu batang atas dan batang bawah. Klon yang akan digunakan sebagai batang atas diperoleh melalui proses seleksi, kemudian diuji produktivitas dan stabilitas hasilnya, dan selanjutnya diperbanyak secara klonal melalui teknik okulasi. Sedangkan yang digunakan sebagai batang bawah merupakan tanaman dari biji legitim atau prolegitim dari klon tertentu yang dianjurkan sebagai batang bawah. Penggunaan biji sapuan untuk batang bawah tidak dianjurkan karena keragamannya sangat besar, sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi sangat bervariasi (Amypalupy, 1984).

Pengertian klon pada tanaman karet adalah sekumpulan individu tanaman yang genotipenya sama dan berasal dari satu pohon induk dan merupakan hasil perbanyakan secara okulasi. Pernyataan ini dipertegas oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), bahwa klon merupakan tanaman terpilih yang diperbanyak secara vegetatif seperti okulasi, cangkok, setek, sambung, dan kultur jaringan.

Benih untuk batang bawah

Batang bawah merupakan tanaman penopang yang berfungsi sebagai sumber yang memasok nutrisi bagi batang atas (Wahid, 2011). Tanaman yang dijadikan batang bawah hendaknya berasal dari perbanyakan biji karena memiliki beberapa keuntungan seperti sistem perakaran yang lebih kuat dan relatif tahan terhadap kekeringan (Prastowo dan Roshetko, 2006).

Benih untuk batang bawah dianjurkan berasal dari klon-klon anjuran seperti ; GT 1, PR 300, PR 228, AVROS 2037, LCB 1320 dan PB 260, dan dari kebun berumur lebih 10 tahun. Hanya benih dengan tingkat kesegaran baik yaitu kesegaran 70-90 % yang diambil. Hasil penelitian menunjukkan batang bawah asal semaian klon BPM 1, AVROS 2037, RRIM 600, LCB 479, PR 228, PR 255, PR 300 dan LCB 1320 mempunyai ketahanan yang sama dengan batang bawah konvensional asal semaian GT 1 (Situmorang, 1994). Prioritas pemilihan batang bawah adalah: (a) semaian tumbuh kuat dan berasal dari klon-klon berproduksi tinggi, (b) semaian tumbuh kuat, dan (c) semaian berasal dari klon-klon

berproduksi tinggi. Sumber benih untuk batang bawah sebaiknya merupakan areal berproduksi tinggi dan jauh terpisah dari kelompok klon berproduksi rendah (Kuswanhadi, 1992a).

Biji berkecambah mulai hari ke lima sampai hari ke 15, dan yang tumbuh setelah itu diafikir. Untuk mempercepat perkecambahan dapat dilakukan pula dengan ZPT. Pemberian ZPT NAA dapat meningkatkan jumlah bibit yang tumbuh sebesar 10%, konsentrasi NAA yang tepat untuk pertumbuhan tajuk dan akar adalah 2000 ppm (Kuswanhadi dan Boerhendhy 1994).

Pembibitan di tanah menggunakan jarak tanam 4 x 40 x 50 cm, untuk memudahkan pelaksanaan okulasi. Dalam satu hektar dapat ditanam kecambah sebanyak 63.000–73.000 tanaman, kebutuhan biji 100.000–120.000 butir, dan akan dihasilkan 35.000–36.000 bibit polibag siap salur. Jumlah tersebut akan diperoleh dengan asumsi bahwa: seleksi sampai siap diokulasi 75%, persen okulasi jadi 80%, dan bibit polibag 90% (Boerhendhy dan Kuswanhadi, 1992).

Pemeliharaan benih batang bawah meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan dan pengendalian penyakit. Penyiraman pada pembibitan dilakukan setiap hari, terutama jika tidak turun hujan dan dilakukan terus menerus sampai bibit umur satu bulan. Pemupukan menggunakan dosis anjuran. Areal pembibitan harus selalu bersih dari gulma, dan pengendalian penyakit lebih diarahkan terhadap penyakit penyebab gugur daun (Siagian, 2012).

Entres Sebagai Sumber Mutu

Batang atas (entres) umumnya berasal dari setek tanaman yang sudah dewasa dan berproduksi tinggi. Secara fisiologi setek yang berasal dari tanaman yang sudah dewasa dan sudah berproduksi akan tetap dalam sifat kedewasaannya, sehingga masa berproduksi akan lebih cepat (Wahid, 2011).

Perbanyak dengan cara okulasi memerlukan dukungan kebun entres sebagai sumber mata entres. Kebun entres harus memenuhi kriteria antara lain: umur maksimum 10 tahun, pertumbuhan batang autotrof, klon jelas, demikian pula asal-usulnya. Bahan tanam kebun entres adalah bibit hasil okulasi yang jelas sumber benih batang bawah dan batang atasnya berasal dari klon unggul anjuran penghasil lateks atau penghasil lateks kayu. Satu atau beberapa bedengan ditanami satu klon dengan tanda yang jelas.

Pemeliharaan tanaman meliputi wiwilan tunas liar sampai ketinggian 3 m di atas tanah, pemurnian klon oleh Balai Penelitian setelah tanaman membentuk 3-4 payung, penyiangan rumput rotasi tiap bulan dan pengendalian hama dan penyakit seperti dilakukan pada tanaman TBM. Pemupukan dengan urea 10 g/ph, TSP 15 g/ph, KCl 10 g/ph dan Dolomit 20 g/ph dilakukan 4 kali se tahun. Fungisida *karbendazim*, *mankozeb*, campuran *karbendazim* dan *mankozeb*, *propineb*, tembaga *oksiklorida* dan *klorotalonil* efektif melindungi tanaman karet dari serangan *Corynespora cassiicola* penyebab penyakit gugur daun karet di kebun entres. Pemakaian fungisida dianjurkan sebelum daun berumur 7 hari dengan 4–5 kali ulangan tiap daun payung (Situmorang dan Septiono, 1986).

Panen entres pertama dengan cara memotong batang secara miring/serong pada ketinggian 30 cm di atas pertautan okulasi. Bekas potongan diolesi TB 192. Tahun pertama diperoleh satu buah batang entres, dan tahun ke dua dua batang entres. Pemotongan tahun ke dua dilakukan 10 cm di atas pemotongan tahun pertama. Demikian seterusnya dan panen entres sebaiknya dilakukan pagi atau sore hari. Dari satu batang kayu entres panjang sekitar 1,5 m diperoleh sekitar 15 mata okulasi sehingga tahun pertama akan diperoleh sekitar 150.000 mata okulasi dan tahun ke dua sekitar 300.000 mata okulasi seterusnya hingga tahun ke 5 sekitar 1.800.000 mata okulasi/ha kebun entres (Subendi dan Raharjo, 2010)

Tanaman karet pada kebun entres dikategorikan telah memasuki fase antara fase juvenil dan dewasa. Karena sudah melewati fase juvenil tetapi belum masuk fase dewasa penuh, tanaman belum membentuk percabangan, kanopi belum menjauhi leher akar dan belum membentuk bunga dan biji. Pada saat memperbanyak tanaman karet okulasi, entres pada 10 cm dari leher akar untuk mendekatkan tanaman pada karakter juvenil. Makin dekat dengan leher akar, sifat juvenilnya makin tinggi. Oleh karena itu, penggunaan mata entres dibatasi paling banyak 2-3 m dari pertautan okulasi, lebih dari itu tidak dianjurkan untuk bahan okulasi karena mengakibatkan kemunduran mutu tanaman. Tanaman karet klonal, yang menggunakan mata entres dari percabangan, sulit diharapkan produktivitasnya meningkat karena masa pertumbuhannya tidak melewati fase juvenil sebagaimana induknya. Oleh karena itu kebun entres harus selalu diperbarui untuk menjaga kemunduran sifat

juvenilnya (Indraty, 2003). Hasil penelitian Danu (2009) menunjukkan bahwa bahan stek berumur ≤ 2 tahun memiliki tingkat juvenilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan stek dari tanaman dewasa umur ≥ 10 tahun yang ditunjukkan dengan tingginya persen keberhasilan stek berakar dan grafting, sejalan dengan tingginya nisbah C/N dan kadungan IAA dalam pucuk. Oleh karena itu kebun entres maksimum umur 10 tahun karena tingkat juvenilitas bahan stek umur ≥ 10 tahun mulai menurun.

Pelaksanaan okulasi

Untuk mendapatkan bahan tanam karet unggul, okulasi dapat dilakukan secara okulasi hijau (*Green Budding*) umur batang bawah 4-6 bulan) dan okulasi coklat (*Brown Budding*) umur batang bawah 8-18 bulan). Enam tahapan yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan okulasi yaitu: (1) kesiapan batang bawah, (2) pembuatan jendela okulasi, (3) penyiapan perisai mata okulasi, (4) penempelan perisai okulasi, (5) pembalutan, dan (6) pemeriksaan hasil okulasi.

Jarak tanam optimal tanpa menurunkan mutu benih telah diteliti. Pembibitan dengan polibag menggunakan polibag ukuran 12,5 x 35 cm dapat dianjurkan penggunaannya sampai dengan bibit satu payung (Amypalupy, 1992b). Penggunaan jarak tanam di pembibitan 50 x 50 cm memiliki pertumbuhan tinggi, jumlah payung dan lilit batang terbaik dengan jumlah bibit siap salur sebanyak 26.500 batang (Gunawan, 1987).

Hasil okulasi akan diperoleh bibit karet unggul dalam bentuk stum mata tidur, stum mini, stum tinggi dan bibit polibag. Lilit batang, persentase matang sadap, tebal kulit pulihan dan produksi tanaman asal stum mini tidak berbeda nyata dengan tanaman stum mata tidur atau stum okulasi hijau dalam polibag. Stum mini adalah bahan tanam karet yang berasal dari stum mata tidur yang dibiarkan tumbuh lebih dari 8 bulan di pembibitan dan selanjutnya dipotong menjadi stum yang panjangnya 50 cm dari pertautan okulasi (Wibawa dan Amypalupy, 1996). Penggunaan bibit stum mini menunjukkan persentase kematian bibit di lapangan sangat rendah, pertumbuhan lilit batang paling cepat, dan biaya pengadaan bibit setiap hektar paling sedikit (Boerhendhy *et al.*, 1985). Penggunaan bahan tanam stum tinggi dianjurkan pada daerah yang mempunyai tipe iklim A dan B, sedang tipe iklim C tidak dianjurkan. Sedangkan untuk mengeliminir

kerusakan akibat pengangkutan dan memudahkan pendistribusian ke lapang, maka pembibitan stum tinggi harus dilakukan secara desentralisasi (Boerhendhy, 1988)

Budidaya benih hasil okulasi

Benih karet hasil okulasi perlu dipelihara sebelum disalurkan agar hasil okulasi tetap hidup dan tidak muncul tunas –tunas palsu yang tidak diharapkan. Kegiatan pemeliharaan meliputi : (a) penyiraman, (b) pemupukan, (c) penyiangan, (d) pembuangan tunas palsu dan (e) pengendalian hama dan penyakit.

Penyiraman di pembibitan karet merupakan upaya untuk meningkatkan suplai air bagi tanaman dengan tujuan untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang optimal. Penyiraman diperlukan untuk mempertahankan kadar air tanah pada kisaran 50-100% (Thomas dan Tambunan, 1996). Penggunaan mulsa plastik hitam dan periode pemberian air sampai dengan 6 hari sekali memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit karet dalam kantong plastik (Amypalupy, 1988). Bibit karet yang ditanam pada awal musim kemarau dapat tumbuh dengan baik apabila curah hujan pada musim kemarau tidak kurang dari 60% evaporasi panci klas A. Peningkatan pertumbuhan tanaman karet terjadi karena adanya peningkatan luas daun yang mengakibatkan peningkatan intersepsi penggunaan cahaya oleh tanaman (Thomas, 1996). Produksi biomasa tanaman karet merupakan fungsi dari jumlah air yang digunakan untuk evapotranspirasi. Perlakuan ZPT tidak efektif mempengaruhi pertumbuhan bibit pada kondisi ketersediaan air yang tinggi. ZPT NAA efektif meningkatkan pertumbuhan akar dan menekan nisbah tajuk-akar jika penyiraman dilakukan pada saat air tanah tersedia mencapai 15% (Kuswanhadi, 1990). ZPT NAA 1000 ppm meningkatkan pembentukan akar dan nisbah akar dengan tajuk. Semakin tinggi nisbah akar dengan tajuk akan semakin tinggi pula ketahanan tanaman terhadap kekeringan di lapang (Kuswanhadi, 1991). Penggunaan *rootone* sebanyak 75-100 mg per stum dan pupuk daun wuxal dengan dosis 0.3-0,4% memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag (Amypalupy, 1992a). Penggunaan zat pengatur tumbuh 75 mg per stum dan penyemprotan pupuk majemuk cair 0,3% memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag (Amypalupy, 1994).

Tabel 1. Persentase pecah tunas (*Budbreak*) dan hidup serta bobot segar stum okulasi hijau dan coklat

Media kemasan	Stum okulasi hijau				Bobot basah (gram)	Stum okulasi coklat				Bobot basah (gram)
	Waktu simpan 7 hari**		6 minggu setelah tanam***			Waktu simpan 30 hari**		30 bulan setelah tanam		
	hidup	Pecah tunas	hidup	Pecah tunas		hidup	Pecah tunas	hidup	Pecah tunas	
Tanpa media*	100	0	95	93	35	100	0	84	84	200
Cocopeat	100	0	96	94	35	100	28	96	96	220
Kertas koran	100	0	94	92	35	100	12	96	96	200

Sumber: Lubis et al., (1982); Huzny dan Sunarwidi (1987); Sutanto (2008)

Keterangan:*hanya mengguna pembungkus kantong plastik, ** waktu tunda tanam stum sebelum ditanam dalam polibag, ***Tanam dalam polibag, umur batang bawah stum okulasi mata tidur pada stum okulasi hijau berumur 5 bulan dan pada stum okulasi coklat berumur 8 bulan

Pemupukan bibit karet dalam polibag mini sebaiknya dilakukan dengan dosis 2,5 g/polibag formulasi padat setiap 15 hari (Boerhendy dan Kuswanhadi, 1994). Pupuk urea dosis 6 g/l air efektif meningkatkan jumlah tanaman siap salur (Situmorang, 1989). Pemupukan melalui daun juga bisa dilakukan dengan interval pemberian setiap 10 hari (Kuswanhadi dan Boerhendy 1994).

Pengendalian penyakit di pembenihan polibag lebih diarahkan terhadap penyakit yang menyerang pangkal batang dan daun pucuk benih karet hasil okulasi. Fungisida *mancozeb* efektif menekan perkembangan penyakit gugur daun *Colletotrichum* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Fungisida *Mancozeb* nyata meningkatkan jumlah bibit siap salur (Situmorang, 1989).

Pemotongan bibit setinggi 50 cm dan waktu pemotongan 5-10 hari sebelum pencabutan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag (Ampalupy, 1990). Penyerongan bibit dapat dilakukan pada semua stadia pertumbuhan daun pucuk, kecuali stadia tunas < 2 cm. Pembongkaran bibit sebaiknya dilakukan 7 hari setelah penyerongan (Kuswanhadi, 1992b). Perkembangan hasil penelitian penundaan waktu tanam antara benih hasil okulasi hijau dan coklat menunjukkan bahwa okulasi hijau mempunyai prospek untuk dikembangkan. Hasil okulasi hijau membutuhkan waktu lebih singkat dari pengecambahan sampai benih siap tanam dan benih hasil okulasi mata tidurnya dapat disimpan sampai 7 hari setelah pembongkaran (Tabel 1).

STRATEGI PENYEDIAAN BENIH KARET UNGGUL BERMUTU

Ketersediaan benih karet unggul bermutu di Balai Penelitian dan para penangkar binaannya juga masih terbatas jumlahnya, disamping adopsi benih karet unggul bermutu relatif masih rendah, antara 42,9-53.5% (Anonim, 2007; Fajar, 1988). Terjadinya adopsi benih unggul oleh petani pekebun merupakan hasil dari serangkaian kegiatan dan peristiwa yang dimotori oleh lembaga perbenihan perkebunan yang terdiri dari pemulia tanaman, pengelola kebun induk, penangkar benih, lembaga sertifikasi dan pedagang benih (Wahyudi, 2011).

Berdasarkan identifikasi kondisi pertanaman dan status perbenihan karet saat ini yang dirasakan semakin penting dan strategis. Ada beberapa permasalahan pokok yang harus diperhatikan dalam upaya penyediaan benih karet unggul bermutu menuju peningkatan produktivitas tanaman karet diantaranya adalah: (1) sosialisasi manfaat benih karet unggul bermutu terhadap peningkatan produktivitas, (2) penetapan kebun sumber benih untuk batang bawah, (3) revitalisasi kebun entres, dan (4) desentralisasi penyediaan benih karet unggul bermutu.

Sosialisasi manfaat benih karet unggul bermutu terhadap peningkatan produktivitas

Pengertian klon pada tanaman karet perlu diluruskan karena yang berkembang saat ini seolah-olah semua yang dihasilkan dari proses okulasi adalah klon. Pengertian klon adalah sekumpulan individu tanaman yang genotipenya sama dan berasal dari satu pohon

induk dan merupakan hasil perbanyakan secara okulasi. Oleh karena itu bibit hasil okulasi belum tentu klon apabila sumber material genetiknya (mata tunas/mata okulasi) bukan berasal dari klon yang murni atau asli (Indraty, 2003).

Semaian PB 260 sebenarnya bukan klon PB 260, meskipun sering diberi nama yang sama. Hal ini dikarenakan semaian PB 260 merupakan tanaman yang tumbuh dari biji yang diperoleh dari klon tanaman PB 260. Tanaman yang tumbuh dari semaian biji yang dihasilkan tanaman klon PB 260 tersebut bukan lagi klon PB 260 karena sifat yang terbawa di dalam biji sudah mengalami perubahan dari sifat pohon asal akibat proses segregasi. Demikian juga halnya bibit hasil okulasi yang menggunakan mata tunas dari tanaman asal semaian biji tersebut. Hal yang sama apabila mata tunas (mata okulasinya) berasal dari tanaman asal semaian klon lain, maka bibit yang dihasilkan tidak termasuk kategori klon karena tanaman sumber mata entres sudah mengalami segregasi (Boerhendhy, 2009).

Tanaman karet hasil okulasi dan merupakan tanaman klonal akan lebih baik dibandingkan tanaman asal biji, karena pertumbuhannya seragam, sifat mendekati induknya, variasi antar individu sangat kecil dan produktivitasnya lebih tinggi. Namun demikian kelebihan tanaman asal biji, matang sadapnya lebih cepat (6 bulan) dan daya adaptasinya terhadap kondisi tanah dan iklim lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi tanaman asal semaian sebesar 518 kg/ha/tahun dibandingkan dengan produksi tanaman asal klon sebesar 1442 – 1794 kg/ha/tahun atau hanya 30 % saja (Ilahang et al., 2008a). Variasi antar individu klon muncul apabila ada perbedaan lingkungan tumbuh, genetik batang bawah, dan mata entres yang digunakan. Vigoritas dan produksi tanaman karet hasil okulasi sangat ditentukan pada ketiga faktor tersebut (Indraty, 2003).

Tanaman karet klonal, pada saat penanaman umumnya akar tunggangnya dipotong dan disisakan 35-40 cm. Lingkar batang tanaman karet asal biji berbeda dengan tanaman karet asal okulasi. Pada umur yang sama, tanaman karet asal biji memiliki lingkar batang lebih besar (124 cm) dibandingkan dengan tanaman asal okulasi (83 cm) (Sutardi, 1993). Tebal kulit batang juga berbeda, umumnya kulit batang tanaman asal biji lebih tipis dibanding tanaman asal okulasi. Produktivitas tanaman karet hasil okulasi terus

meningkat secara nyata setiap tahun, dan produktivitas lateksnya minimal sama atau lebih tinggi daripada induknya. Oleh karena itu perbanyakan tanaman karet secara okulasi tetap dilakukan sampai sekarang. Walaupun demikian penggunaan mata entresnya harus berasal dari kebun entres yang telah ditetapkan instansi berwenang, agar pengertian klon menjadi benar dan mutu benih karet yang dihasilkan sesuai seperti yang diharapkan.

Kegiatan sosialisasi ini diantaranya dapat dilakukan dengan pelatihan terhadap petani karet di daerah sentra produksi karet. Ilahang *et al.*, (2008b) menyebutkan bahwa petani dari Kalimantan maupun Jambi sangat menginginkan informasi teknologi perbenihan dan penanganan penyakit karet. Setelah mengikuti pelatihan, sebanyak 89,5 % petani menerapkan pengetahuan yang diperolehnya dan sebanyak 88% telah membagikan pengetahuannya kepada petani lain di desanya. Sudjarmoko (2013) menyebutkan bahwa tingkat adopsi benih unggul karet di perkebunan rakyat masih rendah, keberhasilan adopsinya memerlukan penyuluhan dan advokasi atau pendampingan.

Penetapan kebun sumber benih untuk batang bawah di sentra pengembangan karet

Batang bawah (*rootstock*) merupakan tanaman penopang yang berfungsi sebagai sumber yang memasok nutrisi bagi batang atas (Wahid, 2011). Tanaman yang dijadikan batang bawah hendaknya berasal dari perbanyakan biji karena memiliki beberapa keuntungan seperti sistem perakaran yang lebih kuat dan relatif tahan terhadap kekeringan (Prastowo dan Roshetko, 2006).

Benih karet dalam bentuk biji bersifat rekalsitran, sehingga benih karet cepat sekali mengalami kemunduran dan tidak tahan disimpan lama. Karakter tersebut menjadi masalah untuk mempertahankan mutu benih khususnya viabilitas benih karet. Oleh karena itu kebun sumber benih untuk batang bawah sebaiknya berada di daerah sentra pengembangan atau berada dekat penangkar benih karet. Karakter lain dari batang bawah yang dikehendaki adalah kejaguran pertumbuhan benih batang bawah karena berperan penting dalam mendukung kecepatan berproduksi tanaman karet. Prioritas pemilihan benih batang bawah adalah: (1) semaian tumbuh kuat dan berasal dari klon-klon berproduksi tinggi, (2) semaian tumbuh kuat,

dan (3) semaian berasal dari klon-klon berproduksi tinggi (Indraty, 2003).

Sentra kebun sumber biji yang telah ditetapkan Direktorat Jenderal Perkebunan banyak tersebar di pulau Kalimantan, sedang areal pengembangannya banyak tersebar di pulau Sumatera, dan sebagian kecil di Jawa dan Sulawesi. Oleh karena itu perlu segera ditetapkan kebun sumber benih baru untuk batang bawah di pulau Sumatera dan daerah lain yang potensial untuk pengembangan karet, sehingga kemunduran benih biji untuk batang bawah bisa dieliminir. Disamping itu umur kebun sumber benih batang bawah yang ada di pulau Kalimantan rata-rata sudah tua lebih dari 50 tahun jenis GT 1 dan patut segera dicarikan kebun-kebun sumber benih yang baru untuk batang bawah.

Revitalisasi kebun entres

Untuk mendukung pengembangan karet di Indonesia Direktorat Jenderal Perkebunan telah membangun kebun entres karet seluas 560,21 ha dengan jumlah tegakan 3.778.156 batang. Lokasi kebun entres karet tersebut tersebar di propinsi Sumatera Utara (16,02 ha), Sumatera Barat (21,10ha), Riau (16,75ha), Kep. Riau (21 ha), Jambi (53,16 ha), Sumatera Selatan (79,89 ha), Bangka Belitung (28,56 ha), Bengkulu (8,50 ha), Lampung (30,65 ha), Jawa Barat (8,15 ha), Banten (5,00), Jawa Tengah (39,18 ha), Kalimantan Barat (148 ha), Kalimantan Tengah (21,20), Kalimantan Selatan (85,22 ha), dan Kalimantan Timur (31,70 ha). Apabila setiap hektar kebun entres bisa menghasilkan 202.325 mata okulasi, yang hidup setelah diokulasi sebanyak 174.292 mata okulasi, dan tumbuh menjadi benih siap tanam 139.434 polibag, maka dari kebun entres seluas 560,21 ha akan mampu menyediakan mata okulasi untuk menghasilkan benih sebanyak 78.112.166 polibag benih siap tanam (Nasir, 2013). Jumlah tersebut akan sedikit berbeda apabila perhitungannya berpedoman pada Siagian (2012) yang menyatakan bahwa setiap hektar kebun entres umur tiga tahun mampu menyediakan sebanyak 396.000 mata okulasi.

Kondisi perbenihan karet belum berkembang karena beberapa alasan yaitu: (1) umur ekonomis tanaman karet yang panjang, (2) daya beli petani yang rendah, dan (3) pengetahuan petani karet mengenai benih unggul bermutu yang belum baik. Hal ini juga berdampak pada penggunaan mata entres asal atau dari tanaman produksi yang diambil dari ketinggian lebih 3 meter di atas pertautan

okulasi dan bukan berasal dari kebun entres yang ditetapkan instansi berwenang. Banyak terjadi penangkar benih karet menggunakan mata entres dari kebun produksi dengan alasan klonnya sama dengan yang dibutuhkan pengguna. Secara sepintas hal ini seperti benar, tetapi sesungguhnya yang terjadi adalah tidak terpenuhinya mutu fisiologis benih karet yang dihasilkan karena mutu fisiologis entresnya sudah menurun. Secara fisiologi setek yang berasal dari tanaman yang sudah dewasa dan sudah berproduksi akan tetap dalam sifat kedewasaannya, sehingga masa juvenil tidak terpenuhi seperti diharapkan pada benih karet okulasi (Wahid, 2011). Penggunaan mata entres dibatasi paling tinggi 2-3 m dari pertautan okulasi, lebih dari itu tidak dianjurkan untuk bahan okulasi karena mengakibatkan kemunduran mutu tanaman. Tanaman karet klonal, yang menggunakan mata entres dari percabangan, sulit diharapkan produktivitasnya meningkat karena masa pertumbuhannya tidak melewati fase juvenil. Oleh karena itu kebun entres harus selalu diperbarui untuk menjaga kemunduran sifat juvenilnya (Indraty, 2003).

Desentralisasi penyediaan benih karet unggul bermutu

Benih karet berupa benih okulasi mata tidur (Omat) dan benih polibag yang saat ini banyak digunakan umumnya berasal dari Sumatera, tepatnya Medan (Sumatera Utara) dan Palembang (Sumatera Selatan) (Lasminingsih dan Oktavia, 2008). Hal ini bisa dipahami karena Balai Penelitian yang lama menangani komoditas karet berasal dari dua daerah tersebut yaitu Balai Penelitian Sungei Putih di Medan dan Balai Penelitian Sumbawa di Palembang. Padahal, kebutuhan pengembangan karet juga banyak di pulau Kalimantan, dan sebagian kecil di pulau Jawa dan Sulawesi. Di sisi lain, kebun sumber benih untuk kebun entres yang telah ditetapkan pemerintah 51,07% berada di pulau Kalimantan (286,12 ha) sedangkan di Sumatera seluas 226,07 atau hanya 40,36% (Nasir, 2013). Hal ini menyebabkan ketidaksinkronan antara benih dihasilkan dengan kebutuhan di daerah pengembangan, yang telah mengakibatkan mahalnya harga benih unggul karet sampai di tingkat petani. Desentralisasi penyediaan benih karet dengan: (1) membina penangkar-penangkar benih karet di Kalimantan, Sumatera, Jawa dan Sulawesi, (2) penetapan kebun-kebun sumber benih untuk batang bawah, dan (3) dengan merevitalisasi kebun

entres disertai dengan (4) kemauan pemerintah daerah khususnya dinas-dinas yang menangani tanaman karet di daerah tersebut, diharapkan akan mampu mengatasi masalah ketersediaan benih, mutu dan mahalannya harga benih, sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan ekonomi masyarakat di daerah-daerah pengembangan karet. Hal ini diharapkan akan membantu meningkatkan adopsi benih karet unggul bermutu ke depan menuju peningkatan produktivitas tanaman karet mendekati potensinya agar dapat meningkatkan kesejahteraan petani karet di sentra-sentra produksi karet.

POTENSI IMPLIKASI TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI KARET NASIONAL

Harga karet alam yang sedang membaik merupakan momentum yang tepat untuk mendorong percepatan peremajaan karet yang kurang produktif dengan menggunakan klon-klon unggul serta perbaikan teknologi budidayanya. Pemerintah menetapkan sasaran pengembangan produksi karet alam Indonesia sebesar 3 - 4 juta ton/tahun pada tahun 2025. Sasaran produksi tersebut hanya dapat dicapai apabila areal kebun karet (rakyat) yang saat ini kurang produktif berhasil diremajakan dengan menggunakan klon karet unggul secara berkesinambungan. Melalui peremajaan atau penanaman baru karet yang cukup luas, pertumbuhan produksi karet Indonesia diproyeksikan akan mencapai 3% per tahun. Dengan demikian perkiraan produksi pada tahun 2020 sebesar 3,5 juta ton dan tahun 2035 sebesar 5,1 juta ton (<http://www.ipard.com/>). Untuk mewujudkannya maka pemerintah merencanakan program Gernas Karet dengan total luas areal sekitar 350 ribu ha, dengan spesifikasi 300 ribu ha kegiatan peremajaan dan 50 ribu ha kegiatan intensifikasi (Nasir, 2013).

Potensi meningkatkan produksi tersebut sangat besar, sebab rata-rata produktivitas tanaman karet Indonesia yang didominasi perkebunan rakyat sekarang masih di bawah 986 ton/ha, sedangkan negara produsen lainnya produktivitasnya lebih dari angka itu. Bahkan pemain baru dalam dunia karet yakni Vietnam produktivitasnya sudah mencapai 1,5 ton/ha. Pada saat ini produksi karet Indonesia baru mencapai 3,03 juta ton, masih dibawah Thailand yang sudah 3,57 juta ton (Business News, 2013).

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet rakyat, maka tanaman yang sudah tua/ tidak produktif lagi perlu segera diganti melalui peremajaan yang menggunakan klon unggul sebagaimana yang diprogramkan pemerintah melalui program gernas karet. Kebutuhan entres untuk keperluan gernas telah diantisipasi oleh Ditjenbun dengan membangun kebun entres seluas 560,21 ha. Dari kebun entres yang dibangun tersebar di beberapa wilayah propinsi menyediakan entres yang berpotensi menghasilkan 78.112.166 benih siap tanam yang dapat digunakan untuk meremajakan lahan seluas 129.111 ha/tahun atau 387.333 ha selama 3 tahun. Dengan demikian kebutuhan benih untuk program gernas karet yang dicanangkan pemerintah selama 3 tahun (2013-2015) seluas 300.000 ha berpotensi dapat terpenuhi.

Hasil penelitian (Ilahang *et al.*, 2008a) menunjukkan bahwa produksi tanaman karet asal klon unggul mampu mencapai 1442 – 1794 kg/ha/tahun. Apabila program peremajaan karet dengan klon unggul dapat tercapai sesuai yang direncanakan, maka diperkirakan 4-5 tahun kemudian produksi karet Indonesia berpotensi bertambah sebesar 432.600-538.200 ton.

PENUTUP

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas karet nasional adalah belum digunakannya benih karet unggul bermutu. Program pemerintah baru mencapai sekitar 15% luas karet nasional dan baru sekitar 42.9 – 53.5 persen yang mengadopsi benih karet unggul. Kendala utama dalam mengadopsi bahan tanam unggul adalah keterbatasan modal dan bahan tanam unggul yang terjamin mutunya hanya tersedia di Balai Penelitian dan penangkar benih binaan yang masih terbatas jumlahnya. Pengenalan dan pemahaman klon unggul karet masih perlu disosialisasikan dan diluruskan, karena tidak semua benih karet hasil okulasi adalah klon dan sumber entres harus dari kebun entres yang telah ditetapkan instansi berwenang. Kebun – kebun sumber benih untuk batang bawah pada umumnya sudah tua berumur lebih dari 50 tahun sedang sifat benih biji karet adalah rekalsitran yang sangat cepat mengalami kemunduran. Oleh karena itu untuk mendukung penyediaan benih unggul bermutu ke depan diperlukan penetapan kebun sumber benih untuk batang bawah yang baru dan

tersebar di daerah-daerah potensi pengembangan. Desentralisasi penyediaan benih diantaranya melalui pembinaan penangkar-penangkar benih di sentra produksi karet perlu segera dilakukan sehingga benih unggul bermutu dapat diperoleh tidak hanya dari Balai Penelitian yang selama ini menangani karet di Palembang dan Medan, tetapi di daerah dekat pengembangan untuk lebih menjamin ketersediaan pada waktu diperlukan dan mutu bahan tanam yang akan dihasilkan. Upaya untuk meningkatkan produksi karet nasional, pemerintah diantaranya merencanakan program Gernas Karet dengan 300 ribu ha kegiatan peremajaan periode tahun 2013-2015, dimana kebutuhan benih unggulnya berpotensi untuk dapat dipenuhi dengan mengoptimalkan pemanfaatan kebun-kebun entres yang telah dibangun seluas 560,21 ha dan berpotensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Road Map Karet (*Havea brasiliensis* Sp). Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta . 64 hal.
- Amypalupy, K. 1984. Observasi kebun karet hasil okulasi pada biji sapan. Buletin perkebunan rakyat. 1(1): 5-7
- _____. 1988. Pengaruh periode pemberian air dan gula terhadap efisiensi penggunaan air dan pertumbuhan bibit karet dalam kantong plastik. Buletin perkebunan rakyat. 4 (2): 1-4.
- _____. 1990. Pengaruh tinggi dan waktu pemotongan batang bawah pada sistem pencabutan dengan menggunakan dongkrak bibit terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag. Buletin perkebunan rakyat. 6 (1): 7-11.
- _____. 1992a. Pengaruh *rootone* dan wuxal terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag. Buletin perkebunan rakyat. 8(1): 44-48.
- _____. 1992b. Pengaruh ukuran polibag dan pupuk majemuk cair terhadap pertumbuhan bibit karet . Buletin perkebunan rakyat. 8(2): 90-94.
- _____. 1994. Pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk majemuk cair terhadap pertumbuhan bibit karet . Jurnal pengembangan wilayah lahan kering. 13: 39-46.
- Boerhendhy, I., N. Cicilia dan Harsono. 1985. Stum mini mendukung pengembangan pertanaman karet rakyat. Warta litbang. 7(5): 10-11.
- _____. dan Kuswanhadi. 1992. Pengaruh ukuran polibag pada pertumbuhan bibit berbagai klon karet. Buletin Perkebunan Rakyat. 8(2): 95-101.
- _____. dan Kuswanhadi. 1994. Respon tanaman karet dalam polibag mini terhadap dosis, frekuensi dan formulasi pupuk. Majalah ilmiah MASA UN MU Palembang. Hal :17-22.
- _____. 2009. Awas bibit palsu dalam peremajaan karet rakyat. Warta litbang. 31(3): 8-11.
- Burkill, I.H.1935. A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula Vol I (A-H). London : University Press Oxford.
- Business News, 16-2-2013. Perbaiki karet rakyat, pemerintah rencanakan GERNAS Karet. <http://www.gapkindo.org/index.php/id/berita/116-perbaiki-karet-rakyat-pemerintah-rencanakan-gernas-karet.html>
- Chairil Anwar . (tanpa tahun) Perkembangan pasar dan prospek agribisnis karet di Indonesia. http://www.ipard.com/art_perkebun/
- Damanik, S, M Syakir, M Tasma dan Siswanto. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Karet. Eska Media. Jakarta. 86 hal.
- Danu. 2009. Hubungan antara umur dan tingkat juvenilitas dengan keberhasilan stek dan sambungan pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* MIG.). Sekolah Pasca Sarjana, IPB, Bogor. Tesis tidak dipublikasi.
- Ditjenbun. 2011. Statistik PerkebunanIndonesia. Karet. 2010-2012. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Fajar, U. 1988. Partisipasi pekebun dalam penggunaan bahan tanam unggul okulasi. Buletin Perkebunan Rakyat. 4(2): 19-24.
- Gouyon, A., N. Cicilia, Supriadi, M dan Hendratno, S. 1990. Penggunaan bahan tanam karet di tingkat petani dan respon penawaran dari pengusaha pembibitan. Prosiding Konferensi nasional Karet. Palembang. Hal: 791- 829.
- Gunawan, A. 1987. Pengaruh jarak tanam di pembibitan karet terhadap pertumbuhan dan harga pokok bibit. Buletin Perkebunan Rakyat. 3(3): 23-27.
- Hadad, M. E. A dan Y. Ferry. 2011. Pengembangan industri benih Jambu mete. Sirkuler, Teknologi Tanaman Rempah dan Industri. 22 hal.

- Hendratno, S. 1992. Analisis pendahuluan pembangunan kebun entres dalam upaya pengembangan karet rakyat di propinsi Jambi. *Lateks*. 7(1): 9-15.
- Husny, Z. , Siagian, N, dan Sunarwidi. 1988. Pengaruh beberapa jenis media perakaran terhadap pertumbuhan karet muda . *Buletin Perkebunan* .6(3): 72-75.
- Indratty, I. S. 2003. Faktor kunci mengelola klon dan entres karet. *Warta penelitian dan pengembangan pertanian*. 16-19.
- Ilahang, Laxman Joshi, Ratna Akiefnawati, Budi, Gede Wibawa dan Eric Penot. 2008^{a)} Keragaan tanaman karet klonal dan semaian pada kondisi wanatani berbasis karet di Kalimantan Barat dan Jambi. *Warta Perkebunan* 27(1):25-34
- _____, D. Wulandari, R. Akiefnawati, Budi, L. Joshi dan G. Wibawa. 2008^{b)}. Pengaruh Pelatihan Teknologi Karet bagi Petani Kecil terhadap Perspsi, Pengetahuan dan Penerapan Penanaman Karet. *Warta Perkebunan* 27(1):25-34
- Kuswanhadi. 1990. Pengaruh ZPT dan periode penyiraman pada pertumbuhan bibit karet dala polibag. *Buletin Perkebunan Rakyat*. 6(1): 18-24.
- _____. 1991. Pemacuan pembentukan akar pada stum pendek hasil okulasi dini. *Buletin Perkebunan Rakyat*. 7(1): 17-20
- _____. 1992a. Pengaruh batang bawah pada pertumbuhan dan produksi batang atas. *Lateks*. 7(1): 21-25.
- _____. 1992b. Pengaruh stadia daun pucuk dan waktu pembongkaran bibit terhadap pertumbuhan bibit dalam polibag . *Buletin Perkebunan Rakyat*. 8(1): 40-43.
- _____, dan Boerhedhy, I. 1994. Pengaruh ZPT dan pupuk daun pada tanaman karet di polibag . *Buletin Perkebunan Rakyat*. 12(1): 15-19.
- Lasminingsih, M dan F. Oktavia. 2008. Mutu bahan tanaman karet dan sosialisasi SNI-RSNI bibit karet. *Warta Perkebunan* . 27(1): 35-49.
- Nasir, G. 2013. Karet Rakyat Menanti Peremajaan. *Tabloid Sinar Tani*. Edisi 6-12 Pebruari 2013 No. 3493. Hal. 4.
- Pranowo, D. 2011. Penyiapan Bahan Tanaman dan Pengelolaan Perkebunan Karet. *Sirkuler Teknologi Tanaman Rempah dan Industri*. Balittri, Sukabumi. 28 hal.
- Prastowo N, dan J. M. Roshetko. 2006. Teknik pembibitan dan perbanyakan vegetatif tanaman buah. *World Agroforestry Centre*. Bogor Agricultural University.
- _____. 2012. Pembibitan dan Pengadaan Bahan Tanam Karet Unggul. *Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet, Medan*. 117 hal.
- Situmorang, A. Dan Septiono, W. 1986. Efikasi beberapa fungisida terhadap penyakit gugur daun *Corynespora cassicola* dan metoda aplikasi di kebun entres karet klon PR 2058. *Prosiding KNK, Medan*. Hal . 457-467.
- _____. 1989. Pengaruh fungisida *mankozeb* dan pupuk terhadap perkembangan penyakit gugur daun *Colletotrichum* dan pertumbuhan tanaman di pembibitan karet. *Buletin Perkebunan Rakyat*. 5(1): 44-51.
- _____. 1994. Ketahanan batang bawah asal semaian beberapa klon karet terhadap penyakit akar putih (*Rigidoporus microporus*) . *Risalah seminar hasil penelitian Balit Sembawa tahun 92/93*. Hal. 3-7.
- Sudjarmoko, B. 2010. Kebijakan benih unggul: Gerbang membangun Gambir Indonesia. *Info Teknologi Perkebunan* 2(1): 3.
- _____. 2013. Peran strategis industri benih dalam gerakan nasional peningkatan produktivitas karet di Indonesia. *Medkom Perkebunan. Tanaman Industri dan penyegar*. Hal 1.
- Supriadi, M. Dan Sianturi, M. 1986. Adopsi dan kemampuan petani karet dalam penggunaan bahan tanam klon unggul di Sumatera Selatan. *Lateks*. 1(2): 12-14.
- Thomas dan Tambunan, D. 1996. Pengaruh irigasi dan pemupukan terhadap pertumbuhan, intersepsi cahaya dan efisiensi penggunaan cahaya pada semaian karet. *Jurnal penelitian karet* 14(3): 186-190.
- _____. 1995. Perhitungan kebutuhan air pada pembibitan karet. *Warta pusat penelitian karet*. 14(1): 16-26.
- Wahid, A. 2011. Kompatibilitas sambungan beberapa aksesori jarak pagar (*Jatropha curcas* L) unggulan untuk memacu produksi pada lahan masam. Tidak publikasi. Tesis. Sekolah pasca sarjana, IPB, Bogor.
- Wahyudi, A. 2011. Kelembagaan perbenihan perkebunan. *Tree, Majalah Semi Populer Tanaman Rempah dan Industri* 2(1): 4.
- _____. 2013. Peningkatan produksi cengkeh dengan penggunaan benih bermutu. *Warta penelitian dan pengembangan tanaman industri* 19(1): 25-27.
- Wibawa, G dan Amypalupy, K. 1986. Pengaruh tiga macam bahan tanam terhadap pertumbuhan dan produksi klon GT 1. *Laporan Penelitian* 1996. 2(3): 11-14.

