

BIMBINGAN TEKNIS PEMBUATAN KOMPOS YANG DIPERKAYA BAKTERI DAN JAMUR ANTAGONIS UNTUK PENGANDALIAN PENYAKIT AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET DI SUNGAI LACAK KELURAHAN PULOKERTO GANDUS

Nurhayati, Erise Angraini, Arsi
Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul: “Bimbingan Teknis Pembuatan Kompos yang diperkaya dengan bakteri dan jamur antagonis untuk pengendalian penyakit jamur akar putih pada tanaman karet di Sungai Lacak Kelurahan Pulokerto Gandus”, telah dilaksanakan melalui visitasi, penyuluhan, peragaan dan penyerahan contoh pupuk kompos dan mikroorganisme lokal (MOL). Penyuluhan dilakukan di Masjid yang merupakan tempat pertemuan penduduk untuk semua kegiatan di desa tersebut. Dalam pengabdian ini di samping penyuluhan oleh tim pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya juga dilakukan umpan balik dari peserta bimbingan teknis berupa tanya jawab dan berbagi pengalaman. Kegiatan dilanjutkan dengan penyerahan contoh pupuk kompos yang sudah diperkaya dengan bakteri dan jamur antagonis. Setiap petani diberi pupuk kompos dan MOL masing-masing 1 kg dan 1 liter. Pembuatan kompos dan MOL dilakukan dengan skala lebih besar bertempat di rumah ketua Gapoktan kelurahan Gandus. Dari kegiatan pengabdian ini diperoleh kesimpulan bahwa: (1) penyakit jamur akar putih (JAP) telah cukup banyak menyerang tanaman karet muda maupun tua di perkebunan karet rakyat dalam wilayah kecamatan Gandus Palembang, (2) Tingginya serangan penyakit JAP ini diyakini sebagai konsekuensi dari adanya pertanaman karet yang tidak bersih dan jamur ini selalu ada di pertanaman karet, (3) Dengan penyuluhan ini petani sadar bahwa penyakit ini penting untuk dikendalikan dan mereka tahu langkah-langkah untuk mengendalikannya. Kepada petani disarankan untuk menanam tanaman sela yang dapat menghasilkan senyawa yang bersifat antagonis terhadap penyakit JAP yakni kunyit dan lengkuas.

Kata kunci : *JAP, MOL, pembuatan kompos, mikroba antagonis*

BAB I. PENDAHULUAN

Latar belakang

Indonesia merupakan penghasil karet terbesar kedua setelah Thailand. Produksi karet Indonesia tahun 2009 mencapai 2,4 juta ton dengan luas lahan 3,4 juta ha dan pada tahun 2010 mengalami peningkatan sebesar 6,21 persen menjadi 2,6 juta ton. Rendahnya produktivitas karet Indonesia dibandingkan dengan Thailand disebabkan banyaknya tanaman karet yang sudah tua dan rusak akibat terserang penyakit (Ditjen Pengolahan dan

Pemasaran Hasil Pertanian 2012)

Menurut Semangun (2000), salah satu faktor pembatas dalam produksi karet adalah adanya serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Penyakit Jamur Akar Putih (JAP) merupakan penyakit yang terpenting selalu ada pada pertanaman karet. T karet terserang penyakit jamur akar putih mencapai 4 sampai 10 persen di Sumatera Selatan, 4 sampai 7 persen di Sumatera Utara (Situmorang & Budiman 2003; Basuki & Sinulingga 1996). Serangan JAP di perkebunan negara, perkebunan swasta dan perkebunan rakyat mencapai 3% – 5%. Kerusakan akibat penyakit JAP dapat terjadi pada tanaman belum menghasilkan dan yang telah menghasilkan. Jamur akar putih menimbulkan lapuk pada akar dan leher akar sehingga menyebabkan kematian tanaman.

Gejala tanaman karet terserang jamur akar putih dikelompokkan sebagai gejala primer dan gejala sekunder. Gejala primer adalah pada akar ditemukan miselia jamur berwarna putih halus (rhizomorf) dan stadium lanjut ditemukan tubuh buah yang berbentuk kipas. Gejala sekunder dapat di amati pada bagian atas atau tajuk tanaman yaitu daun menguning pucat, daun-daunnya menekuk kebawah, berbunga serta berbuah lebih awal atau sebelum waktunya. Pada tingkat serangan lanjut, daun menjadi gugur, ranting dan cabang utama tanaman karet menjadi patah (Semangun 2000).

Jamur akar putih adalah jamur saprofit penghuni tanah, tetapi bila bertemu dengan tanaman akan berubah menjadi parasit (parasit fakultatif). JAP bertahan dalam tanah dengan membentuk rizomorf. Tanah yang terkontaminasi JAP seterusnya tanah tersebut dihuni oleh JAP dan menjadi ancaman setiap tanaman baru. Peremajaan yang berulang-ulang akan menyebabkan akumulasi sumber penyebab JAP dalam tanah (Soepena 1995).

Menurut Situmorang (2004), pengendalian penyakit jamur akar putih dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah inokulum dan penekanan laju infeksi melalui pembongkaran tunggul, menggunakan fungisida, jamur antagonis, dan tanaman antagonis. Fungisida berbahan aktif Triadimefon, Tridemorf, Penta Chloro Nitrogen, Benomil, Kaptofol, dan hexakonozol digunakan secara umum (Wijaya 2009). Jamur antagonis *Trichoderma* dengan media pembawa kompos paling sering dijumpai dilapangan sebagai pengendalian hayati beberapa patogen (Direktorat Pupuk & Pestisida 2001).

Trichoderma sp. menekan jamur akar putih melalui mekanisme penekanan fisik, kontak antara hifa dimana hifa *Trichoderma* mampu menekan dan menyerap isi sel hifa jamur patogen tanaman yang menghasilkan tiga substansi kimia yang mampu meningkatkan pertahanan tanaman seperti peptida, protein dan senyawa kimia berbobot molekul rendah. Induksi ketahanan oleh *Trichoderma* sp. dapat bersifat lokal dan sistemik sehingga berkembang pada media termasuk media kompos yang digunakan sebagai pengendalian hayati (Vinale *et al.* 2008).

Formulasi *Trichoderma* sp. adalah agen biokontrol yang ampuh dan digunakan secara ekstensif untuk pengendalian penyakit pasca-panen pengendalian penyakit. Ini telah digunakan dan berhasil terhadap berbagai jamur patogen seperti genus, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Scelerotia* (Ranasingh *et al.* 2006).

Berdasarkan hasil survey sebelumnya tanaman karet di desa Sungai Lacak kelurahan Gandus banyak terinfeksi JAP. Pengendalian yang dilakukan petani tidak maksimal karena minimnya pengetahuan petani serta terbatasnya biaya yang dimiliki.

Penduduk Desa Sungai Lacak Kelurahan Pulokerto memiliki kebun karet rakyat sejak turun temurun dengan perawatan minimal. Hasil pengamatan dilapangan pohon karet yang terinfeksi penyakit penyakit akar putih (JAP) produksinya menurun bahkan pada tingkat serangan tidak dapat disadap sampai beberapa tahun bahkan tidak dapat

menghasilkan getah selamanya walaupun tanaman tersebut tetap hidup, sehingga petani mengalami kerugian yang cukup signifikan. Petani di kelurahan Pulokerto sangat mengharapkan penyakit tersebut dapat diatasi karena tanaman karet adalah tanaman penopang kehidupan mereka sehari-hari.

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dalam rangka mensosialisasikan tentang penyakit pada tanaman karet pada umumnya dan penyakit jamur akar putih (JAP) pada khususnya. Ciri-ciri penyakit, penyebab, faktor yang mempengaruhi penyakit di jelaskan secara menyeluruh. Pada kesempatan ini telah dilakukan sosialisasi cara pembuatan kompos yang diperkaya bakteri dan jamur untuk mengendalikan Jamur Akar Putih pada tanaman karet. Pada acara ini para petani diajarkan tahapan-tahapan membuat kompos yang diperkaya mikrobia dan cara aplikasinya pada tanaman yang terinfeksi penyakit tersebut.

Kerangka Pemecahan Masalah

Penyakit Jamur Akar Putih mengakibatkan tidak hanya kerusakan tanaman dan turunnya produksi karet akan tetapi juga biaya yang dikeluarkan untuk pengendaliannya cukup besar. Penyakit akar putih mengakibatkan kematian tanaman sehingga secara langsung menurunkan produksi karet dalam skala kebun..

Pupuk kompos yang diperkaya mikrobia antagonis seperti bakteri atau jamur merupakan pupuk kompos yang ramah lingkungan, sehingga sangat baik digunakan dalam pertanian. Mikroorganisme tersebut banyak di temukan di lapangan dan sudah terbukti bermanfaat sebagai pupuk hayati dan pestisida hayati (Herniwati dan Basir, 2011).

Pengendalian JAP menggunakan Agensia Hayati yaitu *Pseudomonas flourecens* dan *Trichoderma spp* sangat baik. *Trichoderma spp* yang merupakan jamur antagonis yang tumbuh di dalam tanah pada lapisan tanah yang sama dengan JAP. Jamur ini secara alami berkembang biak di dalam tanah dan berpotensi baik diformulasi dengan kompos.

Dalam rangka mencegah semakin meluasnya serangan JAP telah dilakukan sosialisasi tentang penyakit-penyakit pada akar dan batang karet serta cara pengendalikannya. Secara rinci kegiatan kepada masyarakat yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penyuluhan mengenai penyakit-penyakit pada akar dan batang karet pada umumnya serta penyakit Jamur Akar Putih pada khususnya
Penyuluhan mengenai pupuk kompos yang diperkaya dengan bakteri dan jamur antagonis, cara pembuatan, manfaat serta cara aplikasinya pada tanaman karet di lapangan.
Penyerahan Pupuk kompos dan pupuk cair yang diperkaya mikrobia antagonis yang siap pakai.

Tujuan Dan Manfaat Kegiatan

- a) Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini ditujukan petani karet di desa/kelurahan Pulokerto Gandus, dapat mengatasi permasalahan dalam mengatasi penyakit Jamur Akar Putih (JAP).
- b) Manfaat bagi masyarakat Desa/Kelurahan Pulokerto Gandus adalah para petani dapat belajar bagaimana membuat pupuk kompos yang diperkaya dengan bakteri ataupun jamur antagonis dan dapat memanfaatkannya untuk memulihkan tanaman karet mereka dari JAP, sehingga produksi getah karet dapat diperoleh terus menerus sebagai sumber pendapatan utama.

Tinjauan Pustaka

Indonesia merupakan negara dengan luas areal perkebunan karet terbesar di dunia (Food and Agriculture Organization, 2010), namun Negara ini hanya menduduki posisi

kedua sebagai negara pengekspor karet alam setelah Thailand (United Nation Comtrade, 2010; Honggokusumo, 2010). Luas perkebunan karet di Indonesia pada tahun 2011 diperkirakan telah mencapai 3.450.144 hektar, di mana 2.935.081 hektar (85%) perkebunan milik rakyat, 239.132 hektar (7%) perkebunan besar milik Negara dan 275.931 hektar (8%) perkebunan besar swasta (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011; Anwar *et al*, 2006; Rachman, 2008).

Nilai ekspor karet Indonesia, seperti dilaporkan oleh Biro Pusat Statistik, meningkat 30,98 persen dari US \$ 2,23 miliar pada 2003 menjadi US \$ 2,92 milyar di tahun 2004. Produksi karet alam Indonesia pada tahun 2007 sebesar 2,76 juta ton dimana 2,44 juta ton atau 88,4% dari produksi tersebut diekspor dengan nilai US \$ 4,36 milyar. Dari besaran produksi tersebut hanya 13,3% atau 355.717 ton yang digunakan untuk kebutuhan industri dalam negeri (Association of Natural Rubber Producing Countries, 2010). Pada tahun 2011 produksi karet Indonesia kembali meningkat menjadi 3 juta ton. Namun pada tahun 2012 produksi karet di Indonesia menurun menjadi 2,6 juta ton turun sekitar 6,6 persen (Handoyo, 2012).

Rendahnya produksi karet ini dapat diakibatkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah serangan penyakit. Penyakit pada karet diperkirakan akan menimbulkan kerugian ekonomi yang lebih besar di masa akan datang sebagai dampak dari perubahan iklim global serta teknik dalam budidaya yang dapat menjadi pencetus terjadinya ledakan penyakit di suatu areal. Sampai saat ini, dari 22 jenis penyakit di perkebunan karet terdapat sebelas jenis diketahui mengakibatkan kerugian yang cukup penting. Salah satu diantaranya adalah penyakit Jamur Akar Putih (Situmorang 2003).

Penyakit akar putih mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Kerugian ini tidak hanya akibat kerusakan tanaman dan turunnya produksi karet akan tetapi juga biaya yang dikeluarkan untuk pengendaliannya cukup besar. Penyakit akar putih mengakibatkan kematian tanaman sehingga secara langsung menurunkan produksi karet dalam skala kebun. Jika produksi karet kering rata-rata 2,7 kg/pohon, maka penurunan produksi selama 20 tahun sebesar 54 kg. Ini artinya nilai kehilangan finansial dapat mencapai sekitar Rp. 24.300/pohon/tahun atau sebesar Rp. 486.000/pohon/20 tahun (Situmorang, 2004).

Gejala awal dari infeksi atau serangan JAP ditandai oleh daun yang menjadi kuning pucat dengan tepi ujungnya terlipat kedalam. Pada tanaman muda, daun-daun layu atau cokelat seperti tersiram oleh air panas. Gejala serangan JAP pada tanaman yang telah dewasa ditunjukkan oleh adanya daun yang tampak pucat dan buram, tajuk tipis, ujung ranting mati dan biasanya membentuk daun muda atau bunga dan buah lebih awal (Rahayu, 2013).

Pengendalian penyakit JAP ini sampai sekarang masih sulit, namun demikian pemberian pupuk ekstrak untuk mempercepat pemulihan dapat dilakukan. Saat ini telah banyak ditemukan baik pupuk maupun pestisida organik yang lebih aman. Pengendalian JAP menggunakan Agensia Hayati seperti bakteri dan jamur antagonis sangat baik. *Trichoderma spp* adalah jamur antagonis yang tumbuh di dalam tanah pada lapisan tanah yang sama dengan JAP. Jamur ini secara alami berkembang biak di dalam tanah, namun tidak semua wilayah ditumbuhi. *Pseudomonas flourecens* dan *Trichoderma spp* adalah salah satu agensia biokontrol yang cukup menjanjikan dalam pengendalian jamur patogen. Beberapa strain jamur *Trichoderma* memiliki kemampuan untuk mengendalikan berbagai patogen di berbagai kondisi lingkungan. *Trichoderma* dapat menjadikan rizosfir kompeten yang melindungi akar tanaman. Mekanisme yang dilakukan *Trichoderma* dalam

mengendalikan patogen adalah mycoparasitisme yaitu dengan memproduksi enzim kitinolitik, β -glukanase atau selulase yang mampu mendegradasi dinding sel jamur patogen (Anandand Reddy, 2009). Fungsi trichoderma disamping sebagai organisme pengurai, juga berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Telah dilaporkan beberapa species trichoderma seperti *T. Harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Konigii* mempunyai spektrum luas sebagai agensia hayati pada berbagai tanaman pertanian. Jamur Trichoderma selain sebagai agen biokontrol juga dapat berfungsi sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik seperti sisa-sisa tanaman menjadi kompos yang bermutu (Herlina dan Dewi, 2009).

II. MATERI DAN METODE PELAKSANAAN

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah gapoktan yang terdiri dari 20 petani karet dan perangkat desa kelurahan Gandus

Metode Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan dengan sosialisasi dan penyuluhan tentang penyakit-penyakit tanaman karet mulai dari gejala, penyebab, faktor yang mempengaruhinya serta cara pengendaliannya. Dilanjutkan dengan sosialisasi pengendalian penyakit Jamur Akar Putih dengan menggunakan kompos yang diperkaya bakteri dan jamur antagonis, Pada tahap ini petani diajarkan tahapan-tahapan pembuatan kompos, cara mendapatkan mikrobia antagonis serta cara aplikasi kompos pada tanaman yang terjangkit JAP. Pada kesempatan ini juga telah diajarkan cara pembuatan pupuk cair asal sampah rumah tangga. Kegiatan selanjutnya adalah komunikasi dua arah dimana petani dipersilakan untuk bertanya mengenai materi yang telah disosialisasikan serta permasalahan yang mereka hadapi dalam budidaya karet. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diakhiri dengan penyerahan paket kompos yang diperkaya mikrobia antagonis serta pupuk cair yang telah siap pakai.

Rancangan Evaluasi

Keberhasilan kegiatan ini diukur dengan peningkatan pengetahuan petani karet desa/kelurahan Pulokerto mengenali gejala penyakit JAP dan melalui demplot percobaan pada kebun karet petani akan diaplikasikan pupuk kompos yang diperkaya bakteri dan jamur antagonis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dari kunjungan ke Gapoktan di kelurahan Gandus dan diikuti dengan survei lokasi dimana acara akan dilaksanakan disertai dengan pengurusan surat yang diperlukan. Puncak pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 25 Nopember 2017 bertempat di Masjid al-Istiqomah mulai pukul 9.00 hingga pukul 12.00 WIB. Kegiatan diikuti oleh kelompok tani Jaya Bersama yang terdiri dari 20 orang beserta perangkat kelurahan yang ada.

Kegiatan dimulai dengan sosialisasi dan penyuluhan tentang penyakit-penyakit tanaman karet mulai dari gejala, penyebab, faktor yang mempengaruhinya serta cara pengendaliannya. Dilanjutkan dengan sosialisasi pengendalian penyakit Jamur Akar Putih

dengan menggunakan kompos yang diperkaya bakteri dan jamur antagonis, Pada tahap ini petani diajarkan tahapan-tahapan pembuatan kompos, cara mendapatkan mikrobia antagonis serta cara aplikasi kompos pada tanaman yang terjangkit JAP. Pada kesempatan ini juga telah diajarkan cara pembuatan pupuk cair asal sampah rumah tangga. Kegiatan selanjutnya adalah komunikasi dua arah dimana petani dipersilakan untuk bertanya mengenai materi yang telah disosialisasikan serta permasalahan yang mereka hadapi dalam budidaya karet. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diakhiri dengan penyerahan paket kompos yang diperkaya mikrobia antagonis serta pupuk cair yang telah siap pakai (Gambar 1, 2 dan 3).



Gambar 1 . Penyuluhan tentang penyakit-penyakit pada tanaman karet dan Jamur Akar Putih (JAP) pada tanaman karet.



Gambar 2. Kelompok tani sedang mengikuti penyuluhan tentang penyakit-penyakit karet dan JAP

Kegiatan selanjutnya adalah penyuluhan dan sosialisasi tentang kompos yang diperkaya bakteri dan jamur antagonis serta pupuk cair yang kaya mikrobial bermanfaat.



Gambar 3. Penyuluhan tentang kompos yang diperkaya bakteri dan Jamur antagonis untuk pengendalian JAP.



Gambar 4. Penyuluhan tentang pupuk cair yang kaya mikrobial bermanfaat



Gambar 5. Kelompok tani sedang mengikuti penyuluhan cara pembuatan pupuk Cair yang kaya mikrobia bermanfaat.

Kegiatan berikutnya adalah penyerahan pupuk kompos dan juga pupuk cair siap pakai dari tim pengabdian kepada masyarakat kepada petani karet kelurahan Gandus, Serah terima ini diwakili oleh Ketua Kelompok Tani



Gambar 6. Serah terima pupuk kompos dan pupuk cair yang kaya mikrobia bermanfaat.

Respon dan tanggapan serta umpan balik dari khalayak sasaran saat mengikuti penyuluhan dan sosialisasi penyakit-penyakit tanaman karet serta cara pengendaliannya dengan menggunakan kompos yang diperkaya bakteri dan jamur antagonis serta sosialisasi cara pembuatan pupuk cair sangat baik dan positif. Para peserta sangat antusias untuk mengetahui cara pembuatan kompos dan pupuk cair yang disosialisasikan. Pada acara ini para petani masih menginginkan tim datang kembali dua minggu kemudian untuk langsung



mempraktekkan pembuatan kompos dan pupuk cair tersebut baik sebagai pengendali hayati penyakit tanaman karet maupun sebagai pupuk bagi tanaman. Acara diakhiri dengan photo bersama dengan anggota gapoktan Jaya bersama.



Gambar 7. Photo bersama anggota Gapoktan peserta acara pengabdian kepada Masyarakat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat disimpulkan :

1. Penyakit Jamur Akar Putih (JAP) merupakan penyakit yang menjadi momok bagi petani karet. Penyakit ini banyak dijumpai di kebun karet petani kelurahan Gandus
2. Tingginya serangan JAP terutama disebabkan karena petani karet di kelurahan Gandus tidak begitu memahami keberadaan, gejala dari serangan jamur tersebut, dan juga ketidak tahuan mereka dalam penggunaan fungisida untuk mengendalikan serangan JAP tersebut.
3. Petani mulai menyadari tentang pentingnya mengendalikan penyakit jamur akar putih dan mengetahui langkah-langkah yang dapat mereka lakukan untuk mengendalikan penyakit tersebut.

Saran

Perlu dilakukan pelatihan pembuatan kompos sebagai pestisida hayati untuk mengendalikan serangan JAP di perkebunan karet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar, C. 2006. *Perkembangan Pasar dan Prospek Agribisnis Karet di Indonesia*. Lokakarya: Budidaya Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sungei



- Putih, Medan.
- [2] Anand S and J. Reddy. 2009. Biocontrol Potential of *Trichoderma sp.* Against Plant Pathogens. Inter National Journal of Agriculture Sciences, ISSN: 0975-3710, Volume 1, Issue 2, 2009, pp-30-39, India.
 - [3] Association of Natural Rubber Producing Countries. 2010. *Area Planted during each Year in ANRPC Member Countries*. Volume 1 No. 9: pp.. 19-20.
 - [4] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Luas areal dan produksi perkebunan karet di Indonesia menurut pengusahaan. <http://ditjenbun.deptan.go.id/diakses> 7 Juli 2012.
 - [5] Handoyo, 2012. Produksi Karet: Target meleset, produksi karet alam mengkerut. PT. Perkebunan Nusantara V.
 - [6] Honggokusumo, S. 2010. Produksi karet rendah. PT. Perkebunan Nusantara VII.
 - [7] Herniwati dan N. Basir. 2011. Peran dan pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) mendukung pertanian organic. Bull.Np5:2011. BPTP Sulawesi Selatan.
 - [8] Herlina, L dan P. Dewi. 2009. Penggunaan Kompos Aktif Aktif *Trichoderma Harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
 - [9] Situmorang, A dan A. Budiman. 2003. Penyakit tanaman karet dan pengendaliannya. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sembawa.
 - [10] Situmorang, A. 2004. Strategi dan Manajemen Pengendalian Penyakit Akar Putih Di Perkebunan Karet pp 66-86. Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Strategi Pengelolaan Penyakit Tanaman Karet Untuk mempertahankan Potensi Produksi Mendatang Industri Perkaretan Indonesia Tahun 2020 Palembang 6-7 Mei 2004. Pusat Penelitian Tanaman Karet, Sumbawa.
 - [11] Rahayu, S. 2005. Abstrak hasil penelitian pertanian komoditas karet. Pusat Penelitian Karet Sembawa Palembang. P 275-289.