

Strategi Pengembangan Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.)

RULLY DYAH PURWATI

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Indonesian Tobacco and Fibre Crops Research Institute
Jalan Raya Karangploso. Kotak Pos 199. Malang 65152

Diterima: 9 Februari 2010; Disetujui: 11 Oktober 2010

ABSTRAK

Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) merupakan tanaman yang memiliki potensi tinggi. Serat rami dapat diolah menjadi kain fashion berkualitas tinggi, karena memiliki karakter mirip dengan serat kapas. Selain itu, serat rami merupakan bahan untuk pembuatan selulosa berkualitas tinggi (selulose α). Daunnya merupakan bahan kompos dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kayunya baik untuk bahan bakar. Kayu dan serat rami dapat diolah menjadi pulp berkualitas tinggi sebagai bahan baku pembuatan aneka jenis kertas berharga. Kebutuhan rami dunia yang mencapai \pm 500.000 ton/tahun pada tahun 2010 hanya dipenuhi oleh Cina sebesar 280.000 ton (56%), sisanya dari Brazil dan Filipina dengan persentase yang sangat kecil. Di Indonesia, potensi pengembangan rami sangat tinggi karena kebutuhan serat untuk substitusi kapas cukup tinggi, telah tersedia varietas unggul dan benih yang bermutu tinggi serta lahan luas yang sesuai untuk pertumbuhan rami. Namun demikian, masih ditemukan beberapa kendala dalam pengembangan rami antara lain varietas dan benih yang digunakan belum murni, lokasi pengembangan umumnya jauh dari sarana transportasi, belum tersedia alat dekortikator yang memadai, kelembagaan yang ada belum sesuai, kejelasan pasar dan kepastian harga serat rami belum banyak diketahui, pengembangan rami baru menguntungkan setelah tahun ke tiga, mesin yang digunakan oleh pabrik tekstil tidak sesuai karena merupakan mesin pengolah kapas (serat pendek). Pengembangan rami dapat berhasil dan berkesinambungan apabila tersedia strategi pengembangan rami yang konstruktif meliputi intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan kelembagaan. Intensifikasi terdiri atas penggunaan varietas unggul dan benih bermutu tinggi, serta aplikasi teknik budidaya yang tepat mulai persiapan lahan hingga pengolahan serat. Ekstensifikasi adalah perluasan lahan untuk memenuhi kebutuhan serat rami nasional, baik untuk substitusi serat kapas maupun untuk diversifikasi produk terutama untuk pulp, selulosa dan komposit. Strategi pengembangan

rami tersebut akan lebih efisien apabila telah terbentuk kelembagaan dan kejelasan pemasaran.

Kata kunci: *Boehmeria nivea* Gaud, pengembangan, potensi, kendala, intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi

ABSTRACT

Strategy of Ramie (*Boehmeria nivea* Gaud.) Development

Ramie (*Boehmeria nivea* Gaud.) is a multi purpose crop and has a high potency in producing some products. Ramie fibre is raw material of very high quality of textile, due to its characteristic is similar to cotton fibre. Ramie fibre is also used as raw material of high quality of cellulose (α cellulose). The leaves can be produced as compost (organic fertilizer) and fodder with high nutrition. The bark and fibre also can be used as raw material of pulp for high quality and expensive papers. The world requirement of ramie fibre predicted reaches \pm 500.000 tonnes/year in 2010. Fifty six percents (280.000 tonnes) of this need is supplied by China, and the rest is fulfilled by Brazil and Philippines in low percentage. In Indonesia, the potency of ramie development is very high due to some reasons as follow: the highly fibre need for cotton substitution, superior variety and high quality of seedling are available, appropriate land for ramie growth is broad enough. However, there are some constraints in ramie development i.e. variety and seedlings used was varied, the location was far from transportation facilities, limiting of decorticators, lack of judgment and institution cooperation, the low price of ramie fibre, the use of inappropriate machine for ramie fibre, etc. Ramie development will succeed and be continuously by the availability of a constructive strategy includes intensification, extentsification, diversification, and management. Intensification comprises of the use of high quality of seedlings and superior varieties, and application of appropriate culture techniques from land preparation to post harvest. Extensification is the extent of ramie area to produce enough ramie fibre for cotton substitution and

product diversification especially for pulp, cellulose, and composite. This strategy of ramie development will be more efficient when management, funding, marketing institutions and the good price is available.

Key words: Ramie, development, potency, constraint, intensification, diversification

PENDAHULUAN

Pengembangan rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) telah lama dilakukan oleh masyarakat Indonesia, yaitu sejak zaman pemerintah Kolonial Belanda (Heyne, 1987). Pada saat itu serat rami digunakan sebagai suplemen kapas untuk industri tekstil. Serat rami dideskripsikan mirip dengan serat kapas dengan beberapa kelebihan, yaitu serat lebih panjang, kekuatan serat lebih besar, daya serap air juga lebih besar. Namun demikian, serat rami lebih kasar dan daya mulurnya lebih rendah dibandingkan karakter yang dimiliki serat kapas (Sastrosupadi, 2005).

Sidang tahunan WTO bulan Desember 2005 menetapkan mulai tahun 2006 subsidi ekspor kapas negara maju dicabut secara bertahap. Pencabutan subsidi ekspor kapas tersebut akan berdampak terhadap berkurangnya konsumsi kapas sehingga harga meningkat dan biaya produksi industri menjadi tinggi (Sagala, 2007). Sementara produksi serat kapas dalam negeri baru mencapai 2-4%. Peningkatan produksi kapas sulit dicapai mengingat tanaman kapas sangat rentan terhadap hama/penyakit serta memerlukan bio fisik lingkungan tertentu (Plantus, 2010). Kondisi tersebut membuka peluang untuk pengembangan rami sebagai suplemen kapas.

Teknologi yang semakin maju saat ini, membuka peluang untuk memanfaatkan serat rami tidak hanya untuk bahan baku tekstil. Serat rami dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan komposit yang ramah lingkungan dan berpotensi menggantikan logam dan plastik. Komposit serat rami dapat digunakan untuk pembuatan aksesories interior dan eksterior kendaraan bermotor, seperti modifikasi bumper dengan variasi geometri dan pewarnaan (BBPT, 2009). Mulai tahun 2010, serat rami juga digunakan sebagai bahan bioplastik yang ramah

lingkungan pada industri mobil Toyota (Anonim, 2010).

Pengembangan rami akan lebih menguntungkan apabila limbahnya dimanfaatkan. Sebagai contoh limbah serat rami pendek dimanfaatkan untuk membuat kertas berkualitas tinggi antara lain kertas uang dan kertas rokok (Swicofil, 2010). Limbah daun rami sebagai pakan ternak (Sudibyso *et al.*, 2007) dan limbah dekortikasi dapat digunakan sebagai bahan baku pulp, kompos, *particle board*, dan media untuk penanaman berbagai komoditas pertanian antara lain jamur merang dan *strawberry*.

Tujuan penulisan ini untuk menyampaikan informasi yang berkaitan dengan strategi pengembangan rami dan kendalanya, serta upaya peningkatan produksi melalui penggunaan varietas dan teknologi budidaya yang tepat, serta pengembangan kelembagaan dan kepastian harga serat rami. Upaya-upaya tersebut diharapkan dapat mendukung tersedianya bahan baku tekstil dan produk tekstil, serta industri lain dengan memanfaatkan limbah rami.

PERDAGANGAN SERAT RAMI

Pada tahun 2005, produksi serat rami dunia mencapai 280.000 ton, sebagian besar berasal dari negara Cina. Serat rami yang dihasilkan digunakan oleh negara itu sendiri dan hanya sedikit yang mencapai pasar Internasional (FAO, 2009). Data dari Alibaba.com (2010), perusahaan pemasok serat rami murni paling banyak berada di negara Cina (sebanyak 923 perusahaan), sedangkan di India (64 perusahaan), Hongkong (5 perusahaan), dan Taiwan (1 perusahaan). Negara-negara seperti Brazil, Filipina, Laos, India, Thailand, Vietnam, dan Indonesia juga membudidayakan rami dalam skala yang tidak terlalu luas. Negara pengimpor serat rami utama adalah Jepang, Jerman, Perancis dan Inggris (FAO, 2009), namun data pengimpor yang tersedia pada statistik FAO tahun 2007 adalah negara Cina, Libya dan Angola (FAO, 2010). Ekspor dan impor serat rami dunia pada tahun 2007 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Negara pengekspor dan pengimpor terbesar serat rami dunia

Negara	Pengekspor		Pengimpor	
	Jumlah (000 ton)	Harga (\$1000)	Jumlah (ton)	Harga (\$1000)
Cina	258	286	65	163
Brazil	90	103	-	-
Filipina	76	82	-	-
Libya	-	-	31	47
Angola	-	-	1	2

Sumber: FAO (2010)

Kebutuhan rami dunia hingga tahun 2010 diprediksi mencapai \pm 500.000 ton/tahun (Anonim, 2007). Kebutuhan tersebut dipenuhi oleh Cina sebesar 280.000 ton (56%), sisanya dari Brazil dan Filipina dengan persentase yang sangat kecil. Di Indonesia, produksi serat rami nasional sebesar 11 ton pada tahun 2007, hanya memenuhi 0,006% konsumsi serat nasional yang mencapai 500 ton/hari (Tirtosuprobo *et al.*, 2007a). Berdasarkan kebutuhan rami di pasar dunia maupun domestik, peluang pengembangan rami untuk mensuplai serat sebagai bahan baku tekstil masih terbuka.

POTENSI PEMANFAATAN RAMI

Rami merupakan tanaman yang memiliki potensi tinggi (serbaguna). Daunnya merupakan bahan kompos dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kayunya baik untuk bahan bakar. Serat rami merupakan bahan yang dapat diolah untuk kain fashion berkualitas tinggi dan bahan pembuatan selulosa berkualitas tinggi (selulose α). Kayu dan serat rami dapat diolah menjadi pulp berkualitas tinggi sebagai bahan baku pembuatan aneka jenis kertas berharga.

Bahan Baku Tekstil

Pada tahun 1733, rami dikenal sebagai tanaman hias di Kebun Raya di Belanda, setelah satu abad kemudian baru diketahui potensinya sebagai penghasil serat tekstil (Sastrosupadi, 2005). Di Indonesia, tanaman rami sudah lama dibudidayakan, yaitu sejak zaman penjajahan Belanda. Pada saat itu serat rami digunakan sebagai suplemen kapas untuk industri Tekstil

dan Produk Tekstil (TPT). Serat rami didiskripsikan mirip dengan serat kapas dengan beberapa kelebihan yaitu serat lebih panjang, kekuatan serat lebih besar, daya serap air juga lebih besar. Namun demikian, serat rami lebih kasar dan daya mulurnya lebih rendah dibandingkan karakter yang dimiliki serat kapas (Tabel 2). Karakter serat yang kasar dan daya mulur rendah tersebut berkaitan erat dengan sifat fisik dan kandungan bahan kimia yang terdapat pada serat rami (Tabel 3). Untuk memadukan sifat kelebihan dan kekurangan serat rami dengan serat kapas atau bahan baku lain (misal rayon atau poliester), diperlukan perbandingan tertentu sehingga mudah dalam proses pemintalan untuk membuat benang (Tirtosuprobo *et al.*, 2007b). Menurut Scruggs and Smith (2010), umumnya serat rami dicampur dengan serat kapas dengan perbandingan 55:45 untuk membuat tekstur kain lebih halus. Campuran tersebut akan lebih baik apabila ditambah dengan poliester karena dapat mengurangi kekusutan dan mempermudah perawatan kain. Hasil penelitian Balai Besar Tekstil (2007) menunjukkan bahwa campuran serat rami dengan poliester dengan perbandingan 35:65 dan Rami:Poliester:Kapas (40:30:30) menghasilkan indeks mutu benang lebih tinggi dibandingkan benang dari serat rami 100%.

Kain rami nyaman dipakai terutama pada musim panas karena memiliki daya serap yang tinggi. Keistimewaan lain adalah tahan terhadap penodaan dan tahan untuk dicuci dengan air panas (Balai Besar Tekstil, 2007). Kain rami juga tidak mudah berjamur dan tahan terhadap ngengat sehingga lebih awet disimpan dalam waktu lama (Scruggs and Smith, 2010). Pemanfaatan kain yang berasal dari serat rami umumnya untuk pakaian (jaket, celana, rok, blus), keperluan rumah tangga (korden, spre, taplak meja, serbet, handuk), benang jahit, kain parasit, kanvas, kain saringan dan masih banyak lagi (Swicofil, 2010). Di Indonesia, salah satu pengusaha di kabupaten Garut telah berhasil memproduksi tekstil dan pakaian eksklusif berbahan baku serat rami.

Tabel 2. Sifat-sifat serat rami dan serat kapas

Sifat	Rami	Kapas
Panjang serat (mm)	120-150	20-30
Diameter serat (μ)	40-60	14-16
Kehalusan (denier)	3-7	1,0-1,7
Berat jenis (g/cm^3)	1,5	1,54
Kekuatan serat (g/denier)	5-8	1,9-3,6
Mulur (%)	3,7	7,2
Pengaruh panas	Rusak, 200°C	Rusak, 200°C
Pengaruh alkali	Menggelembung	Menggelembung
Pengaruh oksidator	Kurang tahan oksidator kuat	Tahan peroksida dan hipoklorit

Sumber: Balai Besar Tekstil (2007).

Tabel 3. Sifat fisik dan kimia serat rami

Karakter	Nilai
Selulosa (% berat)	68,6-76,2
Lignin (% berat)	0,6-0,7
Hemiselulosa (% berat)	13,1-16,7
Pektin (% berat)	1,9
Liilin (% berat)	0,3
Sudut mikrofibril ($^\circ$)	7,5
Kadar air (% berat)	8,0
Kerapatan (mg/m^3)	1,5

Sumber: Anonim (2010).

Pakan Ternak

Daun rami mempunyai kandungan bahan kering 86,80%, bahan organik 86,32%, protein kasar 25,23%, serat kasar 16,13% dan lemak kasar 2,63% sehingga dapat digunakan sebagai pakan ternak (Santoso dan Sastrosupadi, 2008). Hasil penelitian Sudibyso *et al.* (2007) menunjukkan bahwa penggunaan limbah daun rami sebagai konsentrat dalam pakan lengkap dapat meningkatkan kandungan protein kasar 0,77% dan serat kasar 13,83%, meningkatkan daya degradasi pakan sebesar 1,0-1,8% dan daya cerna sebesar 2,28-3,26%. Peningkatan proporsi limbah daun rami sebagai bahan konsentrat dalam pakan lengkap dari 15-45% diikuti oleh peningkatan kandungan protein kasar, serat kasar, daya degradasi pakan, dan daya pencernaan

pakan. Penggunaan limbah daun rami sebagai bahan konsentrat dalam pakan lengkap kambing kacang berumur satu tahun menurunkan jumlah pakan terkonsumsi, jumlah feses yang dikeluarkan, dan penambahan bobot badan masing-masing sebesar 15,96%, 23,43% dan 39,87%. Peningkatan proporsi limbah daun rami sebagai bahan konsentrat dalam pakan lengkap dari 25-75% diikuti oleh penurunan jumlah pakan terkonsumsi sebesar 2,6-35,1%, jumlah feses yang dikeluarkan sebesar 4,4-50,4%, dan penambahan bobot badan sebesar 25,6-53,7%.

Seorang pengusaha di Garut, Jawa Barat telah berhasil membuat pakan ternak berupa pellet dengan ukuran diameter 12,5 cm dengan ketebalan 5 cm. Berat masing-masing pellet sekitar 200 g yang dicobakan pada sapi, kambing dan itik. Cara pembuatan pellet dengan mencampurkan tepung daun rami dan sumber karbohidrat lain seperti tongkol jagung, kemudian difermentasi hingga menjadi silase. Hasil silase ini kemudian dicetak menjadi pellet. Komposisi antara daun kering dengan sumber karbohidrat lain tidak persis sama karena yang berperan adalah hasil analisis proksimat (*proximate analysis*) yang terdiri atas kadar protein, lipida, karbohidrat, serat kasar, dan abu yang telah ditetapkan lebih dulu.

Bahan Baku Pulp dan Kertas

Serat rami yang pendek dapat digunakan sebagai bahan baku kertas berkualitas tinggi antara lain kertas uang dan kertas rokok (Cool-organic-clothing.com, 2008; Swicofil, 2010).

Limbah hasil dekortikasi yang berupa potongan-potongan kayu dan kulit rami dapat digunakan sebagai bahan baku pulp. Pembuatan pulp dengan bahan baku limbah dekortikasi rami telah dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) bekerjasama dengan Balai Besar Selulosa, Bandung. Dari

Tabel 4. Mutu lembaran pulp putih limbah dekortikasi dari tiga klon rami

Klon	Indeks sobek (Nm^2/kg)	Indeks retak (MN/kg)	Indeks tarik (Nm/g)	Rendemen tersaring (%)
Pujon 10 *)	4,21	3,08	41,30	40,21
Bandung A	3,53	2,57	42,39	38,00
Indochina	3,91	2,69	47,17	48,52

Sumber: Budi-Saroso *et al.* (1999)

*) pada tahun 2007 telah diputihkan menjadi varietas Ramindo 1

analisis mutu lembaran pulp putih diketahui bahwa mutu pulp dari limbah dekortikasi rami cukup baik (Tabel 4). Hal ini disebabkan oleh kandungan kimia limbah dekortikasi rami masih cukup tinggi (Tabel 5).

Tabel 5. Sifat kimia limbah dekortikasi rami

Sifat (%)	Klon rami		
	Pujon 10*	Bandung A	Indochina
Abu	5,95	7,07	7,83
Silikat	1,99	1,88	2,87
Lignin	31,08	31,06	30,67
Sari	1,37	1,29	1,77
Holoseلولose	63,78	62,95	63,27
Alfa selulose	35,99	33,81	35,58
Pentosan	18,14	17,76	17,43

Sumber: Budi-Saroso *et al.* (1999)

*) pada tahun 2007 telah diputihkan menjadi varietas Ramindo 1

Bahan Baku Kompos:

Limbah dekortikasi juga dapat digunakan sebagai bahan baku kompos. Hasil penelitian di Wonosobo selama lima tahun (2000-2004) menunjukkan bahwa limbah dekortikasi basah sebesar 53%, yang dapat diolah menjadi kompos hanya sebesar 12% dari bobot brangkasannya 111.905 kg/ha/tahun (Santoso dan Sastrosupadi, 2008). Mengingat kandungan unsur hara limbah dekortikasi cukup tinggi yaitu unsur P (0,19%), K (1,02%), Ca (0,93%) dan Mg (0,40%), maka kompos yang dihasilkan mempunyai kandungan nutrisi tinggi sehingga sangat bermanfaat bagi tanaman lain. Kandungan hara kompos limbah dekortikasi rami lebih lengkap bila dibandingkan dengan kompos sisa pangkasan teh dan kulit buah kakao (Tabel 6).

Tabel 6. Kandungan hara kompos limbah dekortikasi rami

Uraian	Limbah dekortikasi rami (%)	Sisa Pemangkas teh (%)	Kulit buah kakao (%)
C-organik	20,11	34,60	33,71
N-total	2,15	2,12	1,3
C/N	9,00	16,00	26,00
Bahan organik	31,83	-	-
P ₂ O ₅	1,47	0,38	0,19
K ₂ O	2,76	0,73	5,5
CaO	3,73	1,49	0,23
MgO	2,22	89	0,59
SO ₄	0,13	-	-

Sumber: Santoso dan Sastrosupadi (2008)

Konservasi Lahan

Pada pengembangan rami, selain keuntungan dari produksi serat dapat diperoleh pula keuntungan ekologis, yaitu konservasi lahan. Hal ini berkaitan dengan tanaman rami yang memiliki vegetasi rapat dan perakaran dalam sehingga dapat mencegah erosi dan banjir. Daun-daun rami yang gugur di sekitar lahan pengembangan dapat berfungsi sebagai pupuk hijau untuk memelihara atau meningkatkan kesuburan tanah. Pengembangan rami di lahan kritis dapat meningkatkan volume air tanah sehingga pada musim kemarau masih tersedia air. Lahan kritis yang ditanami rami tersebut berubah menjadi lahan produktif hanya dalam waktu 5-6 bulan (Musaddad, 2007).

POTENSI PENGEMBANGAN RAMI DI INDONESIA DAN KENDALANYA

Kebutuhan Rami Untuk Substitusi Kebutuhan Kapas

Potensi pengembangan rami untuk mensubstitusi kebutuhan kapas sangat tinggi. Untuk mensubstitusi 40-45% kebutuhan kapas yang tahun ini mencapai 500.000 ton per tahun (www.tempointeraktif.com, 2010), dibutuhkan serat rami siap pintal sebesar 200.000 - 225.000 ton per tahun.

Varietas Unggul

Varietas adalah kumpulan individu tanaman yang dapat dibedakan berdasarkan sifat morfologis, fisiologis, kimia, dan sifat-sifat lainnya, dan apabila diperbanyak/dikembangkan sifat-sifat tersebut tidak berubah. Dari hasil pengujian di beberapa lokasi (Tabel 7), Pujon 10 menunjukkan produktivitas paling tinggi diantara klon-klon yang diuji. Demikian pula hasil penelitian Djumali *et al.* (2007) di Wonosobo, menunjukkan produksi serat kasar, bobot kering batang, dan bobot kering brangkasannya klon Pujon 10 lebih tinggi dibandingkan dengan Indochina dan Pujon 501, baik yang dipupuk maupun yang tidak dipupuk dengan P₂O₅. Oleh karena itu, pada tahun 2007 klon Pujon 10 telah dilepas secara resmi menjadi varietas unggul dengan nama **Ramindo1** (Gambar 1).

Tabel 7. Produktivitas tiga klon unggul rami di berbagai lokasi penelitian

Klon	Rata-rata produktivitas <i>china grass</i> (kg/ha/tahun)					
	Lembang	Bogor	Pati	Malang	Bengkulu	Wonosobo
	(uji klon)	(uji klon)	(uji klon+ppk)	(uji klon+stek)	(uji klon)	(uji ZPT+klon)
Pujon 10	2610	2250	2019	2426	1595	2720
Bandung A	2693	2265	-	2106	-	-
Seikei Seiskin	2718	2000	1690	1732	-	-

Sumber: Setyo-Budi *et al.* (2006)



Gambar 1. Varietas Ramindo 1, umur 2 bulan (saat panen I)

Benih Unggul (bermutu tinggi)

Benih rami yang akan ditanam harus bermutu tinggi dan telah disertifikasi oleh instansi yang berwenang. Menurut Setyo-Budi (2007), mutu benih rami meliputi mutu genetik, fisik dan fisiologik. Mutu genetik dapat dicerminkan dengan keseragaman penampilan morfologinya. Kemurnian genetik untuk benih sebar (bersertifikat) yang disyaratkan adalah 98%. Mutu fisik yang dimaksud adalah keseragaman fisik (ukuran, warna dan umur), kesehatan benih (tidak rusak akibat penanganan panen dan pasca panen, maupun serangan hama penyakit), dan kebersihan (bebas dari campuran

kotoran). Mutu fisiologik benih rami dicerminkan dengan persentase benih yang tumbuh di pesemaian atau di bak perkecambahan. Untuk memperoleh benih rami yang bermutu tinggi telah disusun standar nasional Indonesia (SNI) benih rami.

SNI Benih Rami

Benih rami adalah bahan tanaman (*planting material*) berupa stek rizoma rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud) yang bisa dipergunakan untuk produksi tanaman. Rizoma (akar rimpang) adalah bagian akar yang memiliki kemampuan untuk tumbuh menjadi tanaman baru. Sebagai

bahan tanaman yang bermutu tinggi, benih rami harus memenuhi persyaratan mutu sebagai berikut:

Jenis analisis	Persyaratan
Campuran varietas lain	≤ 2 %
Benih murni	≥ 98 %
Kesehatan benih	≥ 99 %
Daya tumbuh	≥ 90 %
Asal benih/ rizoma	Kebun induk berumur ≥ 2 tahun
Panjang stek rizoma	8 – 10 cm
Diameter rizoma	1 – 3 cm
Kemasan	Kotak kayu beralaskan plastik diberi dasar media organik 0,5 – 1 cm

Persyaratan mutu tersebut dapat terpenuhi apabila dilaksanakan standar operasional prosedur (SOP) mulai dari pemeriksaan di lapangan hingga pengemasan. Pemeriksaan lapangan (kebun induk) dilakukan oleh institusi yang berwenang. Pemeriksaan dilakukan untuk menilai kelayakan teknis meliputi sifat-sifat morfologi tanaman, kemurnian varietas, dan kesehatan tanaman yang berhubungan dengan deskripsi varietas. Pemeriksaan lapangan dilakukan pada umur 1- 2 bulan setelah tanam atau pada 1 – 2 bulan setelah tebang/pangkas batang dimana tanaman telah berbunga/berbuah.

Pemeriksaan benih siap kirim dilakukan oleh PBT/ institusi yang berwenang/ lembaga yang telah terakreditasi. Benih rami yang disertifikasi berupa stek rizoma (panjang 8 - 10 cm, diameter stek 1 – 3 cm) yang dikemas dalam kotak kayu dan didederkan selama 1 – 3 minggu (tergantung jarak kirim) sebelum kemudian dikirim pada pengguna. Umur stek rizoma maksimal 1 bulan di dalam kotak pesemaian dan harus segera di tanam. Pemeriksaan benih siap kirim dilakukan dengan metoda sampling, meliputi kemurnian rizoma, daya tumbuh dan kesehatan benih dari serangan hama dan penyakit. Pemeriksaan benih dilakukan pada umur bibit 1-2 minggu dalam kotak kayu, dimana stek rizoma sudah tumbuh tunas. Penetapan jumlah sampelnya adalah : Setiap 10 kotak kayu (isi @ 300 – 500 stek rizoma) diambil sampel sebanyak 1 Kotak @ 20 stek rizoma (acak) untuk dianalisa kemurnian, sekaligus daya tumbuh benih dan kesehatannya. Pemeriksaan dengan cara manual, yaitu rizoma rami asli dipisahkan dari kotoran yang berupa stek lainnya

(batang, umbi, dll) dan dihitung kemurnian rizomanya. Stek yang sehat dipisahkan dari yang sakit atau cacat, antara yang tumbuh dengan yang tidak tumbuh atau mati, kemudian dihitung persentasenya.

Penadaan (pemberian label) SNI dicapai melalui proses sertifikasi dengan memberikan sertifikat pada kelompok benih yang telah memenuhi spesifikasi persyaratan lapangan dan laboratorium. Kemasan benih diberi label yang masa berlakunya 1 bulan. Label dibuat dari bahan yang aman dan tahan air/lembab serta datanya mudah dilihat dan dibaca, dengan isi minimal :

- SNI No :
- Klon /varietas :
- Kelas Benih :
- Tanggal panen rizoma :
- Nama dan alamat penangkar :
- Isi kemasan : stek rizoma
- Masa berlaku label :

Stek rizoma disusun rapih dan aman dalam kotak kayu yang ringan tapi kuat yang dasarnya dilapisi plastik dan media tanah + kompos setebal 1-2 cm dan dipelihara dengan baik sampai tumbuh tunas/tanaman baru. Ukuran kemasan (panjang , lebar dan tinggi) : 40-60 cm, 30-40 cm dan 20-30 cm dengan bentuk standar seperti pada Gambar 2. Pengiriman benih sebaiknya pada : a) umur benih 1 – 2 minggu setelah panen rizoma bila jarak tempuh pengiriman jauh (jarak tempuh > 5 hari), dan b) umur benih 2 – 3 minggu untuk jarak tempuh dekat (< 5 hari).



Gambar 2. Kemasan untuk pengiriman benih rami

Tabel 8. Kondisi biofisik daerah pengembangan rami

No.	Lokasi	Tinggi tempat (m dpl)	Tipe Iklim (Oldeman)	Jenis tanah	pH tanah
1.	Wonosobo :				
	Kec. Kalikajar	750	B ₂	Ultisol	5,5 – 6
	Kec. Sapuran	740	B ₂	Ultisol	5,1 – 5,4
	Kec. Kepil	620	C ₂	Ultisol	5,4 – 5,8
2.	Garut :				
	Pasir Wangi	1460	B ₂	Andisol	5,0 – 5,6
	Cigedug	1490	C ₁	Entisol	5,0 – 5,4 4,6 – 4,9
3.	Sukabumi (Salabintana)	900	C ₁	-	6,6 – 6,8
4.	Lampung Utara :				
	Madukoro	140	B ₁	-	6,4 – 6,6
	Sri Agung	150	B ₁	-	5,8 – 6,6
5.	Way Kanan (Baradatu)	40	C ₁	-	5,8 – 6,0
6.	Lampung Barat (Sumberjaya)	900	B ₁	-	-
7.	Tanggamus :				
	Gisting Atas	700	B ₁	-	-
8.	OKU (Ulu Danau)	880	B ₁	-	5,5 – 5,8
9.	Muara Enim (Rekimai)	1460	B ₁	-	5 – 6
10.	Lahat (Kota Agung)	800	B ₁	-	5,4 – 6,2
11.	Musi Rawas (Bukit Ulu)	170	B ₁	-	5,6 – 5,8

Sumber : Balittas (2005)

Kesesuaian Lahan

Tanaman rami membutuhkan tanah yang subur dan gembur dengan tekstur lempung, berpasir, lempung berliat, lempung, dan lempung liat berdebu. Keasaman tanah (pH) yang dikehendaki berkisar antara 5,4-6,5. Kisaran curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan rami adalah 1.500-2.500 mm/tahun dengan hari hujan tersebar merata sepanjang tahun (Santoso dan Sastrosupadi, 2008). Berdasarkan persyaratan tumbuh tersebut, lahan yang sesuai untuk pengembangan rami sangat luas terutama di pulau Sumatera dan Jawa. Kondisi biofisik daerah pengembangan rami di Sumatera dan Jawa dapat dilihat pada Tabel 8.

Usahatani

Analisis usaha tani rami yang dihitung berdasarkan data percobaan rami yang dilaksanakan di Wonosobo tahun 1999-2003 (Tirtosuprobo *et al.*, 2007b). Dalam analisis usaha tani rami juga dihitung tingkat harga produk

rami yang seharusnya diterima petani agar memperoleh keuntungan yang wajar (Tabel 9). Untuk itu, dilakukan pendekatan penerimaan selama satu tahun dari pola tanam yang diganti rami minimal sama dengan penerimaan usaha tani rami. Di Wonosobo, pola tanam yang diganti rami adalah Padi I-Padi II-Jagung.

Usaha tani rami pada tahun pertama masih belum menguntungkan. Pada tahun I, hasil panen rami belum dapat diolah menjadi serat karena pertumbuhan tanaman belum optimal. Biomassa dari panen tersebut dikembalikan ke areal pertanaman berfungsi sebagai mulsa atau bahan organik.

Limbah dekortikasi dan sisa daun dapat diproses menjadi kompos dan pakan ternak, dengan demikian petani masih dapat memperoleh keuntungan tambahan dari hasil prosesing limbah tersebut. Hasil kompos mencapai 25 ton dengan nilai Rp. 2.500.000,00/ha/tahun. Dari 66.286 kg brangkasan rami diperoleh 26.514 kg (40%) daun hijau yang dapat diolah menjadi 1.856 kg (7%) tepung daun kering senilai

Tabel 9. Analisis usahatani serat kasar rami per hektar

Tahun	Biaya usaha tani dan penyeratan (Rp 000,00)					Produksi serat (kg/ha)
	Sarana produksi	Tenaga kerja	Oli	Solar	Total biaya	
I	6.975	3.980	480	649,600	12.084,600	1.700
II	1.475	4.340	732	994,000	7.541,000	2.600
III	1.475	4.690	804	1.089,200	8.058,200	2.850
IV	1.475	4.610	780	1.051,400	7.916,400	2.750
V	1.475	3.190	480	649,600	5.794,600	1.700
Total	12.875	20.810	3.276	4.433,800	41.394,800	11.600
Rata-rata	2.575	4.162	655,2	886,760	8.278,960	2.320
Biaya usaha tani serat kasar rami/th				= Rp. 8.278.960,00		
Pendapatan usaha tani non rami				= Rp. 7.601.800,00		
Penerimaan usaha serat kasar rami/th				= Rp. 15.880.760,00		
Harga serat kasar rami/kg				= Rp. 15.880.760,00/2.320 = Rp. 6.850,00		

Sumber: Tirtosuprobo *et al.*, 2007 b

Rp. 556.800,00. Total pendapatan yang diperoleh dari limbah tersebut adalah Rp. 3.056.800,00/ha/tahun. Dengan demikian, usaha tani rami akan lebih menguntungkan apabila terpadu dengan usaha-usaha lain, seperti peternakan kambing atau domba.

Kendala

Kendala utama dalam pengembangan rami adalah rendahnya produktivitas sebagai akibat bahan tanaman yang belum murni. Berdasarkan pengamatan di beberapa lokasi pengembangan, dijumpai 3 - 8 jenis rami yang beragam (Sudjindro *et al.*, 2007). Selain itu, persyaratan tumbuh untuk rami di lahan pengembangan kadang kala belum terpenuhi.

Selain kendala teknis, beberapa kendala non-teknis yang dapat mempengaruhi pengembangan rami di Indonesia antara lain: 1). Lokasi pengembangan umumnya jauh dari sarana transportasi, sehingga menambah biaya produksi, 2). Pada proses penyeratan untuk mendapatkan serat kasar (*china grass*) diperlukan alat untuk memisahkan kulit rami dari batangnya yang disebut dekortikator (Winarto, 2005). Pada saat ini, di daerah pengembangan rami belum tersedia alat dekortikator yang memadai, sehingga bila digunakan untuk memproses batang rami cepat mengalami kerusakan, 3). Kelembagaan yang ada belum sesuai untuk pengembangan rami, 4). Kejelasan pasar dan kepastian harga serat rami belum banyak diketahui, dengan demikian akan menyulitkan

produsen rami untuk menyalurkan hasil seratnya (Tirtosuprobo *et al.*, 2007b) 5). Pengembangan rami baru menguntungkan setelah tahun ke tiga, dan 6). Pabrik-pabrik tekstil yang ada di tanah air belum banyak memanfaatkan serat rami sebagai benang untuk tekstil, karena mesin yang digunakan adalah mesin pengolah kapas (serat pendek).

STRATEGI PENGEMBANGAN RAMI

Intensifikasi

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul yang berproduktivitas tinggi yang telah dilepas (Ramindo 1) dan benih/bibit yang bermutu tinggi yang telah bersertifikat. Penggunaan varietas unggul dan bibit bermutu tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas rata-rata di tingkat petani dari 0,95 ton/ha/tahun menjadi 2-2,5 ton/ha/tahun.

Penggunaan varietas unggul dan bibit bermutu tinggi dalam pengembangan rami perlu didukung dengan aplikasi teknik budidaya yang sesuai. Teknik budidaya rami meliputi beberapa hal antara lain:

1. Pembersihan lahan dan pengolahan tanah.
2. Jarak tanam: yang umum digunakan adalah 80 cm x 50 cm. Pada daerah yang kurang subur, jarak tanam lebih rapat dibandingkan pada daerah yang tanahnya subur.

3. Pemupukan: Tanaman rami membutuhkan pupuk dengan dosis tinggi, hal ini disebabkan setiap dua bulan sekali tanaman dipanen dengan cara memotong pangkal batang dekat permukaan tanah. Pupuk organik (pupuk kandang) dengan dosis 10 ton/ha/tahun atau pupuk kompos limbah dekortikasi 5 ton/ha/tahun dapat diberikan dengan cara disebar merata pada permukaan tanah, kemudian diaduk agar bercampur dengan tanah. Selain pupuk organik, pupuk N, P, dan K diberikan pada saat awal tanam dan setiap selesai panen dengan dosis 60 kg N + 30 kg P₂O₅ + 30 kg K₂O/ha/panen (Sastrosupadi *et al.*, 1991). Penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan pupuk pelengkap cair (PPC) dengan dosis tertentu meningkatkan produksi serat kasar rami hingga 60% (Sastrosupadi *et al.*, 1999).
4. Panen: Panen pertama dilakukan saat tanaman rami umur 90 hari. Pada panen pertama ini, batang rami belum dapat diambil seratnya karena masih terlalu muda. Panen kedua, ketiga dan seterusnya dilakukan pada setiap 60 hari sekali. Ciri-ciri tanaman rami sudah waktunya dipanen adalah tanaman mulai berbunga dan kulit batang bagian bawah berubah warna dari hijau menjadi kecoklatan. Cara panen rami cukup dengan memotong batangnya, rata dengan permukaan tanah. Batang rami yang telah dihilangkan daunnya kemudian dimasukkan ke dalam mesin dekortikator (Gambar 3.) untuk menghasilkan serat kasar (*china grass*). Untuk mendukung keberhasilan pengembangan rami perlu ketersediaan dekortikator dalam jumlah cukup di wilayah pengembangan tersebut.
5. Pengolahan serat: untuk menjadikan serat kasar menjadi serat siap pinal, beberapa tahap yang harus dilalui adalah: a). *degumming* yaitu menghilangkan sisa-sisa *gum* dan pektin yang masih menempel pada serat, dapat dilakukan dengan cara kimia, b). pemutihan serat dengan menggunakan senyawa klorin dan hidrogen peroksida, c). pelurusan serat, d). pemotongan serat menjadi seukuran panjang serat kapas atau poliester, dan e). penguraian bundel: serat

diurai hingga menyerupai serat kapas (Winarto, 2005) sehingga dapat dipintal dengan menggunakan mesin pengolah serat kapas yang tersedia di pabrik-pabrik tekstil di Indonesia.



Gambar 3. Berbagai tipe dekortikator untuk memisahkan serat dari kulit batang rami

Ekstensifikasi

Kebutuhan serat rami untuk mensubstitusi 40-45% kebutuhan kapas yang tahun ini mencapai 500.000 ton per tahun (www.tempointeraktif.com, 2010), sebesar 200.000 - 225.000 ton per tahun serat siap pinal. Apabila produksi serat rami (*china grass*) antara 2.250-3.000 kg per ha atau setara dengan serat siap pinal sekitar 1.500-2.000 kg per ha, maka akan dibutuhkan luas areal pengembangan rami kurang lebih 134.000 ha.

Lahan yang sesuai untuk pengembangan rami banyak dijumpai di beberapa wilayah di pulau Sumatera dan Jawa, namun lokasi pengembangan umumnya jauh dari sarana transportasi, sehingga menambah biaya produksi. Untuk mengurangi biaya produksi akibat kesalahan pemilihan lokasi, perlu dilakukan perencanaan yang matang dan pemilihan lokasi yang tepat sebelum dimulai pengembangan rami.

Diversifikasi

Pemanfaatan serat rami selain sebagai bahan baku tekstil dapat digunakan sebagai

bahan dasar pulp untuk menghasilkan selulosa. Pulp itu sendiri dapat diartikan sebagai suatu material/bahan yang bersifat halus dan lembab yang terdiri dari bahan serat kayu. Pulp merupakan bahan baku utama untuk aneka jenis kertas dan plywoods serta produk turunan yang lainnya.

Selulosa diolah lebih lanjut menjadi nitro selulosa (NC), sebagai salah satu unsur utama dalam pembuatan bahan peledak dan atau propelan (*propellant*) yaitu isian dorong untuk meledakkan peluru. Serat rami (*China grass*) mempunyai kadar selulosa α yang tinggi dan kadar pentosan, sari serta *lignin* rendah. Proses pemutihan melalui lima tahapan kloriodoksida dan ekstraksi serta pencucian secara berulang dapat menghasilkan pulp putih larut (*dissolving pulp*) dengan kadar selulosa diatas 90% yaitu antara 94,06% - 98,16% yang memenuhi syarat untuk menghasikan nitro selulosa sebagai bahan baku propelan/bahan peledak. (Tarmansyah, 2007)

Serat rami dapat juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan komposit yang ramah lingkungan dan berpotensi menggantikan logam dan plastik. Produk-produk komposit seperti *particle dan fibre board* yang berbahan baku serat rami memiliki kualitas tinggi untuk interior mobil, pembangunan perumahan, industri elektronik dan lain-lain (Kozlowski, 2003). Komposit serat rami juga dapat digunakan untuk pembuatan aksesoris interior dan eksterior kendaraan bermotor, seperti modifikasi bumper dengan variasi geometri dan pewarnaan (BBPT, 2009). Mulai tahun 2010, serat rami juga digunakan sebagai bahan bioplastik yang ramah lingkungan pada industri mobil Toyota (Anonim, 2010).

Kelembagaan (pembiayaan dan pemasaran)

Kelembagaan yang diperlukan untuk mendukung pengembangan rami adalah lembaga pengelola, lembaga permodalan dan lembaga pemasaran. Lembaga pengelola yang diharapkan dapat berfungsi yaitu BUMN milik pemerintah kabupaten pengembang rami dengan *share holder* pusat dan propinsi. Selain itu, perlu diusahakan koordinasi yang memungkinkan pihak investor masuk sebagai *share holder*. Dalam

hal ini pihak pemerintah harus terlibat dalam kepemilikan kelembagaan untuk memudahkan kebijakan. Permodalan yang digunakan untuk membiayai kebutuhan biaya operasional dan *overhead* diharapkan dapat didukung oleh bank pemerintah.

Pemasaran serat rami perlu mendapatkan dukungan kebijakan dari Kementerian Perindustrian, Dinas Perindustrian dan Dinas Perdagangan Propinsi dan Kabupaten, serta penyerapan hasil serat rami oleh konsumen (pabrik tekstil). Dukungan tersebut diperlukan karena produksi rami dalam bentuk siap diterima industri tekstil dan pemintalan belum tersedia. Dengan adanya dukungan kebijakan, diharapkan serat rami dapat dipasarkan secara optimal.

Konsep pengembangan rami yang komprehensif yaitu harus ada pabrik pemintalan benang rami (serat panjang) dengan kapasitas produksi yang memadai (misal: 1 ton benang pada tahun pertama). Pasokan bahan baku disediakan oleh kebun inti (manajemen pabrik) dan plasma (petani/rakyat). Pembagian keuntungan di tiap rantai tata niaga diupayakan berdasarkan keadilan dengan memperhatikan kondisi upah dan jaminan hidup. Peran pemerintah setempat sangat penting untuk memberikan dukungan terhadap pendirian dan operasional pabrik dan kegiatan lain melalui APBD.

KESIMPULAN

Berdasarkan potensi yang terdapat pada tanaman rami dan kebutuhan serat rami yang cukup tinggi, baik untuk substitusi serat kapas maupun untuk bahan baku diversifikasi produk, maka pengembangan rami di Indonesia perlu digalakkan kembali. Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengembangan rami selama ini perlu diantisipasi dengan menggunakan strategi pengembangan yang tepat. Strategi pengembangan rami yang konstruktif meliputi intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan kelembagaan dalam tulisan ini diharapkan dapat memperbaiki pengembangan rami di Indonesia. Intensifikasi yang meliputi pemanfaatan varietas unggul dan benih bermutu tinggi merupakan strategi utama yang mutlak diperlukan dalam

upaya peningkatan produktivitas pengembangan rami.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba.com. 2010. Pure ramie supplier. <http://w.w.w.alibaba.com/products/ramie-fabric/--100000408.....y.html> [Diakses 26 September 2010]
- Anonim. 2007. Dukungan pemerintah Kabupaten Garut pada pendirian pabrik pemintalan rami (serat panjang) di Kabupaten Garut. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, p 33-39.
- Anonim. 2010. Ramie. <http://en.wikipedia.org/wiki/ramie>. [Diakses 27 Maret 2010]
- Balai Besar Tekstil. 2007. Persyaratan mutu serat rami dan teknologi untuk industri tekstil dalam mendukung *pilot project* agribisnis rami di Kabupaten Garut. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, p 24-32
- Balittas, 2005. Studi Kelayakan Agribisnis Rami Sebagai Penghasil Bahan Baku Serat Untuk Industri TPT. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. (Tidak dipublikasikan).
- BPPT. 2009. Sosialisasi aplikasi komposit serat alam ramie. http://w.w.w.bppt.go.id/index.php?Option=com_content&id=292:sosialisasi-aplikasi-kompositserat-ramie [Diakses 2 April 2010]
- Budi-Saroso, A. Sastrosupadi, B.W. Winarto dan S. Sugesty. 1999. Pemanfaatan limbah dekortikasi rami untuk pulp kertas. Laporan Hasil Penelitian. Balittas, Malang.
- Cool-organic-clothing.com. 2008. Ramie fibre-from silky soft to coarse denim. <http://w.w.w.cool-organic-clothing.com/ramie-fiber.html> [Diakses 22 September 2010]
- Ditjenbun. 2007. Kebijakan pengembangan rami dan dukungan pada pilot project pengembangan rami di Kabupaten Garut. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, p 14-19.
- Djumali, S. Mulyaningsih, dan B. Santoso. 2007. Respon tiga klon rami terhadap aplikasi pupuk P pada tahun pertama di Wonosobo. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, p 62-71.
- FAO. 2009. Ramie. Not widely known outside the East Asian countries that produce it, ramie is lightweight, silky and made for summer. <http://w.w.w.naturalfibres2009.org/en/fibres/ramie-html> [diakses 2 April 2010]
- FAO. 2010. FAOSTAT of ramie imports and exports. <http://faosta.fao.org/site/342/default.aspx> [diakses 27 Maret 2010]
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan berguna Indonesia. Jilid II. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, p 705-709.
- Kozlowski, R., M. Rawluk, and J. Barriga, 2003. World Production of Bast Fibrous Plants and Their Diversified Uses. Proceeding of the International Kenaf Symposium, August 19-21. Beijing, China.
- Musaddad, M.A. 2007. Agribisnis tanaman rami. Panebar Swadaya. Depok. 82 hlm.
- Moerdoko, W. 1993. Rami, pemasaran dan prospeknya. Prosiding Seminar Nasional Rami. Balittas, Malang, p 22-38.
- Plantus. 2010. Tanaman Ramie Komoditas Prospektif. <http://anekaplanta.wordpress.com/2010/01/28/tanaman-ramie-komoditas-prospektif> [diakses 21 Agustus 2010]
- Sagala, A. 2007. Kebijakan sektor industri TPT dalam mendukung pengembangan kapas dan rami pasca pencabutan subsidi ekspor kapas negara maju. Prosiding Lokakarya Nasional Kapas dan Rami. Surabaya 15 Maret 2006. Puslitbang Perkebunan, Bogor, p 20-23.
- Santoso, B. 2005. Teknik budi daya rami. Di dalam Rachman A., *et al.* (eds) Rami

- (*Boehmeria nivea* Gaud.). Monograf No. 8. Balittas. Malang, hlm 18-28
- Santoso, B., dan A. Sastrosupadi. 2008. Budidaya tanaman rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) untuk produksi serat tekstil. Bayumedia Pub. Malang. 88 hlm.
- Sastrosupadi, A., Soenardi dan B. Santoso. 1991. Pengaruh paket pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) pada tanah latosol Sukabumi. PTTs, 6 (1):63-76.
- Sastrosupadi, A., M. Romli, dan B. Santoso. 1999. Respon klon rami terhadap penyemprotan ZPT dan PPC. Jurnal Littri 4 (6):174-178
- Sastrosupadi, A. 2005. Pengembangan rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) di Indonesia. Di dalam Rachman A., et al. (eds) Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.). Monograf No. 8. Balittas. Malang, hlm 60-67.
- Scruggs, B., and J. Smith. 2010. Ramie: old fiber-new image. <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/5000/5501.html> [Diakses 5 April 2010]
- Setyo-Budi, U., R.S. Hartati, dan R.D. Purwati. 2005. Adaptasi klon-klon rami di antara kelapa. Jurnal Littri, 11(4):140-145.
- Setyo-Budi, U., Sudjindro, dan R.S. Hartati. 2006. Klon-klon unggul rami. Usulan pemutihan klon-klon : Pujon 10, Bandung A, dan Seikei Seiskin sebagai Varietas Unggul Nasional. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 20 hlm.
- Setyo-Budi, U. 2007. Pengadaan bibit unggul rami dengan rizoma. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm 49-54.
- Sudiby, N., S. Mulyaningsih dan B. Santoso, 2007. Pengaruh proporsi limbah daun rami dalam konsentrat pakan lengkap terhadap pertumbuhan kambing. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm 72-79.
- Sudjindro. 2005. Pemuliaan tanaman rami (*Boehmeria nivea* Gaud.). Di dalam Rachman A., et al. (eds) Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.). Monograf No. 8. Balittas. Malang, hlm 11-17.
- Sudjindro, A. Sastrosupadi, Mukani, B. Santoso, Winarto, B.W., dan S. Tirtosuprobo. 2007. Keragaan dan strategi pengembangan rami di Indonesia. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm 1-13.
- Swicofil. 2010. Ramie. <http://www.swicofil.com/products/007ramie.html> [Diakses 5 April 2010]
- Tarmansyah, U.S. 2007. Pemanfaatan serat rami untuk pembuatan selulosa. <http://bulletinlitbang.dephan.go.id/index.asp?vnomor=18&mnorutisi=3>[Diakses 31 Desember 2010]
- Tirtosuprobo, S., U. Setyo-Budi, dan B. Santoso. 2007a. Usaha tani rami di sela-sela pohon kelapa. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm 89-93.
- Tirtosuprobo, S., B.W. Winarto, dan M. Sahid. 2007b. Peluang pengembangan rami untuk suplemen kapas. Prosiding Lokakarya Nasional Kapas dan Rami. Surabaya 15 Maret 2006. Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm 167-173.
- Winarto, B.W. 2005. Pengolahan serat rami kasar (*china grass*) menjadi serat siap pintal. Di dalam Rachman A., et al. (eds) Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.). Monograf No. 8. Balittas. Malang, hlm 45-54.