

APLIKASI TEKNOLOGI SECARA MIKROBIOLOGI

Winarto B.W. *)

ABSTRAK

Pada umumnya proses *degumming* pada serat rami kasar hasil proses dekortikasi (= *china grass*) ialah dengan cara kimia. Cara ini menggunakan bahan kimia utamanya NaOH di samping bahan kimia lain seperti Na-karbonat, Na-tripolifosfat dan lain-lain. Selain itu digunakan pula asam asetat untuk menetralkan sisa alkali pada serat setelah proses *degumming* selesai. Kegunaan NaOH ialah untuk melarutkan jaringan pengikat antar helaian serat. Hasilnya ialah helaian serat yang dapat dipakai untuk bahan sandang; baik berupa serat rami murni maupun *blending* dengan serat alam/sintetis lainnya. Penggunaan bahan kimia berupa alkali untuk proses *degumming* ini menimbulkan masalah berupa limbah bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan bila tidak diproses lebih lanjut. Penelitian ditujukan untuk mencari kemungkinan penggunaan metode biologis di samping metode kimia untuk proses serat rami kasar (*china grass*). Penelitian dilaksanakan bulan Januari sampai dengan Desember 2003. Bahan yang dipakai untuk proses *degumming* ialah enzim K2-157 dan K-64 serta inokulum bakteri. Analisis kualitatif terhadap serat setelah proses berjalan selama 9 hari. Sebagai pembanding ialah serat rami hasil dari proses *degumming* secara kimiawi dan mikrobiologis yang dihasilkan oleh salah seorang pengusaha di Wonosobo. RAL dengan tiga ulangan dipakai untuk melaksanakan penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan enzim K2-157 dan K-64 dapat berperan dengan baik pada proses cara biologis. Ini ditandai dengan warna serat putih, tidak ada/sedikit sekali kotoran yang berasal dari sisa kulit atau jaringan antarserat yang belum terdegradasi menjadi senyawa karbohidrat sederhana. Pegangan serat lemas menunjukkan sedikit sekali kulit yang belum jadi serat. Penetapan kekuatan serat perlu dilakukan untuk menetapkan lama proses ini tepat waktu atau lewat waktu yang berakibat serat rapuh.

Kata kunci: rami (*Boehmeria nivea* L.), *degumming*

PENDAHULUAN

Pascapanen rami merupakan suatu rantai kegiatan yang cukup panjang. Serat rami terikat oleh lapisan pektin yang biasa disebut *gum*, yaitu suatu bahan perekat di antara serat yang harus dibuang; sebelum serat rami dapat dipintal menjadi benang. Pada umumnya cara pemisahan serat rami dilakukan secara mekanis dengan alat dekortikator. Hasilnya adalah serat rami kasar atau yang biasa disebut *china grass*. Sebelum serat rami kasar ini siap dipintal menjadi benang, baik *dibinding* dengan serat kapas maupun serat sintetis lain, harus mengalami beberapa tahap perlakuan, antara lain proses *degumming*. Tujuan proses *degumming* ialah untuk menghilangkan sebanyak mungkin senyawa *gum* yang masih ada di antara helaian serat rami. Pada

serat rami kasar kandungan *gumnya* berkisar antara 25—30% (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil, 1985). Proses *degumming* biasanya dilakukan dengan cara memasak *china grass* dengan larutan alkali selama beberapa jam. Beberapa macam cara *degumming*, antara lain menggunakan NaOH 0,5% (Dinas Pertanian Rakyat Daswati II Djawa Tengah, 1960), NaOH 38^oBe, Na₂CO₃, sabun, campuran NaOH 32% dan sabun, campuran Na₂CO₃, sabun dan Ca(OH)₂ (Soeroto, 1956) sampai dengan penggunaan NaOH 3% yang dicampur dengan Na-sulfit 3% dan Na-tripolifosfat 3% serta bahan pembasah (teepol) sebanyak 3% (Petruszka, 1977). Proses pemasakan dengan alkali ini dapat dilakukan dalam satu tahap, dua tahap atau lebih. Untuk penghematan bahan, larutan alkali yang dipakai untuk pemasakan tahap kedua

*) Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

dapat dipakai lagi untuk pemasakan serat kasar selanjutnya (Dinas Pertanian Rakjat Daswati II Djawa Tengah, 1960; Pe-truszka, 1977). Serat rami hasil dapat dipintal menjadi benang dengan atau tanpa *blending* dengan serat alami atau serat sintetis apabila kadar *gum* dalam serat mencapai maksimal 7—9% (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil, 1985).

Di Indonesia, ada beberapa klon rami yang ditanam, di antaranya adalah Pujon 10, Philipina, Florida, Bagi Wachucho, dan lain-lain. Selama ini serat rami diperdagangkan dalam bentuk *china grass*. Proses *degumming* biasanya dilakukan oleh konsumen *china grass* tersebut. Proses ini merupakan cara yang membutuhkan banyak biaya karena penggunaan NaOH dalam jumlah besar. Proses *degumming* juga dapat mencemari lingkungan karena sisa larutan NaOH yang tidak dipakai lagi apabila tidak diikuti dengan perlakuan pananganan limbahnya.

Penelitian ini bertujuan mencari kemungkinan penggunaan metode biologis di samping metode kimia untuk proses *degumming* serat rami kasar (*china grass*).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Balittas mulai Januari sampai dengan Desember 2003

Bahan:

- * *china grass*
- * bahan pemacu *retting*
- * preparat enzim kasar K-64
- * preparat enzim kasar K2-157
- * bahan pemutih: H₂O₂ atau Na-hipoklorit

Alat:

- * bak plastik untuk merendam, panci untuk proses pemutihan serat selesai *degumming* dan alat pembantu lainnya

Pelaksanaan percobaan:

Percobaan I

Memperlakukan *china grass* ke dalam preparat enzim kasar K-64 dan K2-157, perlakuan dalam bentuk perendaman dan penyemprotan *china grass* sampai jenuh. Kemudian diinkubasikan selama 5, 7, dan 9 hari, ulangan 3 kali, ukuran plot: (=perbandingan antara bahan yang akan *didegum* dengan bahan *pendegum*): 1 dibanding 20. Ukuran sampel 250 gram per ulangan. Setelah masa inkubasi selesai serat dicuci sampai bersih dan dikinginkan. Serat selesai *degumming* kemudian dipotong menjadi dua; separo di antaranya diputihkan dengan pemutih. Perbandingan serat dengan pemutih: 1 : 20 dan konsentrasi bahan pemutih 1 : 5. Selama proses pemutihan diperlukan pemanasan selama 30 menit. Serat yang telah diputihkan kemudian dijemur.

Percobaan II

Sama seperti di atas hanya saja enzim diganti dengan BPR (=bahan pemacu *retting*). Konsentrasi 400 gram per 10 liter air. Inkubasi selama tujuh dan sembilan hari karena inkubasi selama 5 hari belum menunjukkan perbedaan berarti untuk masing-masing perlakuan.

Rancangan: RAL tiga ulangan masing-masing dengan perlakuan jenis bahan untuk proses *degumming*

Ukuran sampel: 250 gram *china grass* dengan 3 ulangan atau lebih.

Pengamatan:

- * perbandingan kualitatif warna, kotoran helaian serat yang terbentuk terhadap serat hasil *degumming* asal Wonosobo selaku referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan kualitas serat hasil proses *degumming* menggunakan beberapa cara preparat enzim pektinase kasar dibanding dengan proses kimia dan inokulum bakteri. Sebagai referensi dipakai serat putih hasil proses *degumming* menggunakan bahan kimia dan secara mikrobiologi yang telah dikerjakan oleh pengusaha rami di Wonosobo. Pada Tabel 1 tersebut nampak bahwa pada hari kesembilan proses telah ada perbedaan baik cara aplikasi bahan yang dipakai untuk proses *degumming* maupun cara aplikasinya. Pada umumnya cara perendaman masih lebih unggul dibandingkan dengan cara penyemprotan. Warna serat pada perlakuan dengan enzim menunjukkan bahwa jaringan antar serat telah didegradasi sepenuhnya, sehingga menjadi helaian serat. Hal ini ditunjukkan dengan makin banyaknya kulit yang terurai menjadi helaian serat seperti pada perlakuan de-

ngan enzim K2-157 dan K-46. Pada perlakuan dengan kedua enzim ini, serat yang dihasilkan terasa lebih lemas dibandingkan dengan perlakuan yang lain; bahkan dengan serat referensi.

Sesuai dengan peranannya selaku perombak jaringan antarserat menjadi senyawa karbohidrat sederhana, penggunaan enzim ini diduga telah merombak hampir semua jaringan antarserat. Hal ini ditandai pula telah terbentuk helaian serat rami menjadi serat elementer yang menyerupai helaian serat kapas. Namun demikian perlu diwaspadai pula gejala lewat masak seperti pada proses *retting* pada kenaf. Bila keadaan ini berlangsung maka bukan saja jaringan antarserat didegradasi melainkan serat rami ikut terdegradasi. Dalam hal ini batasan kadar lignin sebesar 7–9% (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil, 1985) dapat

Tabel 1. Pengaruh penggunaan bahan untuk *degumming* terhadap kualitas serat hasil proses *degumming* dibandingkan dengan referensi serat hasil

Perlakuan		Warna setelah pemutihan	Kotoran	Terbentuk helaian serat	Pembanding
K2-157	clp	p	-	+++++ ^{**)}	serat putih hasil proses <i>degumming</i> secara kimia dan mikrobiologis oleh pengusaha rami di Wonosobo
	spr	p	-	++++	
K-64	clp	p	-	++++	
	spr	p	-	+++	
Inokulum bakteri	clp	pk	++ ^{*)}	++	
	spr	pk	++	+	
Kontrol	clp	pk	++	++	
	spr	pk	++	+	

Keterangan:

pengamatan dilakukan setelah perendaman 9 hari dan serat diputihkan dengan bahan pemutih

clp : celup

spr : semprot sampai seluruh bahan basah

p : putih

pk : putih agak kekuningan/cokelat karena masih ada sisa kulit batang rami

*) : ada kotoran sebagai akibat sisa kulit batang rami yang tidak/belum terdegradasi

**): makin banyak (+) berarti makin banyak helaian serat yang terbentuk sebagai akibat terurainya jaringan antar serat menjadi senyawa sederhana karena proses *degumming*

dipakai sebagai batasan selesainya proses *degumming*. Analisis kimia terhadap jumlah lignin yang tersisa kiranya akan dapat menjawab mengapa hal tersebut dapat terjadi.

Pada proses *degumming* menggunakan inokulum bakteri terlihat proses *degumming*-nya tidak secepat penggunaan enzim. Hal ini dapat dilihat pada keadaan fisik serat berupa warna serat yang belum putih karena sebagian masih tercemar dengan kotoran berupa sisa jaringan yang belum terdegradasi menjadi senyawa karbohidrat sederhana; pegangan yang terasa kaku dibandingkan dengan serat referensi dan helaian serat belum begitu nampak. Bila kita amati lebih teliti lagi, maka akan nampak sebagian serat masih berupa *bundle*. Serat berupa *bundle* ini yang menyebabkan pegangan terasa kaku; selain sisa kulit batang rami.

Lama proses masih merupakan kendala bagi penggunaan enzim kasar untuk proses *degumming* serat rami kasar (*china grass*). Hal ini dapat dimengerti, mengingat proses *degumming* secara enzimatis/mikrobiologis merupakan proses perombakan senyawa karbohidrat yang mempunyai berat molekul tinggi dengan bantuan enzim kasar atau enzim yang diproduksi oleh mikrobia dengan melalui siklus perombakan karbohidrat menjadi senyawa gula sederhana dan CO₂. Kemudian melalui fermentasi lanjutan gula-gula sederhana ini dirombak lagi menjadi alkohol dan CO₂. Oleh sebab itulah maka pada proses *degumming* secara enzimatis tercium bau alkohol yang merupakan hasil samping dari proses perombakan ini.

Sekalipun lama proses *degumming* merupakan suatu kelemahan daripada penggunaan enzim kasar dan penggunaan inokulum pada proses *degumming*; namun kalau ditinjau dari segi penggunaan peralatan dan bahan proses *degumming* secara enzimatis/mikrobiologis lebih sederhana karena hanya menggunakan bejana yang tidak perlu tahan tekanan tinggi. Penggunaan alat sentrifus (*centrifuge*) untuk memisahkan enzim kasar dari padat-

annya dapat digantikan dengan penyaring yang lebih sederhana.

Dari segi penggunaan bahan kimia, proses *degumming* secara enzimatis/mikrobiologis lebih sedikit menggunakan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia hanya pada tahap pemutihan serat; sama seperti proses *degumming* secara kimia; sehingga bila ditinjau dari segi keamanan lingkungan, proses *degumming* secara enzimatis/mikrobiologis lebih aman terhadap lingkungan dibanding proses *degumming* secara kimia.

KESIMPULAN

Proses *degumming* secara enzimatis/mikrobiologis dapat dijadikan alternatif bagi proses *degumming* selain proses *degumming* secara kimia. Enzim K2-157 dan K-64 dapat dijadikan alternatif *degumming* cara biologis ini. Penetapan kekuatan serat diperlukan untuk menetapkan saat selesai proses *degumming* biologis ini.

SARAN

Perlu tersedianya serat rami hasil proses *degumming* (rami top) sebagai salah satu cara untuk menetapkan saat selesai proses *degumming* secara enzimatis/biologis. Hal ini untuk menghindari terjadinya penurunan kekuatan serat akibat perendaman yang terlalu lama. Dalam hal ini Balai Besar Tekstil selaku institusi yang bergerak dalam bidang pertekstilan dapat menyediakan serat yang dimaksud.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil. 1985. Laporan penelitian pembuatan benang campuran rami dengan serat lain dan pembuatan kain berikut penyempurnaannya. Balai Be-

sar Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil. Bandung.

Dinas Pertanian Rakjat Daswati II Djawa Tengah. 1960. Rami sebagai bahan pakaian. *Madjalah Pertanian* (11), 8, 1960.

Petruszka, M. 1977. Ramie, fibre production and manufacturing. FAO, Rome. p. 1—14.

Soeroto, H. 1956. Cultuur technik *Boehmeria nivea* Gaud. Balai Besar Penyelidikan Pertanian. Djakarta. Hal. 330—413.

BALITTAAS.doc