

BERITA SELULOSA

I, Djanuari 1965, Nr. 1

**PENJELIDIKAN MENGENAI TJARA PENJIMPANAN KAJU KARET
(Hevea brasiliensis MA)**

**dari
Laboratorium Projek Balai Rayon dan Selulosa
Bandung**

Projek Balai Rayon dan Selulosa, Bandung
DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN DASAR DAN PERTAMBANGAN

PENJELIDIKAN MENGENAI TJARA PENJIMPANAN KAJU KARET (*Hevea brasiliensis* - MA)

Dari Laboratorium Projek Balai Rayon dan Selulosa, Bandung.

SUMMARY.

The effect of storage of *Hevea brasiliensis* MA upon the chemical composition of the wood and the pulp was studied. In this experiment, the cooking and bleaching conditions were kept constant, but the method of storage was varied.

The growth of blue staining fungi during storage was also studied.

Logs stored under roof or in the open air were severely attacked by blue staining fungi, especially when barked. Storage of the logs under water or under continuous water spraying markedly inhibited the growth of this fungi.

Six month storage showed no clear trend of change in the chemical composition of the wood or the yield of cooking, but the chipping rendement decreased with storage time. The pentosan content and the permanganate number of the unbleached pulp decreased also with storage time. Especially when stored under water, the permanganate numbers were low.

The severe attack of blue stain, resulted in pulp with small black spots and this caused difficulties in the bleaching process.

Preliminary investigation upon the suitability of *Hevea* pulp for rayon making was promising.

ICHTISAR.

Projek Balai Rayon dan Selulosa mengadakan penjelidikan terhadap kaju karet untuk mendapatkan data² mengenai kemungkinan penggunaan kaju karet untuk bahan baku „dissolving pulp“.

Djuga telah diselidiki pengaruh tjara serta lama penjinpanan (storage) kaju terhadap komposisi kimianja serta hasil pemasakannja.

Penjinpanan kaju dilakukan dengan tiga tjara ialah : didalam ruangan beratap, diudara terbuka dan direndam didalam air, baik untuk jang dikuliti (barked), maupun jang tidak dikuliti (unbarked).

Batang² kaju jang direndam didalam air tidak diserang oleh blue stain, berbeda halnya dengan jang disimpan didalam ruangan beratap dan diudara terbuka, dimana penjerangan blue stain sangat tjapat, terutama batang² jang dikuliti. Ketjapatan penjerangan blue stain ini tergantung kepada keadaan hawa udara disekitarnja, terutama kelembaban serta suhunjia.

Perendaman kaju didalam air menimbulkan bau busuk dalam waktu 1—2 minggu dan pelaksanaannja tidak praktis untuk djumlah besar.

Penjinpanan dengan tjara penjiraman dengan air (spraying) djuga dapat memperlambat pertumbuhan blue stain, meskipun tidak sebaik tjara perendaman, akan tetapi lebih praktis pelaksanaannja.

Pengaruh penjinpanan terhadap komposisi kimia dari kaju tidak njata.

Penurunan hasil pemasakan sebagai akibat penjinpanan sampai enam bulan tidak njata.

Kadar pentosan dan bilangan permanganat dari pulp beum putih ada gedjala penurunanja sebagai akibat penjinpanan.

Pembuangan serpih (chipping) semakin banjak jang hilang setelah kaju disimpan tiga bulan karena pelapukan. Hal ini tidak terjadi pada kaju jang disimpan dengan air (direndam ataupun disiram).

Kaju karet jang telah banjak diserang blue stain, pulpnja mengandung banjak bintik² hitam jang menjukarkan proses pemutihan.

Dari penjelidikan mikroskopis kaju karet serta pulpnja, ternyata bahwa penjinpanan dengan air tidak mengakibatkan kerusakan pada seratnja.

Pertjobaan² pendahuluan untuk pembuatan serat rayon dari pulp karet telah pula dikerdjakan dan hasilnja tjukup memuaskan.

PENDAHULUAN.

Kayu karet, *Hevea brasiliensis* MA, merupakan salah satu dari kayu yang banyak terdapat di Indonesia, baik diperkebunan rakyat (tumbuh setjara liar) maupun diperkebunan milik negara dimana penanaman dan penjadwalannya dijalankan dengan teratur.

Sesuai dengan rencana penanaman kembali (replanting) perkebunan karet setjara teratur, maka mulai dipikirkan kemungkinan penggunaan kayu karet sebagai bahan baku untuk rayon.

Kayu karet sesudah ditebang tcepat sekali diserang oleh „blue staining fungi” yang menyebabkan pewarnaan yang biru keabu-abuan pada kayu. Mengingat akan fakta ini, maka penyelidikan mengenai tjara penjinjmanan kayu karet perlu pula diperhatikan. Hal ini lebih penting lagi bila diingat bahwa di Indonesia, penebangan kayu di hutan serta pengangkutannja dari hutan belum begitu lantjar, sehingga kayu setelah ditebang mungkin akan mengalami kelambatan beberapa saat sebelum dapat diolah.

TJARA PENJELIDIKAN.

Pekerdjaan terdiri dari dua bagian, dimana bagian kedua merupakan kelanjutan dari bagian pertama.

Bagian pertama : kayu karet setelah ditebang, disimpan dengan berbagai tjara :

- a). didalam ruangan beratap (I)
- b). diudara terbuka (II)
- c). direndam didalam air (III)

Pada tiap² penjinjmanan digunakan kayu yang tidak dikuliti (K) dan kayu yang telah dikuliti (T).

Daftar I.

Pemberian kode pada tjontoh

Lama penjinjmanan (dalam bulan)	didalam ruang beratap		diudara terbuka		didalam air	
	K	T	K	T	K	T
0	F					
2	I K ₁	I T ₁	II K ₁	II T ₁	III K ₁	III T ₁
4	I K ₂	I T ₂	II K ₂	II T ₂	III K ₂	III T ₂
6	I K ₃	I T ₃	II K ₃	II T ₃	III K ₃	III T ₃

Bagian kedua : kayu karet setelah ditebang, dibiarkan diudara terbuka selama empat minggu. Batang² kayu tidak dikuliti. Setelah empat minggu diudara terbuka, batang² kayu disirami dengan air terus menerus (continuous spraying).

Penjinjmanan diudara terbuka selama empat minggu disesuaikan dengan perkiraan waktu yang maksimum diperlukan untuk penebangan serta pengangkutan kayu dari hutan ke-log-yard pabrik. Ketjuali itu diselidiki pula kayu yang langsung setelah ditebang, disirami dengan air selama empat minggu. Tiap² pengamatan menggunakan dua batang a' tiga meter.

Daftar II.
Pemberian kode pada tjontoh

Lama penjempanan (dlm. minggu)		Kode	Keterangan
diudara terbuka	disirami air		
—	—	A	— baru ditebang
1	—	B	
2	—	C	
3	—	D	
4	—	E	
4	2	F	
4	4	G	
4	6	H	
4	8	I	
4	10	J	
4	12	K	
—	4	L	— langsung disirami air
16	—	M	— diudara terbuka

Bahan baku.

Untuk kedua seri pekerdjaan digunakan kaju karet, *Hevea brasiliensis* MA.

Bagian pertama menggunakan kaju karet jang berasal dari Bogor dan Palembang.

- a). Kaju karet dari Bogor berasal dari Perkebunan Karet Kaumpandak Bogor. Umur pohon rata² adalah 29 tahun, diameter batang rata² 19 - 20 cm. Bagian batang jang diambil 2.0 - 3.5 meter dari pangkal batang, disebelah atas bagian jang disadap. Tinggi tanah tempat tumbuh adalah + 200 meter dari permukaan laut.
- b). Kaju karet dari Palembang berasal dari Perkebunan Karet Rakjat Prabumulih Palembang. Umur pohon rata² adalah 21 tahun, diameter batang rata² 18 - 19 cm. Bagian batang jang diambil 3.0 - 4.75 meter dari pangkal batang. Tinggi tanah tempat tumbuh adalah + 39 meter dari permukaan laut.

Bagian kedua menggunakan kaju karet jang berasal dari P.P.N. Tjurug Purwakarta. Umur pohon rata² adalah 21 tahun, diameter batang rata² 18 - 20 cm. Bagian batang jang digunakan 0.5 - 3.5 meter dari tanah. Dari bagian ini, 1.5 meter jang bawah bakas penjadapan, dan 1.5 meter jang atas tidak kena penjadapan. Tinggi tanah tempat tumbuh adalah + 20 meter dari permukaan laut.

Penjelidikan jang dilakukan.

Pada waktu² tertentu dikerdjakan analisa kimia terhadap kaju, pemasakan beserta analisa pulpija serta pengamatan penjerangan blue stain.

Djuga pengukuran berat djenis kaju serta pengukuran pandjang serat kaju dan pulp dikerdjakan.

HASIL PENJELIDIKAN DAN PEMBAHASANNJA.

Penjerangan blue staining fungi.

Dari pertjobaan pertama, ternyata bahwa penjerangan blue staining fungi jang hanya diamati sampai pandjang 50 cm, dari udjung²-nja (longitudinal) dan dari tepi ketengah (radial), sangat tjepat bagi kaju jang disimpan diudara terbuka dan didalam ruangan beratap. Jang dikuliti penjerangan blue stain lebih tjepat daripada jang tak dikuliti. Kaju jang direndam didalam air hanya terserang blue stain pada udjung²-nja. Kalau jang terapung (karet dari Palembang) djuga kena blue stain. Ketjepatan penjerangan ini dapat diikuti pada daftar III.

pH dari air kolam yang digunakan untuk merendam kayu ditjatat tiap² waktu tertentu dan sampai hari ketiga, pH = 7, kemudian turun menjadi 5—6 dan akhirnya sesudah hari kesepuluh pH tetap pada 4.5—5. Air kolam yang digunakan untuk merendam kayu dalam waktu 1—2 minggu telah mengeluarkan bau yang busuk.

Blue stain disebabkan oleh sedjema jamur (fungi) yang mempunjai hyphae berwarna tua. Dengan mata biasa hyphae ini kelihatan kebiru-biruan.

Blue staining fungi ini suatu *Pyrenomyces*, termasuk species *Cerastostomella pilifera* (?). Fungi ini hidup dari isi sel kayu, dan hampir tidak menjebabkan kerusakan pada dinding sel, tetapi menguragi keuletannya.

Blue stain tumbuh dengan tjepat dalam lingkungan yang panas dan lembab. Umumnya tumbuh pada sel parenchym, tetapi kadang² djuga masuk ketracheidnya.

Suhu optimum bagi pertumbuhan blue staining fungi ialah 22—25°C dan suhu maksimum 35°C. Kadar air tempat tumbuh paling sedikit 24—28%.

Fungi ini aerobic, djadi selalu membutuhkan zat asam untuk pertumbuhannya. Fungi ini sangat jarang tumbuh pada pohon yang masih hidup, meskipun kadar air kayunya tinggi, sebab kadar zat asam dalam sel tidak mentjukupi kebutuhannya.

Djadi terang bahwa zat asam merupakan faktor yang penting untuk pertumbuhan blue staining fungi ini, terutama bila kadar air tinggi.

Perendaman kayu didalam air terutama menjebabkan terhentinya persediaan zat asam sehingga kondisi tidak memenuhi syarat untuk pertumbuhan blue stain. Akan tetapi tjara ini tidak praktis untuk djumlah besar, ditambah lagi dengan bau busuk yang timbul.

Persediaan zat asam pada sel² kayu dapat djuga dihentikan/dibatasi dengan djalan penjiraman dengan air setjara terus menerus (continuous spraying).

Pada pertjobaan kedua, batang² kayu yang telah dibiarkan selama empat minggu diudara terbuka, telah kena blue stain pada udjung^a serta bagian luar dari batang.

Setelah disirami dengan air, perkembangan blue stain masih berdjalan meskipun tidak setjepat semula. Batang² kayu yang langsung disirami dengan air (L) diserang blue stain hanya pada udjung^anya setebal 2 cm. dalam waktu empat minggu.

Rupanya tjara penjiraman kayu dalam tumpukan tidak seluruhnya menghentikan persediaan zat asam untuk keperluan tumbuh blue stain. Dengan demikian perkembangan blue stain tidak sama sekali terhenti tetapi hanya diperlambat.

Barang kayu yang dibiarkan diudara terbuka selama empat bulan (M) telah terserang blue stain pada seluruh bagian.

Daftar III.
Penetrasi blue stain pada kayu karet (cm)

Tjontoh	B o g o r			P a l e m b a n g		
	Minggu ke	Penetrasi		Minggu ke	Penetrasi	
		a*	b*		a*	b*
F	0	—	—	0	—	—
I K ₁	4	20	2	9	30	8
I K ₂	13	35	4	20	50	10
I K ₃	24	50	10	35	50	10
I T ₁	4	50	10	9	30	8
I T ₂	14	50	10	20	50	10
I T ₃	24	50	10	36	50	10
II K ₁	5	10	2	10	45	8
II K ₂	15	45	8	21	50	10
II K ₃	25	50	10	37	50	10
II T ₁	5	40	6	11	50	10
II T ₂	15	50	10	21	50	10
II T ₃	30	50	10	—	—	—
III K ₁	6	2	0	11	10	4
III K ₂	19	5	0	22	35	8
III K ₃	31	5	2	37	50	10
III T ₁	6	5	2	12	10	4
III T ₂	19	5	2	23	40	8
III T ₃	32	5	2	38	50	10

*a = dari udjung ketengah (longitudinal)
*b = dari luar kedalam (radial)

Daftar IV.

Penetrasi blue stain pada kaju karet (Purwakarta)*

Tjontoh	Penetrasi (cm)		Tjoniol	Penetrasi (cm)	
	Longitudinal	radial		Longitudinal	radial
A	0	0	G	15	8
B	5	8	H	15	9
C	5	6	I	25	9
D	10	8	J	25	9
E	10	8	K	15	8
F	30	8	L	2	9
			M	seluruhnja	seluruhnja

* Kaju disimpan dengan tjara ditumpuk sehingga menimbulkan kondisi jang tidak sama diantara batang² kaju jang disiran. Demikian djuga diameter batang tidak semua sama. Kedua hal ini menjebabkan data penetrasi blue stain jang agak tidak teratur (daftar IV).

Berat djenis.

Berat djenis (ovendry density) dari kaju karet tidak berubah dengan penjimpanan.

Daftar V.Berat djenis kaju karet (g/cm^3).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0.53	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.56	0.56	0.52	0.47	0.53	0.56	0.51

Pandjang serat.

Kaju karet termasuk kaju jang mempurnjai serat pendek.

Dari pengamatan mikroskopis ternjata bahwa penjimpanan sampai empat bulan tidak menjebabkan rusaknja serat kaju maupun pulpnja. Data jang tertjantum dalam daftar VI merupakan harga rata-rata dari 200 pengamatan.

Daftar VI.

Pandjang serat kaju / pulp karet (mm).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1.38	1.38	1.48	1.48	1.47	1.39	1.40	1.45	1.45	1.46	1.42	1.42	kaju
1.16	1.20	1.18	1.16	1.19	1.05	1.12	1.14	1.17	1.18	1.21	1.21	pulp

Komposisi kimia.

Analisa kimia dilakukan terhadap kaju pada waktu² tertentu untuk melihat pengaruh penjimpanan terhadap komposisi kimia dari kaju.

Gedjala perubahan komposisi kimia dari kaju akibat penjimpanan tidak njata.

Pertjobaan ini dilakukan setjara tehnologis, artinja dalam skala jang besar, sedangkan analisa kimianja dikerdjakan dalam skala jang ketjil (analitis), sehingga perubahan² jang mungkin ada akibat penjimpanan tidak djelas terliha.

Hal jang sama terdjadi pula pada pertjobaan jang kedua. Pada pertjobaan ini dalam pengambilan tjontoh untuk analisa tidak diperhatikan mengenai bagian kaju jang kena penjadapan dan jang tidak kena penjadapan. Hal ini mungkin djuga menjebabkan data komposisi kimia kaju jang sukar untuk dikorelasikan.

Daftar VII.

Analisa kimia kaju karet dari Bogor (%)

Tjontoh	Abu	Sari (Alk-Benz)	Selulosa	Pentosan	Lignin	Kel. 1% NaOH
F	1.68	3.5	72.5	21.8	23.1	—
I K ₁	1.05	2.0	72.9	19.9	22.2	—
I K ₂	1.50	2.5	69.9	18.4	24.4	18
I K ₃	0.85	2.2	65.7	22.1	25.6	22
I T ₁	0.85	1.8	66.8	20.7	23.6	—
I T ₂	0.59	1.5	64.3	21.9	23.6	16
I T ₃	0.59	2.4	66.2	21.7	22.8	17
II K ₁	1.45	2.7	64.0	19.6	25.4	11
II K ₂	0.94	2.3	62.5	20.9	24.1	16
II K ₃	0.58	2.7	61.2	20.0	24.0	20
II T ₁	0.68	1.6	62.7	22.9	23.1	16
II T ₂	0.85	2.2	62.8	20.1	23.7	24
II T ₃	1.87	2.5	66.6	24.6	22.4	22
III K ₁	1.08	1.8	64.6	20.0	22.6	16
III K ₂	0.61	2.7	62.8	21.6	25.3	13
III K ₃	0.89	1.8	61.0	21.6	23.7	16
III T ₁	0.97	1.2	61.9	24.0	25.1	8
III T ₂	0.93	2.1	64.1	20.2	23.0	13
III T ₃	0.48	1.3	69.1	19.5	21.7	15

Daftar VIII.

Analisa kimia kaju karet dari Palembang (%)

Tjontoh	Abu	Sari (Alk-Benz)	Selulosa	Pentosan	Lignin	Kel. 1% NaOH.
F	0.77	4.7	61.5	18.6	21.9	—
I K ₁	0.92	4.9	61.7	20.5	24.6	8
I K ₂	0.90	4.4	60.8	21.2	24.3	15
I K ₃	1.00	3.0	65.0	21.7	25.6	23
I T ₁	0.80	2.3	65.1	22.2	23.9	16
I T ₂	0.82	2.7	62.7	20.4	24.7	15
I T ₃	1.31	2.5	62.8	20.9	23.9	23
II K ₁	0.70	2.3	62.7	19.2	23.9	18
II K ₂	0.75	2.2	63.7	16.7	24.1	20
II K ₃	0.88	2.3	65.4	22.1	24.8	21
II T ₁	0.80	2.8	62.7	19.3	23.5	20
II T ₂	0.82	3.7	63.9	20.2	24.1	16
II T ₃	—	—	—	—	—	—
III K ₁	0.95	3.4	63.1	19.4	23.7	19
III K ₂	0.91	2.5	64.0	21.3	23.5	16
III K ₃	1.00	2.0	62.8	19.4	22.5	17
III T ₁	0.69	3.1	65.4	18.2	21.8	20
III T ₂	0.99	2.1	62.1	22.7	22.2	16
III T ₃	0.79	2.3	65.4	19.2	22.3	13

Daftar IX.**Analisa kimia kaju karet dari Purwakarta (%)**

Tjontoh	Sari (Alk-Benz)	Pentosan	Lignin	Kel. 1% NaOH
A	3.6	20.1	19.4	23
B	4.2	21.4	19.3	19
C	4.2	19.3	18.0	25
D	3.5	20.9	20.0	21
E	3.4	20.7	21.0	25
F	2.9	20.8	21.7	20
G	3.4	21.3	22.4	15
H	3.5	20.8	21.5	24
I	3.5	22.9	24.2	10
J	1.9	21.0	23.6	20
K	3.5	20.0	22.4	20
L	4.1	20.1	19.7	25
M	1.1	21.1	22.6	18

Pembuatan serpih (chipping).

Kaju sebelum dimasak dibuat serpih dahulu supaya penetrasi larutan pemasak dapat sempurna. Pembuatan serpih dikerdjakan dengan tangan.

Pembuatan serpih pada kaju yang telah disimpan lama agak sukar, disebabkan terdjadinja serbuk. Akan tetapi kaju yang disimpan dalam air (direndam maupun disiram dengan air), kesukaran diatas tidak terjdadi dan randemen pembuatan serpih tjukup tinggi.

Daftar X.**Randemen Pembuatan serpih kaju karet (%).**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
94.0	90.8	93.5	95.7	97.0	96.6	95.7	95.7	95.1	—	97.6	96.8	96.0

Pemasakan.

Pengaruh penjinpanan terhadap hasil pemasakan beserta komposisi kimia pulpnya dipeladjadi pula.

Bagi pembuatan „dissolving pulp” dari kaju karet, dilakukan prehidrolisa untuk mendapatkan pulp dengan kadar pentosan yang rendah dan reaktivitet yang tinggi.

Adapun prehidrolisa didjalankan dergan air biasa dan kondisi adalah sbb.:

perbandingan kaju terhadap larutan = 1 : 5
 waktu pada suhu maksimum = 1 djam
 suhu maksimum = 150°C

Pada penjelidikan ini keadaan peralatan belum memungkinkan didapakkannya kondisi yang tetap untuk prehidrolisa maupun pemasakan. Terutama kesukaran yang selalu dialami ialah dalam waktu untuk memtjapai suhu maksimum yang sangat tergantung kepada alat pemasakannya. Hal ini tentunja berpengaruh djuga pada hasil pemasakan.

Dari pertjobaan lain terhadap kaju karet, ternyata bahwa dengan prehidrolisa kadar pentosan dari pulp belum putih turun mendjadi 8.4%, sedangkan tanpa prehidrolisa kadar pentosan dari pulp masih tinggi ialah 17.6%.

Daftar XI.

Hasil Prehidrolisa kaju karet (%)

Tjontoh	H a s i l		Tjontoh	H a s i l		Tjontoh	Hasil Purwakarta
	Bogor	Palembang		Bogor	Palembang		
F	92	91				A	88
I K ₁	97	93	II T ₁	97	95	B	93
I K ₂	90	86	II T ₂	84	92	C	95
I K ₃	91	96	II T ₃	90	—	D	92
I T ₁	97	87	III K ₁	92	84	E	95
I T ₂	91	88	III K ₂	89	82	F	95
I T ₃	90	90	III K ₃	87	88	G	95
II K ₁	94	92	III T ₁	90	85	H	92
II K ₂	91	89	III T ₂	87	86	I	92
II K ₃	87	82	III T ₃	78	89	J	94
						K	95
						L	92
						M	90

pH. dari larutan selama prehidrolisa turun dari 7.0 menjadi 4.5

Femasakan menggunakan proses sulfat dengan kondisi sbb.:

perbandingan kaju terhadap larutan	= 1 : 5
waktu pada suhu maksimum	= 3 djam
suhu maksimum	= 150°C
alkali aktif	= 18.0 %
alkali efektif	= 15.4 %
sulfiditi	= 28.4 %

Daftar XII.

Hasil pemasakan dan komposisi kimia pulp belum putih (Karet Bogor)

Tjontoh	% Hasil	Bilangan Permanganat	% Abu	% Sari Alk-Berz.	% Lignin	% Pentosan
F	39	17.7	1.24	1.26	2.21	10.3
I K ₁	43	16.3	1.15	1.49	2.68	7.7
I K ₂	37	10.0	2.55	0.97	2.20	9.0
I K ₃	42	12.4	0.67	0.77	0.87	1.7
I T ₁	44	11.3	0.83	1.20	1.27	9.8
I T ₂	37	9.7	0.75	0.92	3.13	6.9
I T ₃	39	8.3	0.55	0.77	1.99	4.5
II K ₁	44	14.2	1.67	1.04	1.69	11.6
II K ₂	34	11.9	0.12	0.90	2.59	9.7
II K ₃	32	8.4	0.51	0.73	1.16	3.0
II T ₁	44	12.5	0.94	0.82	1.67	10.6
II T ₂	35	12.4	1.33	0.99	0.74	7.5
II T ₃	32	13.4	1.80	0.81	2.37	4.2
III K ₁	42	7.7	1.16	0.78	1.36	9.4
III K ₂	29	5.0	0.47	0.77	0.67	4.5
III K ₃	36	7.0	1.14	0.68	1.52	5.0
III T ₁	41	8.7	0.94	0.70	1.30	8.1
III T ₂	31	7.2	0.88	0.76	1.10	6.3
III T ₃	25	6.3	0.51	0.80	0.93	6.6

Pertjobaan pertama (kaju dari Bogor dan Palembang) menunjukkan adanya gejala turunnya hasil pemasakan sebagai akibat penjempanan.

Demikian juga pulpnya menunjukkan gejala turunnja bilangan permanganat sebagai akibat penjinpanan, yang berarti bahwa pemasakan makin sempurna, dan pemutihan akan lebih mudah.

Akan tetapi kenyataan menunjukkan bahwa sebagai akibat penjerangan blue stain terhadap kaju, pulp yang dihasilkan mengandung bintik² hitam yang menjukarkan proses pemutihan.

Daftar XIII.

Hasil pemutihan dan komposisi kimia pulp putih (karet Bogor).

Tjontoh	% Hasil *	% Abu	% Sari Alk-Benz	% Sel alpha	% Sel. beta + gamma	% Pentosan	Bil. tembaga
F	33	0.24	0.44	97.2	2.5	3.8	0.55
I K ₁	36	0.21	0.74	97.4	2.6	3.8	0.51
I K ₂	31	0.33	0.59	97.5	2.5	2.8	0.55
I K ₃	36	0.08	0.66	98.7	1.0	0.7	0.47
I T ₁	37	0.27	0.75	97.6	2.4	2.8	0.46
I T ₂	30	0.26	0.54	98.1	1.7	2.2	0.26
I T ₃	32	0.24	0.67	98.0	1.7	4.2	0.43
II K ₁	34	0.16	0.36	96.9	1.6	3.4	0.30
II K ₂	28	0.10	0.60	98.8	1.1	2.4	0.47
II K ₃	29	0.16	0.50	95.0	3.4	4.0	0.35
II T ₁	36	0.20	0.52	97.9	2.1	3.1	0.43
II T ₂	29	0.21	0.61	97.3	2.5	1.8	0.66
II T ₃	28	0.13	0.47	95.3	1.8	2.3	0.62
III K ₁	34	0.23	0.33	97.3	2.6	2.8	0.26
III K ₂	25	0.15	0.50	98.3	1.6	1.6	0.18
III K ₃	30	0.14	0.33	97.5	1.6	4.9	0.64
III T ₁	33	0.16	0.44	97.5	2.4	2.5	0.42
III T ₂	25	0.18	0.42	97.5	2.5	2.2	0.32
III T ₃	21	0.22	0.66	98.3	1.6	2.5	0.63

* % Hasil adalah terhadap kaju kering (ovendry - wood basis)

Dari hasil analisa kaju, pengaruh penjinpanan terhadap komposisi kimia kaju tidak jelas, namun pulp belum putih yang dihasilkan menunjukkan turunnja kadar pentosan sebagai akibat penjinpanan. Mungkin hal ini disebabkan oleh makin lemahnja ikatan pentosan terhadap konstituen² kaju lainnja (selulosa, lignin dll.) sehingga pentosan lebih mudah dipisahkan.

Pemutihan dijalankan dengan enam tingkatan ialah chlorinasi, ekstraksi alkali panas, pemutihan dengan hipochlorit I, ekstraksi alkali dingin, pemutihan dengan hipochlorit II, akhirnya penambahan SO₂ agar warra pulp kekal.

Ternyata proses pemutihan ini tjukup baik kalau dilihat dari hasil analisa pulp putih, terutama pada kadar selulosa yang tjukup tinggi dan bilangan tembaga yang rendah (daftar XIII dan XV). Hal ini menunjukkan bahwa selulosa tidak rusak (degraded). Sajaang bahwa keputihan (brightness) dari pulp putih tidak ditentukan, berhubung alatnja pada waktu itu belum ada di Balai Rayon dan Selulosa.

Untuk bagian kedua, prehidrolisa juga dijalankan dengan kondisi yang sama dengan bagian pertama, akan tetapi kondisi pemasakan berbeda. Adapun kondisi pemasakan untuk bagian kedua ini adalah sebagai berikut:

perbandingan kaju terhadap larutan	= 1 : 4
waktu pada suhu maksimum	= 2 ¹ / ₂ djam
suhu maksimum	= 150° C
alkali aktif	= 16.3%
alkali efektif	= 13.8%
sulfiditi	= 30.1%

Hasil pemasakan umumnya lebih tinggi dari pada hasil bagian pertama, sesuai dengan alkali aktif yang lebih rendah pada bagian kedua ini (daftar XVI).

Kondisi pemasakan bagian kedua ini agak kurang kuat, seperti ternyata dari pulp yang dihasilkan, kadang² masih ada sebagian yang mentah. Demikian juga bilangan permanganat masih tinggi. Pengaruh penjempanan terhadap hasil maupun bilangan permanganat disini tak nyata.

Pemutihan dikerjakan dengan enam tingkatan juga, akan tetapi pulp putih yang dihasilkan masih mempunyai kadar pentosan yang agak tinggi (disekitar 5%), bila dibandingkan dengan pulp putih dari bagian pertama (kadar pentosan disekitar 2%).

Pembuatan serat Rayon.

Pembuatan serat rayon dari pelbagai pulp telah dimulai pada pertengahan tahun 1964 di Proyek Balai Rayon dan Selulosa. Pertjobaan ini telah berhasil baik meskipun dengan peralatan sederhana.

Serat rayon yang dibuat dari kaju karet cukup baik hasilnya dan sifat² fisiknya dapat dilihat pada daftar XVIII.

Dalam laporan ini sengaja belum dibahas setjara mendalam mengenai serat rayon hasil dari kaju karet, berhubung masih dalam taraf pertjobaan pendahuluan.

Daftar XIV.

Hasil pemasakan dan komposisi kimia pulp belum putih (karet Palembang)

Tjontoh	% Hasil	Bilangan Permanganat	% Abu	% Sari Alk-Benz.	% Lignin	% Pentosan
F	38	14.7	0.69	0.87	1.72	13.3
I K ₁	45	7.9	0.54	0.99	1.19	8.9
I K ₂	32	12.1	0.63	0.85	1.99	6.3
I K ₃	28	10.8	0.62	0.81	0.97	5.4
I T ₁	34	8.0	0.55	0.79	1.09	9.1
I T ₂	38	11.8	0.55	0.80	1.88	6.6
I T ₃	31	12.2	0.71	0.87	3.75	6.9
II K ₁	37	8.6	0.51	0.69	0.94	8.7
II K ₂	38	10.8	0.43	0.70	2.13	6.1
II K ₃	30	9.4	0.43	0.84	1.81	5.3
II T ₁	37	9.0	0.48	0.76	1.21	5.4
II T ₂	42	6.3	0.55	0.82	0.97	3.2
II T ₃	—	—	—	—	—	—
III K ₁	39	6.4	1.16	0.67	1.13	6.4
III K ₂	31	9.2	1.10	0.82	0.80	4.5
III K ₃	36	6.6	1.06	0.78	1.09	5.7
III T ₁	35	7.4	1.09	0.57	0.85	6.9
III T ₂	32	6.0	0.88	0.76	1.10	3.5
III T ₃	35	8.0	0.83	0.69	0.68	4.8

Daftar XV.

Hasil pemutihan dan komposisi kimia pulp putih (karet Palembang).

Tjontoh	% Hasil *	% Abu	% Sari Alk-Benz.	% Sel. alpha	% Sel. beta + gamma	% Pentosan	Bil. tembaga
F	30	0.23	0.45	97.1	2.7	4.2	0.49
I K ₁	34	0.16	0.44	98.0	1.9	2.3	0.43
I K ₂	26	0.10	0.40	97.2	2.1	1.9	0.49
I K ₃	23	0.15	0.60	97.7	2.1	1.6	0.88
I T ₁	27	0.13	0.48	97.9	2.2	2.7	0.47
I T ₂	31	0.14	0.54	98.6	0.6	2.2	0.27
I T ₃	25	0.28	0.53	98.1	1.9	2.2	0.67
II K ₁	32	0.19	0.43	98.4	1.3	2.1	0.34
II K ₂	32	0.16	0.46	98.0	1.9	0.90	0.36
II K ₃	25	0.19	0.45	97.9	1.5	1.9	0.43
II T ₁	32	0.19	0.44	97.7	2.2	1.9	0.31
II T ₂	34	0.19	0.55	97.3	2.4	0.14	0.44
II T ₃	—	—	—	—	—	—	—
III K ₁	30	0.12	0.36	96.8	2.4	1.6	0.56
III K ₂	28	0.22	0.52	97.2	2.5	3.3	0.40
III K ₃	30	0.24	0.44	95.2	3.0	1.6	0.78
III T ₁	30	0.18	0.44	98.0	1.5	2.0	0.52
III T ₂	25	0.16	0.46	95.2	4.1	0.32	1.38
III T ₃	29	0.24	0.45	82.6	14.2	1.8	2.37

* % Hasil adalah terhadap kaju kering (ovendry - wood basis)

Daftar XVI.

Hasil pemasakan kaju karet (Purwakarta)

Tjontoh	% Hasil * (pulp belum putih)	Bilangan Permanganat	Keterangan	% Hasil * (pulp putih)
A	35	13.6		33
B	47	18.6	agak mentah	43
C	35	17.6		32
D	40	16.1		35
E	45	16.5	agak mentah	41
F	42	13.6		37
G	45	17.0		41
H	46	17.0		47
I	43	15.2		38
J	44	17.8		39
K	43	18.3	agak mentah	37
L	40	12.3		34
M	45	15.7	agak mentah	—

* % Hasil adalah terhadap kaju kering (ovendry wood basis).

Daftar XVII.

Analisa kimia Pulp putih kaju karet dari Purwakarta.

Tjontoh	% Sel. alpha	% Sel. beta + gamma	% Pentosan	% Sari.	Deradjat Polimerisasi
A	73.9	23.2	2.8	0.32	473
B	97.5	1.7	4.4	0.33	921
C	97.4	1.7	5.0	0.40	904
D	97.2	2.7	6.7	0.43	941
E	97.0	1.7	5.0	0.38	929
F	97.1	2.7	5.4	0.35	913
G	97.0	2.5	7.3	0.50	852
H	98.0	1.5	5.0	0.47	900
I	97.9	1.8	5.1	0.31	955
J	98.0	2.0	4.0	0.34	1082
K	96.8	2.1	4.7	0.41	895
L	97.3	1.6	6.1	0.35	971

Daftar XVIII.

Sifat² fisis serat rayon dari kaju karet.

Tjontoh	Td (denier)	BR (krc)	tenacity basah tenacity kering (%)
II K ₃ (Bogor)	3.72	15.07	48.8
II K ₃ (Bcgor)	2.55	24.62	60.6
III K ₂ (Palembang)	2.42	16.63	42.5
HB (Sukabumi)	3.38	15.27	45.7
HB* (Palembang)	2.80	16.83	49.7

* Tjontoh ini adalah hasil pemasakan kaju karet di Nippon Pulp dan serat rayon di Mesir Rayon. Proyek Balai Rayon dan Selulosa harja mengerdjakan test sifat fisiknya

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik ialah:

- 1). Penetrasi dari blue staining fungi terhadap kaju karet yang disimpan diudara terbuka atau didalam ruangan beratap sangat tjepat, terutama untuk kaju yang dikuliti.
- 2). Penjerangan blue staining fungi dapat ditjegah/diperlambat cengan tjara perendaman didalam air atau penjiraman yang terus menerus dengan air.
- 3). Pentjegahan penjerangan blue stain dengan tjara perendaman, lebih efektif dari pada tjara penjiraman akan tetapi tjara penjiraman sudah tjukup baik apalagi lebih praktis pelaksanaannya.
- 4). Pengaruh penjinpanan terhadap komposisi kimia kaju tidak njata, akan tetapi setjara umum dapat dikatakan bahwa sampai penjinpanan enam bulan, komposisi kimia kaju tidak banjak berubah.
- 5). Penjerangan blue stain yang telah mendalam pada kaju menimbulkan bintik² hitam pada pulp yang dihasilkan dan ini menjebabkan kesukaran dalam proses pemutihan.
- 6). Prehidrolisa berguna untuk pembuatan "dissolving pulp" dari kaju karet dengan proses sulfat, untuk mendapatkan pulp dengan kadar pentosan yang rendah.

- 7). Dengan kondisi pemasakan alkali aktif = 18.0% dan alkali efektif = 15.4%, suhu maksimum 150°C selama 3 djam, kaju : larutan = 1 : 5, ada gejala penurunan hasil maupun bilangan permanganat dari pulp sebagai akibat penjimpanan.
Pulp belum putih yang dihasilkan umumnya menunjukkan penurunan kadar pentosan sebagai akibat penjimpanan. Khususaja kaju karet yang disimpan dalam air, pulpnya menunjukkan bilangan permanganat yang rendah.
- 8). Kondisi pemasakan alkali aktif 15.3% dan alkali efektif = 13.8%, suhu maksimum 150° C selama 2½ djam, kaju : larutan = 1 : 4, kurang keras untuk mendapatkan "dissolving pulp" dan pengaruh penjimpanan tidak nyata pada hasilnya.
- 9). Pembuatan serpih (chipping) menimbulkan serbuk setelah kaju disimpan tiga bulan ketjuali yang disimpan dengan perendaman atau penjireman dengan air.
- 10). Pandjang serat kaju maupun pulp tidak banjak terpengaruh selama 4 bulan penjimpanan
- 11). Tjara pengambilan tjontoh (sampling) untuk analisa harus lebih mendapat perhatian mengingat bahwa kaju sangat tidak serba sama.
- 12). Menurut pertjobaan pendahuluan, serat rayon yang dibuat dari kaju karet mempunjai kemungkinan yang baik, akan tetapi pertjobaan selanjutnja masih perlu dikerdjakan.

Untuk penjelidikan lebih landjut.

Untuk selanjutnja dapat diselidiki pengaruh penjadapan kaju karet terhadap komposisi kimianya.

Djuga masih perlu diselidiki pengaruh bintik² hitam pada pulp kaju karet yang disebabkan oleh penjerangan blue stain, terhadap sifat² serat rayon yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA.

1. Adsorption by Strontium Salts or traces of Iron from NaOH solution by W.E. Caldwell and C.A. Boyd.-Ind. Eng. Chem. 34, 230, 1942.-
2. Australian Prehydrolysis, Tappi 243 — 253, 1950.-
3. Bleaching of Wood Pulp, by Ferdinand Kraft. Pulp and Paper Manufacture Vol. I. Chapter 7, Mac Graw Hill, 3rd. ed., 1950.-
4. Bound Ca In Rayon Pulp and its behaviour in the Viscose Process by Theodore Kleinert and W Wincor.- Paperstida Svesk Vol. 53, 638 — 643, 1950.-
5. Cellulose and Cellulose Derivatives Vol. II by E. Ott and Spurlin. Interscience Pub. Inc. 2nd ed.-
6. Chemifasern by Kurt Götz, Springer Verlag, zweite Auflage.-
7. Decay of Timber and its Prevention by K. St. G. Gartwright and W.P.K. Findlay. His Majesty's Stationary Office, London, 1948.-
8. Degree of Ripeness of Viscose (the Hottenroth number) by Valentine Hottenroth. Chemiker Zeitung Vol. 39, 119, 1915.-
9. Derajat Polimerisasi dari Pulp Kaju Semangus oleh Ir. Rochjati Joedodibroto, B.P.K., Bogor, 1957.-
10. Determination of total sulfur and of gamma-number of Viscose by H.L. Barthelemy and L. Williams Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 624, 1945.-
11. Intrinsic Viscosity of Nitrocellulose, Related to the Degree of Nitration, by C. H. Lindsley and M.B. Frank.- Ind. Eng. Chem., 45, 2491, 1953.-
12. Manufacture of Alkaline Process Pulps, by G.H. Tomlinson. Pulp and Paper Manufacture Vol. I, Chapter 5, Mac Graw Hill 3rd. ed., 1950.-
13. Prehydrolysis by E. A. Tippers, TAPPI 33, No. 2, 32A, 34A, 1950.-
14. Prehydrolysis Ind. Eng. Chem., 34, 1942.-
15. Prosedur Analisa Kaju / Pulp. Balai Penyelidikan Kimia Bogor.-
16. Pulp Bleaching, by D. Rue. Hooker Bulletin No. 200.-
17. Technical Association of Pulp and Paper Industry (TAPPI) Standards.
18. The Methods of Cellulose Chemistry by Doree. Chapman & Hall Ltd., 1950.
19. Para rubber wood (Hevea brasiliensis MA) for pulp and paper manufacture : an account of laboratory experiment by I. D. Peel and T.B. Peh (Federation of Malayas). Pulp and Paper Projects in Asia and The Far East Vol. II.

PEN

terdap
bunanteratu
untukjang
maka
ini le
penga
akanTJAdari b
Bagiata). d
b). d
c). d

dikult

Lar

(

Bagiat

mingg
disira

Penjin

jang
yard
denga