

PENELITIAN PENGARUH PENAMBAHAN KARET RECLAIM TERHADAP SIFAT SIFAT KUAT TARIK, KEMULURAN DAN VOLUME TERKIKIS KOMPON SOL KARET

Oleh : Prayitno, HJ Supardal, Asrilah

ABSTRACT.

Reprocessed of waste vulcanized rubber products, known as reclaim rubber, is used as a filler in rubber soles. Uncorrect usage of reclaim rubber in rubber sole manufacturing can decrease the product performance such as tensile strength, elongation break and abrasion resistance.

In this experiment, by comparison of 30, 40, 50, 60 and 70 parts of reclaim rubber to the 100 part of natural rubber (RSS) so that tensile strength decreased to 174.138, 160.118, 140.574, 134.092 and 130.788 kg/cm² respectively. Elongation break decreased to 499,60, 437.20, 426.00, 403.80 and 396.60% respectively, whereas abrasion resistance decreased to 0,2491, 0,4781, 0,5267, 0.7909 and 0.8856 mm³/kgm respectively

PENDAHULUAN

Latar belakang

Karet reclaim merupakan hasil pengolahan kembali sisa-sisa buangan karet yang telah divulkanisasi, bahan ini dalam perdagangan sudah ada dalam keadaan standart. Kegunaan yang terbesar dari karet reclaim adalah fungsinya sebagai bahan pengisi, penggunaan bahan ini akan menurunkan beberapa sifat fisis dari barang-barang karet yang dihasilkan. Sebagai hasil pemecahan kembali karet yang telah divulkanisasi, karet reclaim mempunyai elastisitas yang kurang dibandingkan dengan karet alam aslinya, sifat ini akan menurunkan sifat-sifat fisis pada kekuatan tarik, perpanjangan putus dan ketahanan gosok.

Saat ini karet reclaim telah banyak digunakan dalam pembuatan barang-barang karet seperti produk-produk ban, karpet dan alas kaki dengan tujuan untuk menurunkan biaya produksinya.

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penurunan sifat-sifat fisis meliputi kuat tarik, perpan-

jangan putus dan ketahanan gosok dari sol karet yang dihasilkan dengan menggunakan karet reclaim yang divariasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Karet reclaim merupakan hasil devulkanisasi dari bermacam-macam barang karet bekas melalui beberapa proses kimia seperti depolimerisasi dan pemecahan ikatan sulfurnya, sehingga diperoleh sifat plastik seperti karet asli.

Ada beberapa metoda pembuatan karet reclaim, yang banyak digunakan adalah :

- Metoda digester (penghancuran).
- Metoda Hester Orpan (Pemanasan dari pan).
- Metoda High-pressure steam (tekanan uap tinggi).
- Metoda lancaster, Banbury.
- Metoda Reclaimator

Karet reclaim mempunyai sifat ketahanan ageing yang sangat bagus. Berbagai perlakuan selama proses pembuatannya seperti oksidasi, pemanasan, penghancuran dan mastikasi telah membuat stabil ikatan hydrocarbon. Sifat elastisnya akan kurang jika dibandingkan dengan karet aslinya, hal tersebut akan menyebabkan menurunnya kuat tarik, kemuluran dan ketahanan gosoknya.

Pada umumnya karet reclaim mempunyai sifat-sifat sbb :

- Specific gravity	1.16 - 1.26
- Moisture	tidak lebih 1%
- Alkalinity	tidak lebih 0,15%
- Aceton extract	7 - 10%
- Alcoholic Potash Extract	20 - 28%
- Kuat tarik	600 - 1,200 lb/sq in
- Elongation	300 - 500%
- Ash	18 - 25%

Prosentase penggunaan karet reclaim terhadap karet alam untuk beberapa jenis produksi karet adalah sebagai berikut :

Jenis produk	Karet reclaim
	Karet alam
- Telapak Ban	s/d 45%
- Ban kereta dorong	s/d 60%
- Ban dalam	s/d 30%
- Alas kaki	10 - 40%
- Pipa, isolasi kawat	10 - 40%

- Kotak aki	35 - 45%
- Alas bayi	30 - 50%
- Jok dan hak	40 - 50%
- Karpet mobil	s/d 60%

MATERI DAN METODA PENELITIAN

1. Bahan dan Peralatan

a. Bahan-bahan

- Rubber Smoke Sheet
- Karet reclaim
- ZnO
- Carbon Black
- Asam stearat
- Mineral rubber
- PBN
- MBT
- MBTS
- TMT
- Sulphur

b. Peralatan

Alat Proses :

- Two Roll Mill

Alat uji :

- Hydraulic Press
- Uji tarik
- Uji kekerasan
- Uji ketahanan gosok
- Uji retak lentur
- Uji kekerasan

2. Procedure Penelitian.

Bahan baku (RSS) digiling dalam two roll mill menjadi bentuk plastik, tambahkan karet reclaim, kemudian bahan-bahan pembantu berturut-turut mineral oil, asam stearat, ZnO dan kemudian bahan pembantu lainnya, terakhir kali masukan sulphurnya. Kompon karet divulkanisasi pada suhu 150°C tekanan 150 kg/cm² selama 8 menit.

3. Rancangan percobaan.

Pada percobaan ini digunakan formulasi dasar seperti tersebut dibawah dengan perbandingan yang divariasi antara karet reclaim dan karet alam.

Bahan	Jumlah
- Karet RSS	100 bag
- Karet reclaim	variasi : 30, 40, 50, 60, 70 bag
- ZnO	5 bag
- Carbon black	60 bag
- Mineral Rubber	5 bag
- Asam stearat	2 bag
- PBN	1 bag
- MBT	0,5 bag
- MBTS	0,75 bag
- TMT	2 bag
- Sulphur	2 bag

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian.

Langkah	Macam pengujian		
	Kuat tarik (kg/cm ²)	Kemuluran (%)	Ketahanan kikis (mm ³ /kgm)
Kompon I			
1	172.24	524	0.2436
2	174.62	508	0.3685
3	176.40	472	0.1778
4	176.25	512	0.2502
5	173.18	482	0.2056
Rata-rata	174.538	499.6	0.2491
Kompon II			
1	160.85	450	0.5453
2	159.26	450	0.4466
3	161.18	442	0.4750
4	160.06	434	0.4273
5	159.24	410	0.4941
Rata-rata	160.118	437.2	0.4781

Kompon III			
1	139.26	416	0.5160
2	143.56	436	0.5047
3	140.40	406	0.5442
4	136.91	450	0.5307
5	142.74	422	0.5379
Rata-rata	140.574	426	0.5267
Kompon IV			
1	134.61	398	0.7763
2	134.48	418	0.7754
3	132.45	420	0.7737
4	135.20	400	0.8124
5	133.72	383	0.8165
Rata-rata	134.092	403,8	0.7909
Kompon V			
1	130.83	390	0.8015
2	132.19	396	0.8920
3	130.77	360	0.8197
4	129.64	350	0.9440
5	130.51	352	0.9710
Rata-rata	130.778	369.6	0.8856

Pembahasan :

Hasil analisa statistik dari data pengujian menunjukan :

a. Kuat tarik.

Terjadi penurunan kuat tarik dengan semakin bertambahnya jumlah karet reclaim. Ini terlihat dari F hitung = 611,485 yang jauh lebih besar dari F tabel baik dengan taraf kepercayaan 99% maupun dengan taraf kepercayaan 95%.

Dari perhitungan Least Significant Difference (LSD) menunjukan bahwa baik dengan LSD 5% = 2,2119 maupun LSD 1% = 3,0166 menunjukan adanya penurunan nyata untuk setiap penambahan jumlah karet reclaim.

b. Kemuluran.

Penurunan kemuluran dapat dilihat dari perhitungan F hitung = 26,594 yang jauh lebih besar dari F tabel baik dengan taraf kepercayaan 99% maupun taraf kepercayaan 95%.

Perhitungan LSD menghasilkan $LSD\ 5\% = 34,0261$ dan $LSD\ 1\% = 52,5212$. Dengan $LSD\ 5\%$ menunjukkan terjadi penurunan nyata pada kemuluran pada penggunaan karet reclaim 30, 40 dan 70 bagian, sedangkan dengan $LSD\ 1\%$ penurunan nyata terjadi pada penggunaan karet reclaim 30, 40, 60 dan 70 bagian.

c. Ketahanan kikis

Penambahan karet reclaim akan menaikkan volume terkikis dari kompon yang dihasilkan. Terlihat dari $F\ hitung = 120,59$ yang lebih besar dari $F\ tabel$ baik dengan taraf kepercayaan 99% maupun taraf kepercayaan 95%. Perhitungan LSD baik $LSD\ 5\%$ maupun $LSD\ 1\%$ masing-masing 0,0944 dan 0,1457 menunjukkan adanya kenaikan yang nyata dari volume terkikis untuk setiap perlakuan.

Penurunan kuat tarik, kemuluran dan kenaikan volume terkikis dengan bertambahnya prosentase karet reclaim, kemungkinan disebabkan berkurangnya ikatan antar molekul karet dikarenakan perlakuan-perlakuan baik mekanis maupun kimiawi pada waktu proses pembuatannya, perlakuan tersebut akan mematahkan ikatan-ikatan molekul karet sehingga juga akan menurunkan elastisitasnya. Tidak sempurnanya proses devulkanisasi, kemungkinan dapat juga menyebabkan berkurangnya sifat-sifat tersebut di atas. Tidak sempurnanya proses devulkanisasi menyebabkan ikatan-ikatan rangkap dari karet reclaim masih mengikat sulfur, sehingga tidak bisa membentuk cross linking dengan molekul-molekul karet alam yang asli.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

- a. Penambahan karet reclaim pada kompon sol sepatu akan menyebabkan penurunan kuat tarik, kemuluran serta ketahanan kikisnya. Dengan 30 bagian karet reclaim pada 100 bagian karet alam asli dihasilkan kuat tarik $174,538\text{ kg/cm}^2$ sedangkan kemulurannya 499,60%. Dengan kenaikan jumlah karet reclaim 40, 50, 60 dan 70 bagian kuat tarik mengalami penurunan berturut-turut $160,118\text{ kg/cm}^2$, $140,574\text{ kg/cm}^2$, $134,092\text{ kg/cm}^2$ dan $130,788\text{ kg/cm}^2$, sedangkan kemuluran menurun berturut-turut menjadi 437,20%, 426,0%, 403,80% dan 369,60%. Penurunan dari ketahanan kikis terlihat dari naiknya volume terkikis. Dengan 30 bagian karet reclaim pada 100 bagian karet alam asli didapat volume terkikis

$0,2491\text{ mm}^3/\text{kgm}$, kemudian dengan kenaikan karet reclaim 40, 50, 60 dan 70 bagian volume terkikis bertambah berturut-turut menjadi 0,4781; 0,5267; 0,7909 dan 0,8856 mm^3/kgm .

- b. Penggunaan karet reclaim sampai dengan 40 bagian per 100 bagian karet alam asli, sifat-sifat kuat tarik, kemuluran serta ketahanan kikis masih memenuhi persyaratan SII Sol Karet Cetak kelas A, dengan 50, 60 dan 70 bagian, kuat tarik hanya memenuhi persyaratan Sol Karet Cetak kelas B, sedang kemuluran dan ketahanan kikis masih memenuhi persyaratan sol karet cetak kelas A (syarat mutu terlampir).

KEPUSTAKAAN

1. BARRON, H (1947), Modern Rubber Chemistry, D. Van Nostrand Company Inc. 250 Fourth Avenue, New York.
2. MAURICE, M (1963), Rubber Technology, 3 th Edition, Runhald Publishing Corporation, New York.
3. SUWARTI, S, Pedoman Pengujian Sifat-sifat Fisika Barang Jadi Karet, Balai Penelitian Perkebunan Bogor.

LAMPIRAN I
SYARAT MUTU SOL KARET CETAK
(SII. 0944 - 84)

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan		
			Kelas A	Kelas B	Kelas C
1.	FISIKA				
	- Tegangan Putus	kg/cm ²	Min. 150	Min. 100	Min. 50
	- Perpanjangan putus (%)		Min. 250	Min. 150	Min. 100
	- Kekerasan	Shore A	55 - 80	55 - 80	55 - 80
	- Ketahanan sobek	kg/cm ²	Min. 60	Min. 40	Min. 25
	- Perpanjangan tetap 50%(%)		Maks. 4	Maks. 7	Maks. 10
	- Bobot Jenis	g/cm ³	Maks.1,2	Maks.1,4	Maks.1,6
	- Ketahanan kikis	mm ³ /kgm	Maks.1,0	Maks.1,5	Maks.2,5
2.	- Ketahanan retak lentur 150 Kcs		tidak retak	tidak retak	tidak retak
	ORGANOLEPTIS				
	- Keadaan dan atau kenampakan sol		Tidak cacat dan atau rusak yang berupa sobek, lubang retak, goresan.		

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
I	172,24	174,62	176,40	176,25	173,18	870,69	174,138
II	160,85	159,26	161,18	160,06	159,24	800,59	160,118
III	139,26	143,56	140,40	136,91	142,74	702,87	140,574
IV	134,61	134,48	132,45	135,20	133,72	670,46	134,092
V	130,83	132,19	130,77	129,64	130,51	653,94	130,788
						3698,55	

$$CF \text{ (Corection Factor)} = \frac{(3698,55)^2}{25} = 547.170,884$$

$$SS \text{ total} = (172,24)^2 + (174,62)^2 + (176,40)^2 + \dots + (130,51)^2 - CF \\ = 6930,4845.$$

$$SS \text{ Treatment} = \frac{(870,69)^2 + (800,59)^2 + (702,87)^2 + (670,46)^2 + (653,94)^2}{5} - CF \\ = 6874,2748.$$

$$SS \text{ error} = SS \text{ total} - SS \text{ treatment} \\ = 6930,4845 - 6874,2748 = 56,2097$$

Tabel Anova :

Source of Variation (SV)	df	SS	MS	F hitung	F5% F1%
Treatment	4	6874,2748	1718,5687	611,4814	2,87 4,43
Error	20	56,2097	2,8105		
Total	24	6930,4845			

Keterangan :

$$\begin{aligned} df \text{ treatment} &= \text{Jumlah ulangan} - 1 \\ df \text{ total} &= \text{Jumlah perlakuan} \times df \text{ treatment} \\ df \text{ error} &= df \text{ total} - df \text{ treatment} \\ MS \text{ treatment} &= \frac{SS \text{ treatment}}{df \text{ treatment}} \\ MS \text{ error} &= \frac{SS \text{ error}}{df \text{ error}} \\ F \text{ hitung} &= \frac{MS \text{ variation}}{MS \text{ error}} \end{aligned}$$

F hitung F 5% dan F 1% (tabel)

Kesimpulan ada beda nyata dari kelima perlakuan yang dibandingkan.

Perhitungan L_{SD} :

$$SED = \frac{2 \times MS \text{ error}}{\text{ulangan}} = \frac{2 \times 2,8105}{5} = 1,0603$$

$$L_{SD} = t \text{ tabel } 5\% \text{ atau } 1\% \times SED$$

$$L_{SD} 5\% = 2,086 \times 1,0603 = 2,2119$$

$$L_{SD} 1\% = 2,845 \times 1,0603 = 3,0166$$

Perlakuan	Hasil rata ²	Notasi dengan $L_{SD} 5\%$	Notasi dengan $L_{SD} 1\%$
V	130,788	a	a
IV	134,092	b	b
III	140,574	c	c
II	160,118	d	d
I	174,138	e	e