PENELITIAN PENGARUH CAMPURAN KARET ALAM DAN KARET NITRIL KOMPON SOL SEPATU TERHADAP SIFAT SWELLING

Oleh : Sofyan Karani, Niken Karsiaty

ABSTRACT

The objective of this research is to find the quality of oil resistant soles indicated by swelling test in Benzol. The compound is made of natural rubber (RSS) and synthetic rubber (NBR) the part of which vary from 45/55; 50/50; 55/45. The result of the test indicates that the sole compound of RSS 45 part and NBR 55 part gives the best oil resistant.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu sol sepatu tahan minyak dengan indikator uji pembengkakan sol dalam larutan bensol. Formulasi kompon dengan menggunakan campuran karet alam (RSS) dan karet sintetis (NBR) dengan variasi (45/55, 50/50 dan 55/45) bagian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompon sol sepatu dengan komposisi RSS 45 bagian dan NBR 55 bagian memberikan sifat ketahanan terhadap minyak yang paling baik.

PENDAHULUAN

Sol sepatu merupakan salah satu komponen penting didalam menentukan kualitas suatu produk sepatu, apalagi untuk jenis sepatu yang khusus penggunaannya maka akan diperlukan persyaratan-persyaratan tertentu sehingga sepatu tersebut dapat lebih berdaya guna dalam pemakaiannya. Misalnya untuk sepatu yang digunakan pada medan yang berminyak, maka diperlukan sol sepatu yang tahan minyak.

Makin majunya industri manufacture terutama pada industri perkapalan, perbengkelan, permesinan dan lain-lain, maka kebutuhan akan sepatu pengaman yang mempunyai sol tahan minyak akan semakin meningkat pula.

Salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk mendapatkan sol sepatu tahan minyak adalah karet sintetis jenis nitril, karena karet nitril ini mempunyai sifat tidak membengkak (swelling) dalam minyak atau istilah lain adalah memiliki ketahanan terhadap minyak yang baik.

Ketahanan terhadap minyak tergantung pada kadar acrylonitril, yaitu makin tinggi kadar acrylonitril, maka akan semakin tahan terhadap minyak, lemak atau bensin. Umumnya bahan tersebut digunakan antara 18-48%, tetapi bila semakin banyak karet nitril yang digunakan akan menurunkan sifat elastisitas dan akan sulit untuk diplastisasi. Dalam proses vulkanisasi karet nitril memerlukan banyak bahan pencepat dan lebih sedikit belerang apabila dibandingkan dengan proses vulkanisasi

karet alam.

Saat ini banyak produk karet yang sudah menggunakan karet nitril sebagai campuran bahan baku karet alamnya, hal ini disebabkan karet alam dan karet sintetis masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangannya, sehingga apabila dalam proses pembuatan barang karet digunakan kedua bahan tersebut diharapkan produk yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan. Dalam tabel 1. dapat dibaca perbandingan sifat karet alam, karet nitril dan campuran karet nitril karet alam terhadap beberapa perlakuan.

Tabel 1. Sifat karet alam, karet nitril dan campuran keduanya

No.	Sifat	Karet Alam	Karet Nitril	Campuran Karet Alam dan Karet Nitril
1.	Berat Jenis	0,92	1,00	0,94-0,97
2.	Ketahanan terhadap sobekan	baik	sedang	baik
3.	Ketahanan terhadap gesekan	sangat baik	baik	sangat baik
4.	Ketahanan terhadap pelarut :			
	- hidrokarbon alifatik	tidak tahan	sangat baik	baik
	- hidrokarbon aromatik	tidak tahan	baik	baik
5.	Ketahanan terhadap asam encer	Sedang, baik	baik	baik
6.	Ketahanan terhadap asam pekat	sedang, baik	tidak baik	sedang
7.	Pelarut yang mengandung oksigen/keton	baik	sedang	baik
8.	Daya tahan terhadap :			
	- minyak dari hewani/nabati	tidak baik/baik	sangat baik	baik
	- minyak dan bensin	tidak baik	sangat baik	baik
	- api	tidak baik	tidak baik	tidak baik
	- suhu dingin	sangat baik	baik	sangat baik
	- suhu panas	baik	sangat baik	sangat baik
9.	Oksidasi	baik	baik	baik
10.	Vulkanisasi	sangat baik	sangat baik	sangat baik
11.	Ketahanan terhadap ozon	sedang	sedang	sedang

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu sol sepatu tahan minyak dengan indikator uji pembengkakan sol dalam larutan bensol yang merupakan salah satu cara uji untuk mendapatkan sifat ketahanan karet terhadap minyak.

MATERI DAN METODA

1. Materi

1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rubber Smoked Sheet (RSS), Acrylonitril Butadiene Rubber (NBR), Reclaimed Rubber (WTR), Zink Oxide, Stearic Acid, Carbon Black, Aluminium Selecit, China Clay, Napthenic Oil, Coumaron Resin, Anti Oxidant, TG, MBTS dan Sulfur. Sedangkan untuk bahan pengujiannya adalah larutan bensol.

1.2 Peralatan

Timbangan, Two Roll Mill, Hydraulic Press, Cetakan, Cutter, Tabung Reaksi, Stop Watch, Curometer dan Mistar.

2. Metoda

2.1 Prosedur penelitian

Dalam pembuatan kompon sol karet, bahan baku dan bahan pembantu yang sudah ditimbang dicampur dengan menggunakan alat two roll mill (giling karet terbuka) sampai homogen. Kemudian kompon dimasukkan dalam cetakan untuk divulkanisasi menggunakan hydraulic press dengan kondisi suhu 150 SYM-BOL 176 f "Symbol" C, tekanan 150 kg/cm² dan waktu 9 menit.

2.2 Pengujian

Kompon yang sudah divulkanisasi kemudian dibuat cuplikan untuk dilakukan uji pembengkakan dalam larutan bensol dengan cara sebagai berikut :

- Buat cuplikan sebanyak 3 buah dengan ukuran masing-masing panjang = 10 mm, lebar = 2 mm dan tebal = 2 mm.
- Masukkan dalam tabung reaksi yang berisi larutan bensol, tutup rapat-rapat dengan penutup gabus, kemudian letakkan tabung tersebut pada rak tabung reaksi dengan kemiringan 45SYMBOL 176 f "Symbol". Diamkan selama waktu yang ditentukan.
- Setelah waktu yang ditentukan, cuplikan diambil kemudian diukur perubahan panjang (P1) dengan menggunakan mistar baja.
- Pengukuran cuplikan dilakukan 6 kali pada selang waktu : 0', 30', 60', 180', 240' dan 24 jam setelah perendaman.

Perhitungan pembengkakan :

$$\text{Pembengkakan} = \frac{P_1^3 - P_0^3}{P_0^3} \times 100\%$$

P0 = panjang cuplikan mula-mula (mm)

P1 = panjang cuplikan sesudah pembengkakan (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian merupakan hasil uji rata-rata pembengkakan kompon sol sepatu karet tahan minyak (kompon vulkanisat) setelah direndam dalam bensol. Variasi campuran bahan baku RSS dan NBR adalah 45/55; 50/50; 55/45. Sedangkan variasi waktu perendaman dalam bensol adalah 0', 30', 60', 180', 240' dan 24 jam.

Tabel 2. Hasil uji rata-rata pembengkakan kompon vulkanisat dengan campuran RSS 45% dan NBR 55%.

Carbon Black	Silikat	Persentase pembengkakan setelah X menit (%)					
		0'	30'	60'	180'	240'	24 jam
25	15	211,214	100,038	58,117	22,504	9,273	-2,980
		217,650	104,838	50,112	14,102	10,872	-4,433
		217,650	107,267	48,154	14,102	9,272	-5,881
		211,214	97,656	54,080	22,502	12,486	-4,433
	Σx	857,728	409,799	210,463	73,210	41,903	-17,727
	$\bar{x}$	192,420	83,826	52,088	20,795	14,116	-4,433
25	30	198,364	83,826	54,080	19,102	12,486	-4,433
		198,364	83,826	58,117	22,504	14,116	-5,881
		192,420	83,826	56,089	22,504	14,116	-4,433
	Σx	763,568	335,304	220,374	84,905	54,834	-19,180
	$\bar{x}$	190,892	83,826	55,094	21,226	13,709	-4,795
25	25	201,720	92,978	68,516	24,330	15,763	-4,433
		198,578	95,315	68,516	25,971	15,763	-4,433
		204,863	90,663	52,088	25,971	14,116	-4,433
		201,720	90,663	58,117	24,330	15,763	-2,470
	Σx	806,881	369,619	247,237	100,602	61,405	-16,269
	$\bar{x}$	201,702	92,405	61,809	25,150	15,351	-4,067

Tabel 3. Hasil uji rata-rata pembengkakan kompon vulkanisat dengan campuran RSS 50 % dan NBR 50 %.

Carbon Black	Silikat	Persentase pembengkakan setelah X menit (%)					
		0'	30'	60'	180'	240'	24 jam
25	15	189,364	100,038	58,117	25,971	12,486	-4,433
		192,421	104,838	64,303	31,293	14,117	-4,433
		186,329	102,429	58,117	25,971	10,872	-4,433
		147,400	95,413	56,089	27,729	12,486	-5,881
	Σx	742,514	402,618	236,626	110,964	49,961	-19,180
	$\bar{x}$	185,628	100,618	59,157	27,741	12,490	-19,180
25	20	195,598	119,700	68,516	34,923	17,428	-4,433
		204,863	119,700	62,223	24,503	12,486	-5,881
		192,421	119,700	66,406	33,100	14,117	-5,881
		204,863	109,715	56,089	27,729	12,480	-2,970
	Σx	800,745	468,815	253,234	120,255	56,511	-19,165
	$\bar{x}$	200,186	117,204	63,309	30,064	14,128	-4,791
25	25	214,422	102,429	52,088	24,230	12,486	-4,433
		195,499	107,267	54,080	27,729	14,117	-4,433
		195,499	112,182	54,080	25,971	15,763	-4,970
		196,329	104,838	48,154	25,971	12,486	-4,433
	Σx	791,749	426,716	208,402	103,901	58,852	-18,269
	$\bar{x}$	197,937	106,679	52,101	25,975	13,713	-4,567

Tabel 4. Hasil uji rata-rata pembengkakan kompon vulkanisat dengan campuran RSS 55 % dan NBR 45 %.

Carbon Black	Silikat	Persentase pembengkakan setelah X menit (%)					
		0'	30'	60'	180'	240'	24 jam
25	15	201,720	117,175	62,223	27,729	12,486	-4,433
		204,863	124,809	66,401	29,503	10,872	-4,433
		204,863	124,809	68,516	31,293	12,486	-4,433
		198,598	117,175	62,223	27,729	12,486	-2,970
	Σx	810,044	483,968	259,413	116,254	48,330	-16,268
	$\bar{x}$	202,511	120,992	64,853	29,064	12,083	-4,067
25	20	189,364	107,267	60,161	37,729	12,486	-4,433
		192,421	119,700	70,849	23,100	14,117	-2,970
		192,421	107,267	56,089	22,504	10,872	-3,881
		192,421	104,838	54,080	24,230	10,872	-4,433
	Σx	766,627	439,072	244,188	107,563	48,347	-15,717
	$\bar{x}$	191,657	109,768	61,047	26,891	12,087	-3,929
25	25	204,863	104,838	44,289	22,504	12,486	-4,433
		208,027	107,267	50,112	20,795	12,486	-5,881
		208,027	109,715	50,112	22,504	12,486	-3,314
		201,720	107,267	50,112	22,504	10,872	-5,881
	Σx	822,637	429,087	194,625	88,307	48,330	-19,509
	$\bar{x}$	205,659	107,272	48,656	22,077	12,083	-4,877

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian sampai waktu 24 jam setelah perendaman, terlihat bahwa persentase pembengkakan (swelling) semakin kecil hingga mencapai sekitar - 4%, hal ini dapat terlihat dari kompon sol sepatu yang sudah mulai mengalami penyusutan/pengkerutan setelah perendaman dalam larutan bensol hingga volume semula. Keadaan seperti ini dapat terjadi disebabkan karena sifat dari elastomer karet yang apabila kontak dengan larutan (dalam hal ini bensol) akan cenderung mengabsorpsi sejumlah tertentu larutan untuk rongga antar jaringan karet, sehingga elastomer itu akan mengembang. Tetapi apabila proses pembengkakan (swelling) sudah maksimal dan kemudian sudah tidak lagi kontak dengan larutan, maka akan terjadi penguapan dari larutan yang diserap, sehingga akibatnya akan terjadi pengkerutan atau penyusutan.

Berdasarkan data uji terdapat pada tabel 2, 3 dan 4 terlihat bahwa rata-rata persentase pembengkakan yang paling kecil terjadi pada kompon sol sepatu menggunakan bahan baku RSS dan NBR dengan perbandingan 45% : 55%. Hal ini menunjukkan bahwa kompon tersebut mempunyai sifat ketahanan terhadap minyak yang lebih tinggi atau lebih baik dibanding dengan kompon yang menggunakan variasi campuran RSS dan NBR (50/50 atau 55/45) %. Sifat ketahanan terhadap

minyak yang baik tersebut disebabkan oleh semakin banyaknya penggunaan karet sintetis jenis nitril (NBR) dalam pembuatan kompon sol sepatu. Karet NBR ini merupakan jenis karet sintetis yang tinggi kadar acrylonitrilnya, yang mana kadar acrylonitril tersebut akan berpengaruh terhadap sifat tahan minyak, yaitu apabila semakin tinggi kadar akrilonitrilnya, maka akan semakin tahan pula terhadap minyak atau lemak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Penggunaan karet sintetis jenis Acrylonitril Butadiene Rubber (NBR) dalam pembuatan kompon sol sepatu dapat memperbaiki sifat ketahanan terhadap minyak.
- Makin banyak jumlah karet NBR yang digunakan akan semakin baik sifat ketahanan terhadap minyak.

PUSTAKA

1. Anonymous, Rubber Technology and Manufacture, SPB Board of Consultant and Engineers, Roop Nagar, Delhi.
2. Japanese Industrial Standard, Physical Testing Methods for Vulcanized Rubber, JIS K 6301 - 1973.
3. Prayitno dkk, Penelitian Pembuatan Sol Untuk Pintu Air, Proceedings Pertemuan Teknis Pengembangan Produksi Barang Karet, BBKPP, Yogyakarta, 1992.
4. Suwanti Suseno, Pedoman pengujian sifat fisika barang jadi karet, BPP Bogor, Menara Perkebunan, 1978.