

PENELITIAN PENERAPAN SOL KARET SEPATU KANVAS UNTUK OLAH RAGA PADA INDUSTRI DITINJAU DARI SIFAT KETAHANAN KIKIS DAN KEKERASANNYA

Oleh : Any Setyaningsih, Arum Yuniari, Sri Brataningsih Puji Lestari

ABSTRACT

Applied research rubber sole for canvas shoes sport of industry have observed of properties abrasion resistance and hardness with perform research on the process to shape sole in industry with variation time of 4, 5, 6, 7, 8 minutes and pressure of 145, 150, 155 kg/cm² on temperature 150°C on the result 15 variation soles, until of result properties abrasion resistance = 0.1410 mm³/kgm and hardness = 70 shore A to shape with variation pressure 150 kg/cm², time 6 minute and temperature 150°C ti fill means SNI 0171 - 1987A : Canvas Shoes with Rubber Sole for Sport.

INTISARI

Penelitian penerapan sol karet sepatu kanvas untuk olah raga pada industri ditinjau dari sifat ketahanan kikis dan kekerasan dilakukan penelitian dengan proses pencetakan sol di industri dengan variasi waktu pencetakan sol 4, 5, 6, 7, 8 menit dan tekanan 145, 150, 155 kg/cm² pada suhu 150°C diperoleh 15 variasi sol cetak, sehingga dari hasil penelitian diperoleh sifat ketahanan kikis = 0,1410 mm³/kgm dan kekerasan = 70 shore A dicetak dengan variasi tekanan 150 kg/cm, waktu 6 menit dan suhu 150°C memenuhi persyaratan SNI 0171 - 1987 A : Sepatu Kanvas dengan Sol Karet untuk Olah Raga.

PENDAHULUAN

Bagian yang terpenting dari sepatu khususnya sepatu untuk olah raga adalah sol, karena sol akan menerima beban yang berat dan gesekan yang berulang-ulang pada waktu dikenakan untuk berolah raga. Oleh karena itu sol sepatu untuk olah raga haruslah mempunyai persyaratan yang dapat menunjang fungsi dan penggunaannya terutama sifat ketahanan kikis dan kekerasannya.

Ketahanan kikis dan kekerasan sepatu olah raga merupakan faktor yang penting sebab kalau sol sepatu olah raga mudah terkikis dan lunak dapat mengakibatkan kembangan sol menjadi rata dan sepatu menjadi licin sehingga mudah tergelincir dan membahayakan kalau dipakai.

Elastomer (karet alam) merupakan bahan baku pembuatan sol karet. Untuk pembuatan sol karet disamping elastomer diperlukan bahan tambahan serta bahan-bahan kimia yang lain. Jumlah bahan tambahan serta bahan-bahan kimia harus ditambahkan pada elastomer tergantung dari jumlah elastomer yang digunakan. Pada prinsipnya elastomer alam menentukan sifat dasar barang-barang karet yang dihasilkan. Disamping elastomer alam, macam dan jumlah bahan pengisi juga sangat

berpengaruh terhadap sifat barang jadinya. Atau dengan kata lain bahan-bahan kimia dan bahan pengisi terpengaruh oleh sifat proses serta campuran kompon karet (3).

Sifat barang jadi juga dipengaruhi proses vulkanisasi. Vulkanisasi adalah perubahan dari molekul karet karena terbentuknya crosslink. Zat pemvulkanisasi yang diperlukan agar terbentuk crosslink adalah sulphur atau peroksida yang lain, kadang-kadang dapat pula dipakai energi dengan radiasi tinggi. Dengan adanya crosslink maka akan terjadi perubahan sifat karet dari keadaan thermoplastis menjadi elastis. Terbentuknya crosslink tergantung dari beberapa hal antara lain zat pemvulkanisasi, aktivitas dan waktu reaksi.

Beberapa tahapan proses vulkanisasi :

1. Pra vulkanisasi yaitu pada saat vulkanisasi dimulai.
2. Vulkanisasi optimum.
3. Over vulkanisasi (diluar curve) kembali ke sifat semula (3).

Ada beberapa cara untuk mengerjakan vulkanisasi, pemilihan penggunaan dari salah satu cara tergantung dari jenis barang akhir yang dikehendaki, ukuran serta model dari produk akhir, selain itu juga mempertimbangkan harga produknya. Dalam praktek vulkanisasi yang sangat penting adalah efisiensi transfer panas. Dalam proses cetak vulkanisasi yang sangat penting adalah kompon karet yang sesuai diletakkan dalam cetakan logam, kemudian dipanaskan diantara dua plat yang kemudian dipress. Plat dari mesin press tersebut biasanya dipanaskan dengan uap, temperatur yang digunakan berkisar 140 C, kadang-kadang juga menggunakan temperatur tinggi yaitu mencapai 170 C. Selain itu pemanasan plat dapat juga dilakukan dengan menggunakan gas atau listrik. Plat bagian atas biasanya tetap, sedang plat bagian bawah dapat bergerak keatas dan kebawah yang digerakkan oleh alat penekan hidrolik. Tekanan hidrolik dikembangkan langsung dari suatu pompa yang sesuai atau melalui akumulator (4).

Berdasarkan penelitian pembuatan kompon sol karet sepatu kanvas untuk olah raga sudah dicapai persyaratan sesuai dengan SNI 0171-1987A : Sepatu Kanvas dengan Sol Karet untuk Olah Raga. Namun demikian belumlah cukup karena hasil penelitian tersebut masih merupakan kompon, belum sampai barang jadinya. Untuk mengetahui sejauh mana penelitian ini maka perlu diadakan penelitian penerapan sol karet sepatu kanvas untuk olah raga pada industri.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi penelitian meliputi bahan baku, bahan pembantu yang tercantum dalam formulasi sebagai berikut :

1. Pale crepe 100 bagian

2. Asam stearat	0,5	bagian
3. Zn O	5	bagian
4. MgSiO ₂ /AlSiO ₂	25/25	bagian
5. Naphthenic oil	9	bagian
6. Paraffin Wax	0,5	bagian
7. PBN	1	bagian
8. MBTS	1	bagian
9. DEG	2	bagian
10. TiO ₂	5	bagian
11. TMT	1	bagian
12. Sulphur	2	bagian

Peralatan

Peralatan pembuatan sol karet olah raga di industri meliputi :

a. Alat untuk pembuatan kompon

- timbangan
- two roll mill
- pisau kompon
- scop
- bak tempat aging kompon (ukuran 1x4 M)
- kuda-kuda tempat gantungan kompon

b. Alat untuk pencetakan sol

- mesin kempa vulkanisasi bersusun 4 (hydraulic press) dilengkapi dengan alat pemanas thermopac dan hydraulic pump untuk tekanan plat pencetak.
- cetakan sol
- gunting
- kaos tangan

Metode

Penelitian dilaksanakan di industri dengan melalui tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Komponding

- bahan baku dan bahan pembantu ditimbang sesuai formulasi penelitian

bahan yang sudah ditimbang dicampur dengan alat two roll mill besar (berkapasitas 50 kg).

mula-mula karet alam (pale crepe) digiling sampai plastis, kemudian ditambahkan paraffin wax, ZnO dan asam stearat.

kemudian ditambahkan naphthenic oil, ultrasil, alumunium silikat dan DEG giling sampai homogen, tambahkan PBN, MBTS, TMT, TiO₂, tiap kali penambahan digiling sampai homogen.

Kemudian kompon dipotong-potong sampai 8 lembar dan didiamkan sampai satu malam.

2. Pencetakan

kompon yang akan dicetak dipotong-potong dengan gunting selebar \pm 5 cm, panjang \pm 50 cm.

mesin kempa vulkanisasi (hydraulic press) dipanaskan pada suhu 150 C.

setelah alat cetakan disiapkan, potongan kompon diletakkan diatas cetakan dan dipotong-potong sesuai dengan kebutuhan cetakan.

kemudian pengatur waktu distel sesuai dengan kebutuhan yaitu (4, 5, 6, 7 dan 8) menit dan besarnya tekanan diatur dengan cara memutar pressure switch pada hydraulic pump yaitu (145, 150, 155) kg/cm, sehingga diperoleh 15 variasi pencetakan.

cetakan yang sudah berisi kompon dimasukkan kedalam dua plat pencetak.

kemudian mulai dipress dengan cara menekan knop press.

setelah waktu press sesuai dengan pengatur waktu yang dikehendaki, secara otomatis press membuka sendiri.

kemudian cetakan dikeluarkan dari hyraulic press setelah sol karet dingin dan sol karet dikeluarkan dari cetakan dilakukan trimming.

3. Pengujian

Sol hasil penelitian ini diuji sifat ketahanan kikis dan kekerasannya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tertera dalam lampiran 1. Kemudian dihitung secara statistik dengan menggunakan metode faktorial.

Tabel 1 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) untuk ketahanan Kikis

Sumber Variasi	dk	jk	R	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,0039	0,00195			
Perlakuan	14	0,0492	0,0035			
Waktu	4	0,0243	0,0061			
Tekanan	2	0,0078	0,0069	2,0	2,71	4,07
Interaksi Waktu X Tekanan	8	0,0171	0,0021	1,3	3,34	5,45
Kekeliruan	28	0,0844	0,0030	0,7	2,29	3,23
Total	44	0,1375				

Dari tabel ANOVA tersebut diatas terlihat bahwa F hitung < F tabel 5% dan 1% berarti dari faktor waktu dan tekanan serta interaksinya tidak ada perbedaan nyata.

Tabel 2 : Analisa Sidik Ragam (ANOVA) untuk Kekerasan

Sumber Variasi	dk	jk	R	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,40	0,20			
Perlakuan	14	118,00	-			
Waktu	4	58,00	14,50	53,4266*	2,71	4,07
Tekanan	2	19,6	9,80	36,1090*	3,34	5,45
Interaksi Waktu X Tekanan	8	40,40	5,05	18,6072*	2,29	3,23
Kekeliruan	28	7,60	0,2714			
Total	44	126,0				

* berbeda nyata

Dari tabel ANOVA tersebut diatas terlihat bahwa faktor waktu dan tekanan berpengaruh nyata juga interaksi waktu dan tekanan berpengaruh nyata karena F hitung lebih besar dari F tabel 5% dan 1%.

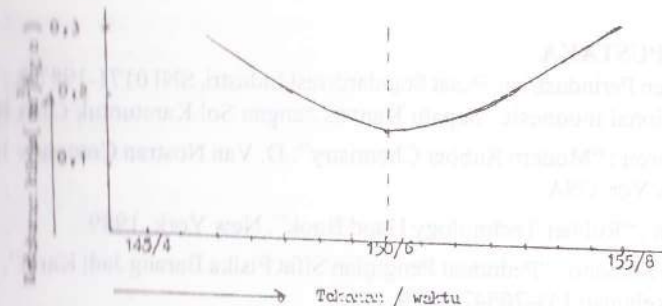
Notasi Duncan's test

No	Tekanan	Waktu	Total	Rata-rata	Notasi dengan Duncan's
1	145	8	204	68	a
2	145	7	207	69	b
3	145	6	207	69	b
4	150	8	207	69	b
5	155	8	210	70	c
6	155	7	210	70	c
7	155	4	210	70	c
8	145	5	210	70	c
9	155	6	210	70	c
10	150	6	210	70	c
11	155	5	213	71	cd
12	150	7	213	71	cd
13	150	4	216	72	d
14	145	4	216	72	d
15	150	5	225	75	e

Kekerasan tertinggi dicapai pada tekanan 150 kg/cm dengan waktu 6 menit dengan nilai 70 shore A. Untuk kekerasan > 70 shore A tidak memenuhi persyaratan SNI.

PEMBAHASAN

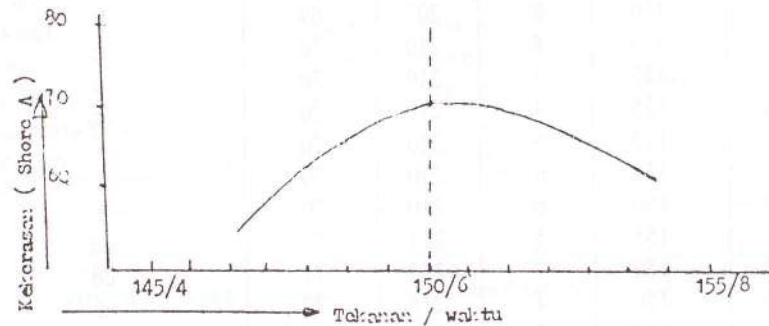
1. Untuk ketahanan kikis faktor waktu, tekanan dan interaksi waktu dengan tekanan tidak ada perbedaan sehingga semua formulasi tidak berbeda nyata dan ketahanan kikisnya memenuhi persyaratan SNI 0171 - 1987 A, yang terbaik adalah ketahanan kikis dengan variasi tekanan 150 kg/cm dan waktu 6 menit.



Gambar 1 : Grafik hasil uji ketahanan kikis sol sepatu kanvas untuk olah raga.

- Ditinjau dari kekerasannya faktor waktu, tekanan dan interaksi waktu dengan tekanan ada perbedaan nyata.

Dilihat dari Notasi Duncan's test nilai kekerasan tertinggi pada variasi tekanan 150 kg/cm, waktu 6 menit.



Gambar 2 : Grafik hasil uji kekerasan sol sepatu kanvas untuk olah raga.

KESIMPULAN

Formulasi dengan susunan : Pale crepe 100 bagian, asam stearat 0,5 bagian, ZnO 5 bagian, MgSiO₂ 25/25 bagian, naphthenic oil 9 bagian, paraffin wax 0,5 bagian, PEN 1 bagian, MBTS 1 bagian, DEG 2 bagian, TiO₂ 5 bagian, TMT 1 bagian, sulphur 2 bagian diproses dan dicetak dengan variasi tekanan 150 kg/cm dan waktu 6 menit ketahanan kikisnya mencapai 0,1410 mm/kgm adalah yang terbaik dengan kekerasan mencapai 70 shore A dan memenuhi persyaratan SNI 0171 - 1987 A : Sepatu Kanvas dengan Sol Karet untuk Olah Raga.

DAFTAR PUSTAKA

- Deprtemen Perindustrian, Pusat Standardisasi Industri, SNI 0171-1987 A : Standar Nasional Indonesia "Sepatu Kanvas dengan Sol Karet untuk Olah Raga".
- Harry Baron : "Modern Rubber Chemistry". D. Van Nostran Company Inc 1948 New Yor, USA.
- Hofmann : "Rubber Technology Hand Book", New York, 1989.
- Soewarti Soeseno : "Pedoman Pengujian Sifat Fisika Barang Jadi Karet", Menara Perkebunan 153-20547, 1979.
- Suntoyo Ir : "Experimental Design".
- T. Kusnata : "Pengujian pada Karet", Balai Penelitian Perkebunan Bogor.

Lampiran : Data hasil uji ketahanan kikis dan kekerasan sol sepatu olah raga hasil penerapan pada industri.

Variasi Tekanan/ Waktu	Pengujian/Satuan							
	Ketahanan kikis/mm ³ /kg				Kekerasan(ShoreA)			
	Ulangan		Rata-rata		Ulangan		Rata-rata	
145/4	0,1422	0,0943	0,1007	0,1129	72	72	72	72
145/5	0,1403	0,1529	0,1160	0,1364	70	70	70	70
145/6	0,1156	0,1514	0,2169	0,1611	70	69	68	69
145/7	0,1673	0,1710	0,1524	0,1635	69	70	68	69
145/8	0,1545	0,2506	0,1979	0,2010	68	68	68	68
150/4	0,0777	0,1435	0,1143	0,1118	72	72	72	72
150/5	0,1274	0,1187	0,4132	0,2197	75	75	75	75
150/6	0,1341	0,1194	0,1695	0,1410	70	70	70	70
150/7	0,1558	0,1234	0,1352	0,1381	70	70	70	70
150/8	0,2015	0,1795	0,1675	0,1828	68	70	69	69
155/4	0,0812	0,1692	0,1952	0,1485	70	70	70	70
155/5	0,1952	0,1505	0,1768	0,1741	72	70	71	71
155/6	0,1971	0,2327	0,1513	0,1937	70	70	70	70
155/7	0,2026	0,2167	0,1957	0,2050	70	70	70	70
155/8	0,2477	0,1803	0,1747	0,2009	70	70	70	70
SNI	maks. 1				50 - 70			
0171-1987A								