

PENELITIAN "RUBBER BLEND" ANTARA KARET ALAM RSS DENGAN KARET SINTETIS JSR 0061 UNTUK SOL RINGAN SESUAI SNI 12-0778-1989

Oleh : Penny Setyowati, Murwati, Sri Nadilah

ABSTRACT

The objective of this Research is to find composition of rubber blend of RSS and JSR 0061 and Carbon black for preparation light rubber sole compound and stable on high process temperature that give the best fisical properties and the best sole product at moulding vulcanization trial. The best rubber compound to be reached at the compound formulation R III with composition of RSS 90 phr, JSR 0061 10 phr and carbon black 40 phr.

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan komposisi campuran karet alam RSS dan karet sintetis JSR 0061 serta carbon black, untuk pembuatan kompon karet sol ringan dan stabil pada suhu proses tinggi yang memberikan sifat-sifat fisika terbaik serta menghasilkan produk sol yang terbaik pada uji coba cetak vulkanisasi. Kompon karet terbaik dicapai pada formulasi kompon R III dengan komposisi RSS 90 phr, JSR 0061 10 phr dan carbon black 40 phr.

PENDAHULUAN

Sejalan dengan program pemerintah dalam usaha meningkatkan pengembangan industri karet khususnya industri pengolahan barang karet yang ditekankan untuk memenuhi kebutuhan barang-barang karet didalam negeri dan kebutuhan eksport, maka perlu adanya usaha peningkatan kualitas produk atau barang jadi karet melalui optimalisasi penggunaan bahan baku dan bahan penolong yang sudah ada dipasaran Indonesia.

Sebagai contoh, dari segi kualitas, sol karet dituntut mempunyai sifat fisis kuat, lentur dan ringan. Untuk memperoleh sifat-sifat fisis yang diinginkan tersebut, harus didukung oleh penggunaan bahan baku dan bahan penolong yang memadai.

Untuk memperbaiki dan meningkatkan sifat-sifat fisis dari bahan karet dapat dilakukan penggabungan dengan karet jenis lain misalnya "Cold High Styrene Rubber" yang mempunyai sifat stabil dalam penyimpanan, kekerasan tinggi, density rendah, tahan kikisan dan tahan suhu tinggi. Sehubungan dengan hal tersebut, ada pemikiran untuk menggunakan campuran karet alam dengan styrene rubber JSR 0061 dalam pembuatan kompon sol karet yang bersifat keras, ringan dan tahan suhu proses tinggi. Dengan demikian proses cetak vulkanisasinya dapat dilakukan

pada suhu tinggi dengan waktu relatif singkat tanpa berakibat penurunan sifat-sifat fisikanya. Selain itu penggunaan "carbon black" sebagai "reinforcing filler" juga dapat dikurangi jumlahnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan komposisi campuran karet alam (RSS) dan JSR 0061 serta penggunaan carbon black yang optimum dalam pembuatan kompon karet untuk sol khususnya untuk sol sepatu yang memerlukan sifat kekerasan tinggi, density rendah, tahan kikisan dan tahan suhu tinggi misalnya untuk sepatu militer.

Pada penelitian ini gabungan antara karet alam (RSS) dengan High Styrene Rubber JSR 0061 merupakan jenis "karet termoplastik stirenik", JSR 0061 berfungsi sebagai segmen keras (stiren) dan karet alam berfungsi sebagai segmen lunak (isoprena). Jenis karet termoplastik ini banyak digunakan untuk sol sepatu, terutama karena sifatnya yang tahan terhadap abrasi dan "fatigue". Pada temperatur kamar jenis karet ini keras, karena setiap segmen lunak dikunci oleh segmen keras dan bersifat termoplastik karena akan menjadi lunak bila dipanaskan.

High Styrene Rubber JSR 0061 produksi Japan Synthetic Rubber Co.Ltd merupakan jenis karet dingin tipe non staining, yang dalam penerapannya dapat dicampurkan (di-blend) dengan karet lain misalnya SBR dan atau karet alam. Dalam hal ini dapat juga memperbaiki sifat-sifatnya antara lain dalam proses komponding, proses kalendering dan ekstrusi. Kelebihan dari JSR 0061 adalah dapat memberikan kekerasan tinggi dengan density rendah, mempunyai ketahanan kikis yang bagus, serta memberikan ketahanan sobek dan bekukan yang tinggi sifat ini cocok untuk kebutuhan sol sepatu militer.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. MATERI PENELITIAN

1.1 Bahan

RSS I, JSR 0061, ZnO, Asam stearat, HAF Black, Silika, Coumaron resin, Napthanic oil, Pilnox TDQ, Dispergator FL, Pilgard PVI, Pilflex IP, MBT, MBTS, TMT dan Sulfur.

1.2 Alat

Mesin Two roll mill, Neraca, Hydrolic press, Tensile Strength Machine, Hardness tester, Abrasion tester, Permanent set tester, Flexing tester, dan Direct molding machine.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Formulasi Kompon

Pada tahap ini dilakukan pembuatan kompon dengan 3 (tiga) formulasi yaitu dengan variasi komposisi campuran karet alam (RSS) dan JSR 0061 serta jumlah carbon black sebagai berikut (tabel.1)

Tabel 1. Formulasi kompon karet sol sepatu

No.	Bahan	Formulasi I R I (phr)	Formulasi II R II (phr)	Formulasi III R III (phr)
1.	RSS I	70	80	90
2.	JSR 0061	30	20	10
3.	ZnO	5	5	5
4.	Asam Stearat	1,5	1,5	1,5
5.	Carbon Black HAF	20	30	40
6.	Silica	20	20	20
7.	Coumaron Resin	5	5	5
8.	Napthenic Oil	8	8	8
9.	Pilnox TDQ	1	1	1
10.	MBT	0,7	0,7	0,7
11.	MBTS	0,7	0,7	0,7
12.	TMT	1	1	1
13.	Dispergator FL	1	1	1
14.	Pilgard PVI	0,2	0,2	0,2
15.	Pilflex IP	2	2	2
16.	Sulfur	2,5	2,5	2,5

Urutan Pencampuran (Komponding) yang dinilai cukup efisien serta menghasilkan kompon yang cukup homogen adalah sebagai berikut :

- a. JSR 0061 dimastikasi (digiling) dalam two roll mill sampai lumat dan mena- tu, kemudian dikeluarkan dari two roll mill.
- b. RSS dimastikasi tersendiri sampai cukup lunak, kemudian berturut-turut dimasukkan Pilnox TDQ, JSR 0061 yang sudah lumat, Dispergator FL, ZnO, Asam stearat, Pilgard PVI, Pilflex IP dan setiap kali pemasukan bahan aditif, campuran perlu digiling beberapa saat supaya homogen.
- c. Silica dan setengah dari carbon black dimasukkan berturut-turut sambil terus digiling, kemudian setengah carbon black sisanya dan napthenic oil dimasukkan

selang seling sampai seluruhnya masuk dan tercampur rata.

- d. "Curing agent" MBT, MBTS, dan TMT dimasukkan serta terakhir sulfur, kemudian digiling beberapa saat dan kompon siap dikeluarkan dari two roll mill.

2.2 Pengujian

Kompon hasil penelitian R I, R II, dan R III diuji sifat fisiknya meliputi : Uji Tegangan Putus, Perpanjangan Putus, Kekerasan, Ketahanan Sobek, Bobot Jenis, Ketahanan Kikis, Perpanjangan Tetap 50 % dan Uji Ketahanan Retak-lentur 150 kcs.

2.3 Uji Coba Vulkanisasi

Kompon hasil penelitian R I, R II dan R III dicoba dicetak vulkanisasi menjadi sol sepatu pada kondisi suhu 165°C - 17°C, selama 7 - 8 menit pada tekanan 150 kg/cm².

2.4 Evaluasi

Untuk menentukan formulasi kompon yang terbaik dalam arti mempunyai nilai uji fisik tertinggi serta dapat diproses cetak pada kondisi vulkanisasi yang sudah ditentukan dan menghasilkan vulkanisat yang baik, maka dilakukan evaluasi secara statistik dengan jalan membandingkan ketiga hasil uji fisik untuk masing-masing jenis uji melalui analisa varian serta ditinjau pula "Hasil Pengamatan Proses Uji Coba Cetak Vulkanisasi". Selanjutnya formulasi kompon yang terbaik dibandingkan dengan tolok ukur SNI 12-0778-1989 "Sol Karet Cetak"

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari hasil uji sifat fisik masing-masing kompon formula R I, R II dan R III disajikan pada tabel 2., tabel 3. dan tabel 4.

Analisa statistik untuk menentukan formulasi yang terbaik dan rekapitulasi perhitungannya disajikan pada tabel 5. Formulasi yang terbaik dibandingkan dengan tolok ukur SNI 12-0778-1989 "Sol Karet Cetak" disajikan pada tabel 6. serta "Hasil Pengamatan Proses Uji Coba Cetak Vulkanisasi" terhadap kompon formulasi R I, R II dan R III disajikan pada tabel 7.

Tabel 2. Hasil Uji Fisis Kompon Karet Formulasi R I

No	Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji Kompon R I					Rata-Rata
			1	2	3	4	5	
1.	Tegangan Putus	kg/cm ²	134	137	142	141	137	138,2
2.	Perpanjangan Putus,	%	220	232	220	260	236	233,6
3.	Kekerasan Shore A	-	79	79	79	79	79	79
4.	Ketahanan Sobek	kg/cm ²	62	61	60	68	61	62,4
5.	Perpanjangan tetap 50 %,	%	17	18	17,6	16	18	17,32
6.	Bobot Jenis	gr/cm ³	1,13	1,13	1,04	1,08	1,14	1,10
7.	Ketahanan Kikismm	3/kgm	1,5	1,56	1,28	1,40	1,52	1,45
8.	Ketahanan Retak-Lentur 150 kcs	-	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak

Tabel 3. Hasil Uji Fisis Kompon Karet Formulasi R II

No	Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji Kompon R II					Rata-Rata
			1	2	3	4	5	
1.	Tegangan Putus	kg/cm ²	160	159	159	161	145	156,8
2.	Perpanjangan Putus,	%	360	420	400	380	360	384
3.	Kekerasan Shore A	-	78	76	78	77	76	77
4.	Ketahanan Sobek	kg/cm ²	65	70	72	69	67	68,6
5.	Perpanjangan tetap 50 %,	%	13	12,4	14	14	13	13,28
6.	Bobot Jenis	gr/cm ³	1,15	1,04	1,12	1,12	1,06	1,10
7.	Ketahanan Kikis	mm ³ /kgm	1,46	1,27	1,28	1,39	1,47	1,37
8.	Ketahanan Retak-Lentur 150 kcs	-	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak

Tabel 4. Hasil Uji Fisis Kompon Karet Formulasi R III

No	Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji Kompon R III					Rata-Rata
			1	2	3	4	5	
1.	Tegangan Putus	kg/cm ²	163	161	158	160	172	162,8
2.	Perpanjangan Putus,	%	400	300	300	380	340	344
3.	Kekerasan Shore A	-	75	75	75	75	75	75
4.	Ketahanan Sobek	kg/cm ²	107	124	125	117	135	121,6
5.	Perpanjangan tetap 50 %,	%	4,4	5,6	6,0	4,6	5,6	5,24
6.	Bobot Jenis	gr/cm ³	1,14	1,01	1,12	1,08	1,13	1,10
7.	Ketahanan Kikis	mm ³ /kgm	1,03	1,07	1,02	0,96	1,0	1,02
8.	Ketahanan Retak-Lentur 150 kcs	-	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Statistik Metode CRD Untuk R.I, R.II, R.III

No	Jenis Uji	Nilai Rata-rata			Analisis of Variance (ANOVA)	LSD	Keterangan
		RI	RII	RIII			
1.	Tegangan Putus (kg/cm ²)	138,2	159,	162,8	Beda Nyata	RI ≠ RII RI ≠ RIII RII ~ RIII	R III tertinggi
2.	Perpanjangan Putus (%)	233,6	384,0	344,0	Beda Nyata	RI ≠ RII RI ≠ RIII RII ~ RIII	RII tertinggi R II~R III
3.	Kekerasan Shore A	79,0	77,0	75,0	Beda nyata	RI ≠ RII RI ≠ RIII RII ≠ RIII	RI tertinggi
4.	Ketahanan Sobek (kg/cm ²)	62,4	68,6	121,6	Beda nyata	RI ≠ RII RI ≠ RIII RII ≠ RIII	R III tertinggi
5.	Perpanjangan tetap 50% (%)	17,32	13,28	5,24	Beda nyata	RI ≠ RII RI ≠ RIII RII ≠ RIII	R III terbaik
6.	Bobot Jenis (gr/cm ³)	1,104	1,098	1,096	Tidak beda	RI=RII=R III	-
7.	Ketahanan Kikis (mm ³ /kgm)	1,452	1,374	1,016	Beda nyata	RI = RII RI≠RIII RII ≠ RIII	R III terbaik

Keterangan :

- berbeda nyata
- tidak berbeda nyata
- sama dengan

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Hasil Uji Fisika R III dibandingkan dengan Syarat Mutu SNI 12-0778-1989.

No	Jenis Uji	Satuan	R.III	SNI 12-0778-1989		
				A	B	C
1.	Tegangan Putus	kg/cm ²	162,8	min.150	min.100	min. 50
2.	Perpanjangan Putus, %		344,0	min.250	min.150	min.100
3.	Kekerasan	Shore A	75,0	55 - 80	55 - 80	55 - 80
4.	Ketahanan Sobek	kg/cm ²	121,6	min. 60	min. 40	min. 25
5.	Perpanjangan tetap 50 %	%	5,24	maks. 4	maks. 7	maks.10
6.	Bobot Jenis	gr/cm ³	1,10	maks.1,2	maks.1,4	maks.1,4
7.	Ketahanan Kikis	mm ³ /kgm	1,02	maks.1	maks.1,5	maks. 2,5
8.	Ketahanan Retak-Lentur 150 kcs	-	tidak retak	tidak retak	tidak retak	tidak retak

Tabel 7. Hasil Pengamatan Proses Uji Coba Cetak Vulkanisasi terhadap Kompon R.I , R.II, R.III.

No.	Pengamatan	Hasil Pengamatan		
		R.I	R.II	R.III
1.	Perilaku kompon selama proses vulkanisasi	Aliran (flow) dan pengembangan kompon terlalu cepat	Aliran kompon dan pengembangan masih agak cepat	Aliran kompon normal (pengembangan normal).
2.	Kenampakan vulkanisat hasil uji coba cetak vulkanisasi berupa sol karet cetak	Bagian dalam berongga (tidak penuh) sehingga bagian tumit nampak mengembang dan bagian kembangan tidak penuh	Bagian dalam masih agak berongga, bagian tumit sedikit mengembang dan bagian kembangan tidak penuh	Bagian dalam bagus dan padat serta tumit terlihat licin (tidak mengembang) dan bagian kembangan terisi penuh.

Dari tabel 5. terlihat bahwa :

- a. Nilai tegangan putus yang tertinggi dicapai formulasi R III, hal ini disebabkan karena formulasi R III menggunakan campuran RSS yang tertinggi jumlahnya yaitu 90 phr, sehingga dapat memberikan sifat tegangan putus yang tinggi mengingat karet alam mempunyai sifat tegangan putus yang cukup baik.
- b. Nilai Perpanjangan Putus terbaik dicapai pada formulasi R II, karena pada R II ini komposisi RSS sebanyak 80 phr dan JSR 0061 sebanyak 20 phr merupakan komposisi saling menguatkan sehingga vulkanisat mengalami perpanjangan yang lebih baik dan tidak mudah putus. Namun demikian secara statistik terbukti bahwa nilai perpanjangan putus R.II tidak berbedanya dengan R.III
- c. Formulasi R I memberikan nilai kekerasan tertinggi, hal ini disebabkan karena R I menggunakan komposisi JSR 0061 yang terbanyak yaitu 30 phr dan JSR 0061 merupakan segmen keras yang dapat memberikan kekerasan tinggi.
- d. Nilai Ketahanan Sobek tertinggi dicapai pada formulasi R III yaitu pada komposisi RSS sebanyak 90 phr dan JSR 0061 sebanyak 10 phr yang merupakan komposisi dengan kandungan RSS tertinggi sehingga dapat memberikan sifat Ketahanan Sobek yang tinggi mengingat sifat dari karet alam yang mempunyai Ketahanan Sobek cukup baik.
- e. Formulasi R III memberikan nilai Perpanjangan tetap 50 % yang terbaik yaitu 5,24 %, karena pada penggunaan JSR 0061 lebih dari 10 phr ternyata menghasilkan vulkanisat yang bersifat kurang elastis, mengingat sifat dari JSR 0061 yang keras dan kurang elastis.
- f. Dari ketiga formulasi R I, R II dan R III, memberikan bobot jenis yang tidak berbeda dan nilainya cukup kecil yaitu sekitar 1,10 gr/cm³, sehingga bila dicetak menjadi barang jadi karet menghasilkan vulkanisat yang cukup ringan.
- g. Ketahanan Kikis yang terbaik dicapai pada formulasi R III, karena gabungan antara karet alam sebanyak 90 phr dan JSR 0061 sebanyak 10 phr dapat memberikan Ketahanan Kikis yang baik mengingat karet alam sendiri mempunyai sifat tahan terhadap kikisan yang sangat baik.

Dengan memperhatikan hasil perhitungan statistik (tabel 5.), Hasil perbandingannya dengan syarat mutu SNI 12-0778-1989 (tabel 6.) dan "Hasil Pengamatan Proses Uji Coba Cetak Vulkanisasi" (tabel 7.) maka kompon formulasi R III merupakan formulasi yang terbaik dalam arti mempunyai sifat fisik yang tertinggi dan memenuhi persyaratan mutu SNI 12-0778-1989 "Sol Karet Cetak" serta dapat dicetak vulkanisasi yang menghasilkan vulkanisat cukup bagus, kematangan merata, padat (tidak ada gelembung), permukaan licin dan bagian kembangan terisi penuh.

KESIMPULAN

1. Formulasi kompon karet untuk sol yang mempunyai nilai uji fisika terbaik adalah formulasi R III, dengan komposisi RSS 190 phr JSR 0061 10 phr dan carbon black HAF 40 phr.
2. Dari uji coba cetak vulkanisasi terhadap kompon karet R III menghasilkan sol yang keras, ringan dan diproses pada suhu 165°C - 170°C.
3. Kompon karet formulasi R III, memenuhi syarat mutu SNI 12-0778-1989.

DAFTAR PUSTAKA

1. DR.Ridha Arizal, MSc, "Dasar-dasar Pertimbangan Dalam Pemilihan Jenis-jenis Karet Elastomer Untuk Pembuatan Barang Jadi Karet", Balai Penelitian Teknologi Karet, Bogor,1994.
2. DR.Ridha Arizal, MSc, "Pengetahuan Dasar Elastomer" , Balai Penelitian Teknologi Karet, Bogor, 1994.
3. Departemen Perindustrian,"SNI. 12-0778-1989 Karet Cetak" Tahun 1989.
4. Japan Synthetic Rubber, "JSR Polymer Data" Japan Synthetic Rubber Co.Ltd.