**PENELITIAN PENGARUH VARIASI CHINA CLAY
DAN NAPHTHENIC OIL TERHADAP PERPANJANGAN TETAP
DAN TEGANGAN PUTUS KOMPON KARET
UNTUK LIS PINTU ALMARI ES**

Oleh : A Buchori, Asrilah

ABSTRACT

The aim of this research is to know the influence of filler china clay and naphthenic oil to the physical properties of permanent set and tensile strength rubber compound for refrigerator gasket. It makes from natural rubber (pale crepe) and synthetic rubber (SBR 1502) as raw material with addition of ingredients such as : softener, activator, filler, antioxidant, accelerator, coloring and vulcanizing agent. It should be carried out using base formula by varying china clay : 30 ; 40 ; and 50 parts and naphthenic oil : 5,0 ; 7,5 and 10 parts for 9 compound, then it should be tested their physical properties permanent set and tensile strength. The result of the test statistically prove that china clay and naphthenic oil influence the physical properties for permanent set by china clay 30 parts and naphthenic oil 5 parts, the value 1,24 %, for tensile strength by china clay 50 parts and naphthenic oil 5 parts, the value 102,6081 Kg/Cm².

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan pengisi china clay dan naphthenic oil sebagai bahan pelunak terhadap sifat fisis perpanjangan tetap dan tegangan putus kompon lis pintu almari es. Kompon karet untuk lis pintu almari es dibuat dari bahan baku karet alam (pale crepe) dan sintetis (SBR 1502) ditambah dengan bahan pembantu antara lain : bahan pelunak, pengaktif, pengisi, antioksidan, pencepat, pewarna dan zat pemvulkanisasi, dengan formula dasar dibuat kompon lis pintu almari es dengan memvariasikan china clay : 30 ; 40 dan 50 bagian dan naphthenic oil : 5,0 ; 7,5 dan 10 bagian. Didapat 9 kompon dan diuji sifat-sifat fisis perpanjangan tetap dan tegangan putus. Perhitungan statistik menunjukkan bahwa china clay dan naphthenic oil berpengaruh terhadap sifat fisis yang diuji. Hasil terbaik untuk perpanjangan tetap adalah jumlah china clay 30 bagian dan naphthenic oil 5 bagian dengan nilai 1,24 %, untuk tegangan putus tertinggi jumlah china clay 50 bagian dengan naphthenic oil 5 bagian dengan nilai 102,6081 Kg/Cm².

PENDAHULUAN

Pada saat ini penggunaan barang-barang karet dibidang elektronika cukup banyak, salah satu penggunaan barang karet tersebut adalah sebagai pelengkap almari es yaitu lis pintu almari es. Persyaratan umum yang diperlukan lis pintu almari es adalah tidak mudah usang. Karet alam dan karet sintetis sebagai bahan baku lis

pintu almari es mempunyai elastisitas yang baik sehingga pintu almari es dapat menutup dengan rapat, tidak bocor dan tahan terhadap suhu dibawah 0° C.

Almari es menjadi kebutuhan yang sangat penting, karena disamping untuk keperluan rumah tangga juga digunakan dibidang kedokteran, laboratorium dan lain-lain. Didalam pembuatan lis pintu almari es, china clay menentukan kekuatan lis, sedangkan naphthenic oil dapat membuat lis karet menjadi elastis sehingga pintu almari es dapat menutup dengan rapat. Untuk itu perlu diadakan penelitian seberapa jauh pengaruh variasi china clay dan naphthenic oil terhadap sifat fisis perpanjangan tetap dan tegangan putus kompon karet untuk almari es.

Karet yang dipakai untuk menutup celah atau membuat suatu sambungan tertutup rapat, tidak terlewati cairan dikenal sebagai seal. Dalam pemakaiannya untuk menyambung antara dua komponen yang bergerak (dinamis seal) dan seal yang digunakan untuk menyambung antara dua komponen yang tidak bergerak (statis seal) biasanya disebut "gasket" (2). Persyaratan sifat fisis untuk tegangan putus gasket menurut ASTM adalah 70 Kg/Cm² (1).

Karet merupakan bahan yang sangat kaku, sehingga memerlukan penanganan mekanik yang intensif untuk melunakkan karet tersebut agar dapat bergabung dengan bahan pengisi, untuk membuat proses menjadi mudah, umumnya ditambahkan bahan modifikasi pada setiap tingkatan waktu mastikasi. Bahan yang cocok digunakan adalah minyak mineral, lilin, resin. Sebagian dari bahan pelunak berbentuk padat, sedangkan yang lainnya cenderung berupa cairan yang bisa melunakkan karet (2)

China clay atau tanah liat banyak dipakai sebagai bahan pengisi karet. Disamping sebagai bahan pengisi juga berfungsi sebagai penguat. Efek kekuatan china clay ditunjukkan oleh kecenderungan terhadap ukuran partikelnya semakin kecil ukuran partikelnya maka kemampuan meningkatkan grade semakin baik (3).

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

a. Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Bahan baku : karet alam (pale crepe)
karet sintetis (SBR 1502)

Bahan Pembantu

- Bahan pengisi (filler) : china clay, calsium carbonat
- Bahan pelunak (softener) : naphthenic oil, parafin wax
coumaron resin
- Bahan pengikat (aktivator) : Zink oksida, asam stearat

- Bahan pencepat (accelerator) : guanidine (DPG)
sulfenamide (CBS)
- Anti oksidan : AOSP
- Bahan pewarna putih : titan dioksida (TiO₂)
- untuk memperbaiki ekstrusi : brown factice
- Bahan pemvulkanisasi : sulfur

b. Peralatan

Alat untuk membuat kompon

Peralatan untuk pembuatan kompon adalah :

timbangan, pisau, krus porselin, two roll mill, cetakan slab, hydraulic press, stop watch dan aluminium foil.

Alat untuk pengujian : alat uji perpanjangan tetap alat uji tegangan putus

Pelaksanaan Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan 9 (sembilan) kali percobaan pembuatan kompon karet untuk lis pintu almari es dengan formulasi sebagai berikut :

- Pale crepe : 50 bagian
- SBR 1502 : 50 bagian
- China clay : 30 ; 40 ; 50 bagian
- Naphthenic oil : 5 ; 7,5 ; 10 bagian
- Ca CO₃ : 50 bagian
- Coumaron resin : 3 bagian
- Brown factice : 5 bagian
- Zn O : 4 bagian
- Asam stearat : 1 bagian
- CBS : 1,25 bagian
- DPG : 0,40 bagian
- AOSP : 1 bagian
- Paraffin wax : 1 bagian
- Ti O₂ : 1 bagian
- Sulphur : 2 bagian

Bahan-bahan tersebut diatas ditimbang menggunakan timbangan analitis, kemudian dikomponding menggunakan alat two roll mill dengan cara sbb :

- Mula-mula karet alam (pale crepe) dimastikasi sampai plastis.
- Kemudian karet sintetis (SBR 1502) digiling sampai himogen.

- Kemudian ditambahkan paraffin wax, coumaron resin, brown factice, ZnO, asam stearat dan AOSP, setiap kali penambahan digiling sampai homogen, selanjutnya ditambahkan naphthenic oil, china clay, CaCO₃, TiO₂, DPG dan CBS digiling sampai homogen.
- Kompon yang telah jadi dikondisikan selama ± 24 jam dalam ruang kondisi, selanjutnya komponen tersebut dibuat slab dengan menggunakan hydraulic press pada suhu 150°C, tekanan 150 Kg/Cm², waktu pencetakan sesuai dengan uji cure time. Kompon yang didapatkan diuji perpanjangan tetap dan tegangan putusnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kompon lis pintu almari es hasil penelitian diuji perpanjangan tetap dan tegangan putus. Data hasil uji terdapat pada tabel 1 dan 2. Data-data tersebut setelah dianalisa secara statistik menghasilkan Anova seperti yang terdapat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 1 . Data hasil uji perpanjangan tetap (%)

Naphthenic oil	China clay	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
5,0	30	1,12	1,12	1,48	1,24
	40	2,46	2,46	2,64	2,52
	50	2,64	2,68	3,08	2,80
7,5	30	2,04	2,00	2,22	2,05
	40	2,16	2,00	2,00	2,05
	50	1,80	1,80	2,40	2,00
10	30	2,16	2,00	2,00	2,05
	40	2,00	2,36	1,92	2,09
	50	3,40	2,96	3,40	3,25

Tabel 2 : Data hasil uji tegangan putus (Kg/Cm²)

Naphthenic oil	China clay	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
5,0	30	95,9097	102,2495	93,5512	97,2368
	40	93,4343	92,1053	85,4489	90,3295
	50	110,2629	97,6460	99,9153	102,6081
7,5	30	80,5703	78,6736	80,9743	80,0727
	40	96,1538	91,6510	85,8743	91,2640
	50	88,7978	84,6205	82,8823	85,4335
10	30	84,7029	81,0811	86,0735	83,9525
	40	67,4309	58,9727	76,1719	67,5252
	50	86,2304	78,1357	77,4278	80,5980

Tabel 3. Analisa sidik ragam (ANOVA) perpanjangan tetap

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,1668	0,0834			
Perlakuan	8	7,8046	-			
China clay	2	3,6638	1,8319	50,4656**	3,63	6,23
Naphthenic oil	2	0,8613	0,4307	11,8650*	3,63	6,23
China clay vs\						
naphthenic oil	4	3,2795	0,8199	22,5868**	3,01	4,77
Kekeliruan	16	0,5801	0,0363			
Total	26	16,3561				

* ada beda nyata

** ada beda sangat nyata

Variasi china clay, naphthenic oil dan interaksi antara china clay dengan naphthenic oil, nilai F hitung lebih besar dari F tabel, jadi ada perbedaan yang nyata.

Tabel 4. Analisa sidik ragam (ANOVA) tegangan putus

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	100,6939	50,3469			
Perlakuan	8	2566,6291	-			
China clay	2	195,1180	97,5590	4,4530*	3,63	6,23
Naphthenic oil	2	1700,5977	850,2988	38,8115**	3,63	6,23
China clay vs naphthenic oil	4	670,9134	167,7283	7,6559*	3,01	4,77
Kekeliruan	16	350,5350	21,9084			
Total	26	5584,4871				

* ada beda nyata

** ada beda sangat nyata

Variasi china clay, naphthenic oil dan interaksi antara china clay dengan naphthenic oil, nilai F hitung lebih besar dari F tabel, jadi ada perbedaan yang nyata.

Kompon karet untuk lis pintu almari es dengan menggunakan variasi china clay 30 ; 40 dan 50 bagian dengan variasi naphthenic oil 5,0 ; 7,5 dan 10 bagian dilakukan analisa secara statistik dengan menggunakan factorial desain untuk sifat perpanjangan tetap dan tegangan putus.

Perpanjangan Tetap

Perpanjangan tetap adalah jumlah dari perubahan dimensi bahan karet setelah mengalami penarikan (diregangkan). Sifat ini sangat penting karena dalam pemakaiannya dikehendaki tetap dalam dimensi maupun bentuknya.

Berdasarkan perhitungan statistik, bahwa faktor jumlah china clay, jumlah naphthenic oil dan interaksi antara jumlah china clay dengan naphthenic oil sangat berpengaruh terhadap sifat perpanjangan tetap, F hitung lebih besar dari F tabel 5% maupun 1%. Perpanjangan tetap terbaik (dengan nilai terendah) dicapai oleh kompon lis pintu almari es dengan jumlah china clay 30 bagian dan naphthenic oil 5,0 bagian dengan nilai 1,48 %.

Semakin banyak china clay yang ditambahkan, hasil uji perpanjangan tetap semakin besar, demikian juga naphthenic oil yang ditambahkan semakin banyak hasil uji perpanjangan tetap semakin besar prosentasenya yang berarti semakin turun sifat fisisnya.

Tegangan Putus

Seperti barang-barang karet lainnya, tegangan putus akan menggambarkan kekuatan dari barang tersebut, walaupun untuk lis pintu almari es dalam perlakuannya tidak mengalami penarikan, namun untuk dinamis seal dan gasket, kuat tarik dikehendaki tidak kurang dari 70 Kg/Cm².

Hasil uji tegangan putus lis karet untuk pintu almari es setelah dihitung dengan statistik menunjukkan bahwa faktor jumlah china clay, jumlah naphthenic oil dan interaksi antara jumlah china clay dengan naphthenic oil berpengaruh nyata terhadap sifat tegangan putus. Tegangan putus tertinggi dicapai oleh jumlah china clay 50 bagian dengan naphthenic oil 5,0 bagian dengan nilai 102,6081 Kg/Cm², tidak berbeda nyata dengan china clay 30 bagian dan naphthenic oil 5 bagian dan berbeda nyata dengan lainnya. Data hasil uji menunjukkan bahwa semakin banyak china clay dan naphthenic oil yang ditambahkan, sifat tegangan putus semakin menurun.

KESIMPULAN

- Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa : bahan pengisi china clay dan bahan pelunak naphthenic oil sangat berpengaruh terhadap sifat perpanjangan tetap dan tegangan putus lis karet pintu almari es
- Perpanjangan tetap terbaik (terkecil) dengan nilai 1,48 % dicapai oleh kompon dengan jumlah china clay 30 bagian dan naphthenic oil 5,0 bagian.
- Tegangan putus tertinggi dicapai oleh kompon dengan jumlah china clay 50 bagian dan naphthenic oil 5,0 bagian dengan nilai : 102,6081 Kg/Cm², tidak berbeda nyata dengan china clay 30 bagian dengan naphthenic oil 5,0 bagian dengan nilai : 97,2368 Kg/Cm², sedangkan peryaratan ASTM untuk gasket : 70 Kg/Cm².
- Semakin banyak china clay dan naphthenic oil yang ditambahkan pada kompon lis karet untuk pintu almari es akan menurunkan sifat perpanjangan tetap dan tegangan putusnya.
- Formulasi lis karet untuk pintu almari es yang terbaik untuk sifat perpanjangan tetap dan tegangan putus adalah sbb :
 - Pale crepe : 50 bagian
 - SBR 1502 : 50 bagian
 - China clay : 30 bagian
 - Naphthenic oil : 5 bagian
 - Ca CO₃ : 50 bagian
 - Coumaron resin : 3 bagian
 - Brown factice : 5 bagian

- Zn O : 4 bagian
- Asam stearat : 1 bagian
- CBS : 1,25 bagian
- DPG : 0,40 bagian
- AOSP : 1 bagian
- Paraffin wax : 1 bagian
- Ti O₂ : 1 bagian
- Sulphur : 2 bagian

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM Standard : " Annual book of ASTM Standards " Part 30,1981
2. Harry barron : " *Modern Rubber Chemistry* " D Van Nostrand Company
3. Small Business : " *Publication Rubber Technology and Manufacture* " Roop
Nagar Delhi.