

PENELITIAN UNTUK MENDAPATKAN KEKERASAN DAN KUAT SOBEK KOMPON BANTALAN KARET DERMAGA YANG MEMENUHI SII

Oleh : Prayitno, Hadi Mustofa

ABSTRACT

The aim of the research was to find out the dock vender compound which have optimum hardness and tearing resistance. The research was done by using standar compound for dock vender in which the carbon black as a filler was varied at 40; 45; 50; 55; 60; 65 and 70 parts for every 100 parts of natural rubber. Testing results show that optimum hardness was found at a compound with 55 parts of carbon black by the value of 60.40 shore A, whereas the tearing resistance show that there are no significant defferences by variation of carbon black. Optimum tearing resistance was given by the compound with 45 parts of carbon black.

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kompon bantalan karet untuk dermaga yang mempunyai sifat kekerasan dan ketahanan sobek optimum. Penelitian dilakukan dengan memvariasi jumlah carbon black yang ditambahkan kedalam kompon standar dengan ariasi 40; 45; 50; 55; 60; 65 dan 70 bagian untuk setiap 100 bagian karet. hasil pengujian menunjukkan bahwa kekerasan optimum di dapat pada penggunaan carbon black 55 bagian dengan kekerasan 60,40 shore A, sedangkan sifat ketahanan sobek dari kompon tidak menunjukkan adanya beda nyata dengan jumlah carbon black yang divariasi. Nilai optimum dicapai pada kompon dengan jumlah carbon black 45 bagian dengan nilai ketahanan sobek 2113,69 N/cm.

PENDAHULUAN

Industri di bidang karet akhir-akhir ini telah berkembang dengan pesat, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, dari produk-produk sederhana sampai produk barang teknik yang memerlukan persyaratan khusus.

Salah satu produk teknis karet yang telah diproduksi didalam negeri adalah produk karet untuk bantalan dermaga. Produk bantalan karet dermaga banyak dibutuhkan pada akhir-akhir ini sehubungan dengan adanya peningkatan pembangunan di Indonesia wilayah timur, terutama sekali pembangunan dalam bidang perhubungan laut. Produk bantalan karet dermaga mempunyai fungsi yang sangat penting dalam pembangunan pelabuhan yakni untuk menghindarkan benturan langsung antara kapal dengan dinding pelabuhan pada waktu kapal berlabuh di dermaga. Agar fungsi dari bantalan dermaga tersebut dapat terpenuhi, maka bantalan dermaga harus mempunyai sifat-sifat tertentu sehingga dari segi keamanan, keawetan maupun kenyamanan penumpang dapat dipenuhi. Untuk maksud tersebut telah ditetapkan persyaratan-persyaratan teknis untuk bantalan dermaga dari karet sesuai SII No. 2281 - 88, Bantalan Karet untuk Dermaga. Sifat-sifat fisika yang diisyaratkan meliputi : Tegangan Putus, Perpanjangan Putus, Kekerasan, Pampat Tetap, Ketahanan Sobek dan Tegangan Putus dan Perpanjangan putus serta kekerasan setelah pengusangan $70^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 3×24 jam. Dari keseluruhan sifat-sifat fisika tersebut diatas, kekerasan dan kuat sobek merupakan sifat-sifat yang penting untuk dapat dipenuhi, karena kedua sifat tersebut berhubungan langsung dengan penggunaan dari bantalan karet untuk dermaga. Bantalan karet untuk dermaga harus mempunyai kekerasan tertentu sehingga benturan dengan kapal tidak akan merusakkan dinding kapal dan memberikan kenyamanan pada penumpang, sedangkan kekuatan sobek akan mencerminkan keawetan dalam penggunaannya, terutama sekali dikarenakan benturan-benturan yang sering terjadi dengan dinding kapal.

Kekerasan dan kuat sobek untuk bantalan karet dermaga telah ditetapkan persyaratannya sesuai dengan SII No. 2281 - 88 yang besarnya untuk kekerasan 60 - 80 shore A sedangkan kuat sobek minimum 686 N/cm. Untuk pembuatan komponen karet untuk bantalan dermaga maka kedua sifat fisika tersebut harus dipenuhi disamping sifat-sifat fisika lainnya. Untuk mendapatkan sifat-sifat tersebut diatas maka faktor bahan baku dan bahan pembantu sangat menentukan.

Bahan baku dan bahan pembantu yang diperlukan dalam pembuatan komponen karet untuk bantalan dermaga dalam hubungannya dengan sifat kekerasan dan kuat sobek adalah sebagai berikut :

Bahan baku

Bahan baku dapat berupa karet alam maupun karet sintetis. Karet alam yang merupakan rantai dari 1,4 cis poli isoprene mempunyai beberapa keunggulan antara lain dalam hal elastisitas dan ketahanan aus serta kuat tariknya, akan tetapi karet alam tidak tahan terhadap oksidasi oleh oksigen udara maupun panas. Untuk memperbaiki kelemahan tersebut maka diperlukan campuran

dengan karet sintetis dalam hal ini digunakan SBR.

2. Bahan Pengisi

Ada beberapa tujuan dengan penambahan bahan pengisi pada produk-produk barang karet, hal tersebut sesuai dengan sifat-sifat dari bahan pengisi yang ditambahkan. Ada dua golongan bahan pengisi untuk pembuatan barang karet yaitu bahan pengisi tidak aktif dan bahan pengisi aktif. Bahan pengisi tidak aktif adalah bahan yang bila ditambahkan pada komponen karet hanya akan menambah volume, kekerasan serta kekakuan dari produknya sedangkan bahan pengisi aktif selain memberikan sifat-sifat tersebut diatas juga akan menaikkan sifat kuat tarik, ketahanan sobek serta ketahanan kikisnya. Contoh bahan pengisi tidak aktif adalah Kalsium karbonat dan contoh bahan pengisi aktif adalah carbon black.

Bahan-bahan lain yang ditambahkan pada pembuatan komponen karet untuk bantalan dermaga adalah sama dengan bahan-bahan yang ditambahkan pada pembuatan komponen karet pada umumnya seperti anti oksidan, bahan pengaktif, bahan pencepat dan bahan pelunak. Dalam penelitian ini sebagai bahan baku digunakan campuran karet alam dan karet sintetis sedangkan bahan pengisi digunakan Carbon black yang jumlahnya divariasi.

MATERI DAN METODA

Materi Penelitian.

a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian :

RSS 1	Naphthenic oil
SBR 1502	ZnO
AOSP	Asam Stearat
CBS	DPG
Carbon Black	Sulfur

b. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian :

Timbangan	Mesin Two roll Mill.
Curometer	Hydraulic press.
Pisau pons untuk kuat sobek	Hardness tester.

Metoda Penelitian

a. Proses pembuatan komponen

Pembuatan kompon bantalan karet untuk dermaga dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

Penimbangan bahan :

Bahan ditimbang sesuai dengan formulasi dengan memvariasi jumlah carbon black sebagai berikut :

RSS 1	100 bag.
SBR 1502	20 bag.
Carbon black	40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 bag.
ZnO	5 bag.
AOSP	1 bag.
Asam Stearat	1,5 bag.
CBS	1,2 bag.
DPG	0,4 bag.
Sulfur	2,5 bag.

Penggilingan :

Bahan karet mula-mula dimastikasi dalam two roll mill untuk mendapatkan masa plastik sehingga memudahkan pendispersian bahan-bahan pembantu. Setelah diperoleh masa plastis berturut-turut tambahkan asam stearat, ZnO, Naphthenic oil, Carbon Black, Anti oksidan, Accelator dan terakhir bahan sulfurnya. Kompon yang didapat dibuat dalam bentuk lembaran dengan ketebalan 5 mm yang kemudian dikondisikan pada ruangan dengan suhu $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban $65 \pm 1\%$ selama 24 jam.

Proses vulkanisasi :

Untuk keperluan pengujian kompon divulkanisasi dalam bentuk slab dengan menggunakan alat hydraulic press pada suhu 150°C dengan tekanan 150 kg/cm^2 . Waktu vulkanisasi disesuaikan dengan hasil pengujian curetime. Kompon divulkanisasi dengan ketebalan 2 mm dan 6 mm.

Pengujian

Hasil vulkanisasi dalam bentuk slab dikondisikan dulu pada ruangan dengan suhu $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban $65 \pm 1\%$ selama 24 jam sebelum dilakukan pembuatan contoh uji.

Jenis uji yang dilakukan adalah uji kekerasan dengan menggunakan alat uji kekerasan dan uji sobek dengan mesin uji kuat tarik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian terhadap kekerasan dan kuat sobek kompon karet untuk bantalan dermaga diperoleh data-data seperti terlihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 : Data hasil uji kekerasan (shore A)

Ulangan	Kompon							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	55,80	57,00	55,20	59,80	53,20	64,20	68,80	
II	54,00	56,60	55,80	60,40	53,60	64,20	69,20	
III	52,60	57,60	56,20	61,00	55,40	65,00	69,00	
Total Rata ²	162,40	171,20	167,20	181,20	162,20	193,40	206,40	1.244
	54,13	57,07	55,73	60,40	54,07	64,47	68,80	

Tabel 2 : Data hasil uji kuat sobek (N/cm)

Ulang-an	Kompon							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	769,76	660,96	674,44	681,86	734,76	706,48	777,89	
II	710,15	714,14	695,04	694,51	742,59	628,33	769,84	
III	613,13	738,59	692,24	692,22	629,82	735,75	691,16	
Total Rata ²	2.093,04	2.113,69	2.061,72	2.068,59	2.107,17	2.070,56	2.238,89	14753,66
	697,68	704,56	687,24	689,53	702,39	690,19	746,30	

Untuk mengetahui kompon hasil penelitian yang mempunyai sifat kekerasan dan kuat sobek yang optimum maka perlu dilakukan analisa statistik dengan methoda simple factorial yang dilanjutkan ke analisa LSD.

a. Analisa statistik untuk kekerasan.

Tabel 3 : Tabel anova untuk kekerasan kompon bantalan karet untuk dermaga

S.V	DF	SS	MS	Fcal	F5%
Treatment	6	569,76	94,96	14,32	2,85
Error	14	92,81	6,63		
Total	20	662,57			

Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa kekerasan dari kompon hasil penelitian menunjukkan adanya beda nyata untuk setiap perlakuan, hal ini terlihat dari F hitung yang lebih besar dari F tabel. Kemudian untuk mengetahui sifat kekerasan yang paling optimum digunakan analisa LSD.

Dari tabel 4 terlihat bahwa kenaikan dari jumlah carbon black yang ditambahkan dengan interval 5 bagian akan memberikan kenaikan dalam hal kekerasan secara nyata pada penambahan 55 bagian carbon black (kompon V) dengan penambahan 65 bagian (kompon VI), sedangkan kompon I sampai dengan V tidak menunjukkan adanya beda nyata dalam kekerasannya. Kompon IV dengan carbon black 55 bagian memberikan kekerasan optimum 60,40 shore A.

Tabel 4 : Tabel LSD 5% untuk kekerasan kompon bantalan karet untuk dermaga.

Treatment	rata-rata	Notasi dengan LSD 5%
V	54,07	a
I	54,13	a b
III	55,73	a b c
II	57,07	a b c d
IV	60,40	a b c d e
VI	64,47	e f
VII	68,80	f g

b. Analisa Statistik untuk ketahanan sobek

Tabel 5 : Tabel anova untuk ketahanan sobek kompon bantalan karet untuk dermaga.

S.V	DF	SS	MS	Fcal	F5%
Treatment	6	7494,98	1249,16	0,504	2,85
Error	14	34688,54	2477,54		
Total	20	42.176,52			

Dari tabel 5 diatas terlihat F hitung lebih kecil F tabel ini berarti bahwa penambahan carbon black dengan interval 5 bagian tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata dari sifat ketahanan sobek kompon karet. Untuk mengetahui sifat optimum ketahanan sobek uji statistik dilanjutkan dengan perhitungan LSD 5%. LSD 5% didapat 87,17, kemudian dibuat tabel untuk LSD.

kemudian dibuat tabel untuk LSD.

Tabel 6 : Tabel LSD 5% untuk ketahanan sobek kompon karet untuk bantalan dermaga.

Treatment	rata-rata	Notasi dengan LSD 5%
III	2.061,72	a
IV	2.068,59	a b
VI	2.070,56	a b c
I	2.093,04	a b c d
V	2.107,17	a b c d e
II	2.113,69	a b c d e f
VII	2.238,89	a b c d e f g

Dari tabel 6 terlihat kompon II memberikan sifat optimum ketahanan sobek kompon karet untuk bantalan dermaga yang besarnya 2.113,69 N/cm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kenaikan jumlah carbon black yang ditambahkan pada kompon bantalan karet untuk dermaga dengan interval 5 bagian, secara nyata akan menaikkan kekerasan sedang ketahanan sobeknya tidak menunjukkan adanya beda yang nyata.
2. Kekerasan optimum didapat pada kompon dengan carbon black 55 bagian dengan nilai kekerasan 60,40 shore A.
3. Ketahanan sobek optimum didapat pada kompon dengan carbon black 45 bagian dengan nilai ketahanan sobek 2.113,69 N/cm.

KEPUSTAKAAN

1. Dingra C, **Rubber and Rubber Goods Industries**, Delhi
2. Gupta R.S, **Rubber Processing and Technology**, Delhi
3. Morton M (1959), **Introduction to Rubber Technology**, Reinhold Publishing Co, New York.