PENELITIAN PENINGKATAN MUTU UNTUK MENDAPATKAN HASIL UJI TEGANGAN PUTUS SETELAH AGING DAN PERPANJANGAN PUTUS SEBELUM AGING KOMPON KARET BANTALAN DERMAGA YANG MEMENUHI SII 2281 - 88

Oleh : Suprapto

ABSTRACT

This research was aimed at gaining the compound rubber of dock Vender formula which has the characteristic of optimal tensile strength after aging 70 ± 1°C within 3 x 24 hours and the optimal elongation at break before aging. This research used the amaount of carbon black formula with variation : 40,45,50,55,60,65, and 70 parts for each 100 partsof rubber. The research showed that using the formula 40 : 100, the optimal tensile strength after aging 70 ± 1°C during 3 x 24 hours resulted the average tensile strength 19,79 newton/ mm2. Where as the characteristic of the optimum elongation at break was gained at formula 40 part with the average elongation break 682,98%. The result showed that that the elongation break after aging and elongation at break after aging fulfilled the specification of SII 2281 88 dock Vender.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula kompon karet bantalan dermaga yang mempunyai sifat tegangan putus setelah aging 70 ± 1°C selama 3 x 24 jam yang optimal, dan perpanjangan putus sebelum aging yang optimal. Dalam penelitian ini digunakan formula jumlah karbon black dengan variasi 40, 45, 50, 55, 60, 65 dan 70 bagian untuk setiap 100 bagian karet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tegangan putus setelah aging 70 ± 1°C selama 3 x 24 jam optimal pada penggunaan carbon black 40 bagian dengan tegangan putus rata-rata 19,79 N/mm². Sedangkan sifat perpanjangkan putus sebelum aging nilai optimum didapat pada formula carbon black 40 bagian dengan perpanjangan putus rata-rata 682,98%. HAsil uji tegangan putus setelah aging dan perpanjangan putus sebelum aging memenuhi persyaratan SII 2281 -88 bantalan karet untuk dermaga.

PENDAHULUAN

Pada saat ini industri-industri karet telah berkembang dengan pesatnya, sejalan dengan pesatnya, sejalan dengan usaha pemerintah untuk meningkatkan eksport karet mentah ke ekspor produk jadi yang akan memberikan nilai tambah

bagi devisa negara. Produk-produk karet telah dibuat di Indonesia antara lain mainan anak-anak, sil pintu air, bantakan karet jembatan, slang radiator, slang untuk bensin, sil karet untuk sepeda motor dan mobil, bantalan dermaga dan sebagainya.Bantalan karet dermaga merupakan salah satu dari produk teknik karet yang dibuat di Indonesia, untuk pembangunan pelabuhan-pelabuhan dan berfungsi untuk menghindari benturan langsung antara kapal dengan dinding pelabuhan pada waktu kapal merapat dalam rangka bongkar muat barang, sehingga baik kapal maupun dermaga tidak mudah rusak. Agar fungsi tersebut dapat dipenuhi, maka bantalan karet dermaga harus mempunyai sifat yang baik antara lain tegangan putus dan perpanjangan putus. Untuk pengujian tersebut telah ditetapkan persyaratan-persyaratan teknis karet sesuai SII No. 2281-88, Bantalan Karet Untuk Dermaga Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan formulasi kompon yang mutunya dapat memehuni persyaratan SII 2281-88, bantalan karet untuk dermaga.

MATERI DAN METODA

Materi Penelitian

a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Rubber Smoke Sheet (RSS)
2. Karet Sintetis 1502 (SBR 1502)
3. AOSP
4. Sulfemanida (CBS)
5. Carbon Black
6. Napthonic oil
7. Zink oksida
8. Asam stearat
9. Guanidine (DPG)
10. Sulfur

b. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Neraca analitis
2. Two Roll mill
3. Cetakan slap
4. Hidrolik press
5. Stop watch
6. Pisau pons untuk tegangan putus dan perpanjangan putus, pisau, penggaris dan gunting.
7. Mesin tensile strength.

Metode Penelitian

a. Proses pembuatan kompon

Tahapan pembuatan kompon karet bantalan dermaga adalah sebagai berikut :

Penimbangan bahan :

Bahan-bahan ditimbang dengan neraca analitis sesuai dengan formulasi dengan variasi carbon black sebagai berikut :

Momen	Nama Bahan	Jumlah formulasi (Bagian)						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1.	RSS	100	100	100	100	100	100	100
2.	SBR 1502	20	20	20	20	20	20	20
3.	Napthonic oil	5	5	5	5	5	5	5
4.	Zink oksida	5	5	5	5	5	5	5
5.	Carbon black	40	45	50	55	69	65	70
6.	AOSP	1	1	1	1	1	1	1
7.	Asam stearat	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
8.	Sulfenamida	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
9.	Guanidine	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
10.	Sulfur	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Penggilingan

1. Hidupkan mesin two roll mill dan panaskan rol bagian atas dan bawah pada suhu 50^0 C. Lalu masukkan bahan jaret RSS, kemudian giling sampai plastis.
2. Masukkan SBR 1502 dan giling sampai plastis, karet mengalami proses mastikasi, sehingga karet menjadi plastis dan lunak.
3. Setelah bahan baku karet menjadi lunak dan plastis, kemudian masukkan berturut-turut asam stearat, ZNO, Napthonic oil, carbon black, AOSP, DPG, CBS, dan digiling sampai plastis.
4. Pada tahap terakhir tambahkan sulfur sebagai bahan vulkanisasi, dan digiling sampai homogen. Komponen yang didapat dalam bentuk lembaran dengan ketebalan 2/mm, dan kemudian kondisikan dalam ruangan pada suhu $23^0 \pm 2^0$ C dan kelembaban 65 ± 5% selama 24 jam

Proses Vulkanisasi

Pembuatan slep dimaksudkan untuk pembuatan lembaran contoh, yang akan diuji sekaligus kompon mengalami pematangan atau vulkanisasi. Sebelum kompon divulkanisasi atau dibentuk slep, terlebih dahulu kompon dilakukan curing time dengan alat Showbury curometer untuk mengetahui tingkat kematangan kompon karet dengan suhu waktu yang optimum.

Adapun cara pembuatan slep adalah sebagai berikut :

1. Kompon yang sudah dikondisikan dan dicurometer ditimbang sebanyak ± 80 gr untuk membuat slep dengan tebal 2mM untuk contoh uji tegangan putus dan per panjangan putus.
2. Kompon yang sudah ditimbang diletakkan dalam plat cetakan yang tebalnya 2 mm, kemudian ditutup dengan plat stainless steel yang dilapisi alumunium foil
3. Kemudian masukkan dalam alat hidraulik press, pada suhu dan waktu sesuai dengan tekanan 150 kg/cm^2.
4. Setelah suhu dan waktu sesuai dengan curing time, pemanasan dihentikan dan didinginkan samapi suhu ± 60^0 C tekanan dilepas dan slep dikeluarkan dari alat hidraulik press.

b. Pengujian

Hasil vulkanisasi dalam bentuk slep dikondisikan dalam ruangan kondisi pada suhu 23^0 C ± 2^0 C dan kelembaban 65 ± 5% selama 24 jam.

1. Setelah contoh uji dipotong dengan pisau pons sesuai dengan standar, beri 2 garis sejajar pada cuplikan berjarak : 25,4 mm dan ukur lebar dan tebal cuplikan dibagian yang sempit 3 kali ulangan dan hasilnya dirata-ratakan.
2. Pasang cuplikan pada penjepit alat tensile strength, yaitu kedua ujungnya dijepit hingga jarak jepitnya 50 mm.
3. Jalankan mesin dengan kecapatan sesuai dengan standar hingga cuplikan terputus.
4. Catat panjang cuplikan pada waktu putus.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari tiga kali hasil pengujian terhadap uji tegangan putus setelah aging dan perpanjangan putus karet bantalan untuk dermaga terlihat seperti pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 : Data Hasil Uji Tegangan Putus Setelah Aging (70^0 ± 1^0 C, 3 x 24 jam)

Ulangan	Kompon							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	20,96	19,75	17,22	16,71	18,27	18,83	17,79	
II	19,31	19,85	17,30	16,66	19.29	19,43	15,85	
III	19,10	18,62	16,89	19,66	18,95	18,32	18,33	
Total	59,37	58,41	51,41	53,03	56,51	56,58	51,97	
Rata-rata	19,79	19,41	17,14	17,68	18,84	18,86	17,32	387.09

Tabel 2 : Data Hasil Uji Perpanjangan Putus % Sebelum Aging

Ulangan	Kompon							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	680,85	617,02	563,83	517,02	478,72	521,28	457,45	
II	687,23	591,28	548,94	585,11	597,87	578,72	404,26	
III	680,85	617,02	459,57	534,14	508,51	502,12	425,53	
Total	2048,93	1825,32	1572,34	1636,27	1565,10	1602,12	1287,24	
Rata-rata	682,98	608,44	524,11	545,42	528,37	534,04	534,04	11,557

Untuk mengetahui hasil penelitian kompon karet untuk bantalan dermaga yang mempunyai sifat tegangan putus setelah aging dan perpanjangan putus sebelum aging yang optium maka perlu dilakukan analisa statistik dengan Methode Simple Factorial dan dilanjutkan keanalisa LSD.

a .Analisa statistik untuk tegangan putus setelah aging 70^0 ± 1^0 C selama 3X 24 jam

Tabel 3: Tabel Anova untuk Uji tegangan putus Setelah Aging Kompon Bantalan Karet untuk Dermaga

S.V	DF	SS	MS	F cal	F 5%
Treatment	6	19,86	3,31	3,41	2,85
Error	14	13,54	0,97		
Total	20	33,40			

Dari perhitungan hasil uji pada tabel 3 diatas , menunjukan perhitungan bahwa tegangan putus setelah aging untuk bantalan karet dermaga untuk setiap perlakuan diantara kompon yang satu dengan kompon yang lainnya ada perbedaan yang nyata Kesimpulan ini terlihat dari F hitung lebih besar dari pada F tabel .

Kemudian untuk mengetahui sifat tegangan putus setelah aging kompon bantalan karet untuk dermaga yang paling optimum digunakan analisa LSD .

Tabel : 4 Tabel LSD 5% Kompon Karet Untuk Bantalan Dermaga

Treatment	Hasil Total	Hasil Rata-rata	Notasi dengan LSD 5%
III	51,41	17,14	a
VII	51,97	17,32	a b
IV	53,03	17,68	a b
V	56,51	18,84	c
VI	56,58	18,86	c
II	58,22	19,41	c
I	59,37	19,79	c

Dari perhitungan hasil uji tegangan putus setelah aging kompon karet bantanlan dermaga pada tabel 4 bahwa : kenaikan dari jumlah carbon black yang ditambahkan dengan interval 5 bagian diatas formulasi VII dengan jumlah karbon black 70 bagian, formulasi III dengan jumlah karbon black 50 bagian ,formulasi IV dengan jumlah karbon 55 bagian , formulasi V dengan jumlah karbon black 60 bagian ,dan formula VI dengan jumlah karbon black 65 bagian tidak berbeda nyata untuk jenis tegangan putusnya. Akan tetapi kompon tersebut mempunyai perbedaan yang nyata dengan kompon formula I dengan jumlah formula II dengan jumlah karbon black 45 bagian. Untuk uji tegangan putus setelah aging kompon yang paling baik adalah formula I dengan jumlah carbon black 40 bagian, dengan hasil tegangan putus rata-rata dari 3 x ulangan 19,79 N/mm^2 atau perubahan maksimal 1,81%. Memenuhi persyaratan SII No, 2288 - 1988 bantalan karet untuk dermaga a. Sedangkan yang disyaratkan dalam SII No. 2281 - 1988 bantalan karet untuk dermaga c perubahan maksimal adalah 20%.

b. Analisa Statistik Untuk Perpanjangan Putus

Tabel 5 : Tabel Anova Untuk Uji Perpanjangan Putus Kompon Bantalan Karet Untuk Dermaga

S.V	DF	SS	MS	F cal	F 5%
Treatment	**6**	**111.397,80**	**1856,35**	**12,05**	**2,85**
Error	**14**	**21.638,83**	**1545,63**		
Total	**20**	**133.036,60**			

Dari perhitungan hasil uji perpanjangan putus kompon karet bantalan dermaga pada tabel 5, menunjukkan perhitungan bahwa perpanjangan putus untuk kompon bantalan karet untuk dermaga diantara perlakuan antara kompon yang satu dengan kompon yang lain terdapat perbedaan yang nyata.
Kesimpulan ini terluhat dari F hitung yang lebih besar dari pada F tabel. Kemudian untuk mengetahui sifat perpanjangan putus kompon bantalan karet untuk dermaga yang paling optimum digunakan analisa LSD.

Tabel 6 : Tabel LSD 5% Untuk Uji Coba Perpanjangan Putus Kompon Karet Untuk Bantalan Dermaga

Treatment	Rata-rata	Notasi dengan LSD 5%
VII	424,08	a
III	524,11	b
V	528,37	b
VI	534,04	b
IV	545,42	b c
II	608,44	c
I	682,98	d

Dari perhitungan hasil uji perpanjangan putus kompon karet untuk bantalan dermaga pada tabel 5 diatas, menunjukkan perhitungan bahwa : kenaikan dari jumlah carbon black yang ditambahkan dengan interval 5 bagian diatas formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian, berbeda nyata dengan formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian.

Formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian berbeda nyata dengan formulasi V dengan jumlah carbon black 60 bagian.
Formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian berbeda nyata dengan formulasi VI dengan jumlah carbon black 65 bagian formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian berbeda nyata dengan formulasi IV dengan jumlah carbon black 55 bagian formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian berbeda nyata dengan formulasi II, dengan jumlah carbon black 45 bagian.
Formulasi VII dengan jumlah carbon black 70 bagian berbeda nyata dengan formulasi I, dengan jumlah carbon 40 bagian.
Formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian tidak berbeda nyata dengan formulasi V, dengan jumlah carbon black 60 bagian.
Formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian tidak berbeda nyata dengan formulasi VI, dengan jumlah carbon black 65 bagian.
Formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian tidak berbeda nyata dengan formulasi IV, dengan jumlah carbon black 55 bagian.
Formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian tidak berbeda nyata dengan formulasi II, dengan jumlah karbon black 45 bagian.
Formulasi III dengan jumlah carbon black 50 bagian tidak berbeda nyata dengan formulasi I, dengan jumlah carbon black 40 bagian.
Formulasi IV dengan jumlah carbon black 55 bagian dan formulasi II dengan jumlah carbon black 45 bagian tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda nyata dengan formulasi I, dengan jumalh carbom black 40 bagian.
Perpanjangan putus paling tinggi terdapat pada formula I, dengan jumlah carbon black sebanyak 40 bagian,dengan hasil perpanjangan putus rata-rata dari 3 kali ulangan sebesar 682,98%. Memenuhi persyaratan SII 2281-1988 bantalan karet dermaga Sedangkan yang disyaratkan dalam SII 2281 - 1988 bantalan karet dermaga untuk perpanjangan putus minimal 300%

KESIMPULAN

Dari 3 kali ulangan dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan :

1. Untuk hasil uji tegangan putus setelah aging 70^0 C $\pm$ 1^0 C selama 3 x 24 jam tertinggi didapat pada formulasi I, dengan jumlah carbon black 40 bagian. Dengan hasil uji tegangan putus rata-rata 19,79 N/mm^2 dengan perubahan bila dibandingkan sebelun aging 19,22 N/mm^2 atau perubahan 1,81%, sehingga memenuhi persyaratan SII No. 2281 -1988 bantalan karet untuk dermaga yang disyaratkan perubahan maksimal 20%.
2. Untuk hasil uji perpanjangan putus tertinggi didapat pada formula II, dengan jumlah carbon black 45 bagian. Dengan hasil uji perpanjangan putus rata-rata 682,98%. Sehingga memenuhi persyaratan SII No. 2281 - 1988 bantalan karet untuk dermaga yang diisyaratkan 300%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Petunjuk Pembuatan Barang.
2. Departemen Perindustrian "SII No. 2281 - 1988" Bantalan Karet Untuk Dermaga Departemen Perindustrian, Jakarta 1988.
3. D. Ingra C, Rubber and Rubber Goods Industries, Delhi.
4. Gupita R.S., Rubber Processing and Tecnology, Delhi.
5. Morton M (1959), Introduction to Rubber Technology, Reinhold Publising Co., New York.
6. Winer, BJ., Statistical Principles In Experimental Design Second Edition, Mc Grwa-Hill Kogakusha, LTD.