enelitian Penggunaan Campuran Karet Alam RSS Dengan Stiren Butadien Rubber (SBR) Dalam Pembuatan Soft Rubber Lining.

Oleh : Penny Setyowati, Sri Nadilah, Murwati

ABSTRACT

The objective of this research is to obtain optimum composition of RSS d SBR compound for making soft rubber lining compound. Based on seven mbination of trials in compound formulation proved that formulation with mposition of RSS 50 parts and SBR 50 parts give the best physical properties d highly cemented on steel by using "Desmodur R" adhesive solution.

INTISARI

Peneltiian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi optimum dari mpuran karet RSS dan SBR dalam pembuatan kompon "soft rubber lining". ari percobaan 7 kombinasi dalam formulasi kompon, diperoleh hasil bahwa rmulasi dengan komposisi RSS 50 bagian dan SBR 50 bagian memberikan fat fisis yang baik serta hasil perekatan pada logam yang tertinggi dengan enggunakan bahan perekat "Desmodur R".

PENDAHULUAN

Pelapisan dengan menggunakan bahan karet (rubber lining) pada kon-iner/penyimpanan bahan-bahan kimia, pipa-pipa maupun alat-alat proses ng lain, merupakan salah satu sarana yang perlu diperhatikan dan ditingkat-n dalam suatu industri terutama industri-industri yang dalam prosesnya selalu elibatkan senyawa-senyawa/zat-zat kimia, mengingat hal tersebut bertujuan ntuk mencegah kontaminasi logam, terhadap bahan-bahan yang disimpan serta encegah pengikisan/korosi pada kontainer, pipa-pipa maupun alat-alat proses ng lain.

ebagai bahan lining (pelapis), karet mempunyai beberapa keuntungan antara in menyerap cahaya, lebih mudah mengikuti bentuk/konstruksi dari pada kon-iner yang dilapisi, lebih murah dari bahan-bahan anti korosif yang lain, bebas

dari kebocoran dan bersifat non konduktif.

Sejalan dengan kebijaksanaan Pemerintah dibidang Pembangunan Industri, di-rasa perlu untuk melakukan penelitian-penelitian yang bersifat menunjang pengembangan penggunaan bahan baku yang berkaitan dengan kemampuan sifat-sifat fisisnya. Salah satu diantaranya penelitian mengenai penggunaan campuran karet alam RSS dengan karet sintetis SBR dalam pembuatan kompon soft rubber lining yang bertujuan untuk mendapatkan komposisi (formulasi) optimum yang dapat memberikan sifat fisis yang terbaik.

Pada umumnya "rubber lining" (pelapisan dengan karet) diterapkan pada peralatan-peralatan industri dari logam yang biasanya digunakan untuk mengangkut atau menyimpan bahan-bahan kimia, misalnya asam, basa, garam dan sebagainya. Bahan-bahan kimia tersebut berpengaruh pada seluruh kompon karet, dan bila dikenakan pada kompon karet mentah lunak, akan terbentuk lapisan yang keras pada permukaan karet.

Kecenderungan ini untuk mencegah difusi lanjut dari bahan kimia tersebut melalui karet menuju logam yang dilapisi, sehingga kontaminasi logam terhadap bahan-bahan kimia yang disimpan dapat dicegah ataupun timbal baliknya logam dapat terlindungi dari korosif akibat bersinggungan langsung dengan bahan-bahan kimia tersebut. (5)

Bahan karet yang umumnya digunakan untuk "rubber lining" adalah karet alam (Natural rubber), "Stiren Butadien Rubber" (SBR), "Neoprene Rubber", "Butil Rubber" dan sebagainya.

Karet alam selain dapat digunakan untuk bahan "soft rubber lining" juga digunakan untuk bahan "hard rubber lining". SBR juga dapat digunakan untuk "soft rubber lining" dan "ebonit lining" yang tahan terhadap larutan asam, basa, dan garam. Campuran karet alam dan SBR dapat digunakan untuk bahan lining, karena antara keduanya mempunyai sifat-sifat fisis, mekanis dan stabilitas terhadap kemikalia yang hampir sama, hanya kelebihan SBR yaitu tahan terhadap pengusangan (aging). Pada umumnya SBR curingnya lambat dari pada karet alam, dan sangat rendah "gumtensile strength"nya sehingga dalam penggunaannya memerlukan "reinforcing filler" misalnya "carbon black" (4).

Untuk perekatan karet pada logam dalam "soft rubber lining" biasanya digunakan metode "isocyanate bonding". Sebelum proses perekatan lebih dahulu dilakukan "metal surface preparation" yaitu tahap pembersihan permukaan logam dari karat, debu, minyak dan kotoran-kotoran lain dengan cara "sand blasting". Kemudian permukaan logam dicuci dengan solven khlorinated hidrokarbon. Setelah itu dilapisi 2 lapisan perekat (bonding agent) yaitu lapisan

r (primer coat) dan lapisan pengikat/sekunder. Lapisan primer berfungsi mencegah timbulnya "bonding solution" yang dioleskan kira-kira 20 setelah pengolesan lapisan primer. Lembaran kompon karet (sheet) un-ning mungkin bisa dicuci dengan solven, lipatan-lipatan dan sudut-sudut bebas dari udara yang terperangkap antara lembaran karet dengan bahan at (1,5).

ah selesai perekatan karet pada logam, dilakukan proses vulkanisais de-menggunakan uap, air panas/udara panas atau bahan-bahan kemikalia un-uring.

vulkanisasi sekitar 95 °C - 115 °C. (5)

ERI DAN METODE PENELITIAN

lateri

1. **Bahan :**
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan baku, aditip dan bahan pembantu yang lain yaitu : Rubber Smoke Sheet I (RSS I), Stiren Butadien Rubber 1502 (SBR 1502), Ba SO4, HAF Black, ZnO, Asam stearat, Parafin Wax, Flektol H, Naphtenik Oil, MBT, MBTS, Sulfur, Trikloro Etilen (TCE), Desmodur R, dan plat logam.

.2. **Peralatan**
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan proses komponding karet, proses lining dan alat uji. Yaitu : Two roll mill, Neraca, Rol penekan (untuk lining), hidraulik pres, cetakan slab, stop watch, gergaji, curometer, alat uji kuat tarik, alat uji kekerasan, alat ukur bobot jenis, alat uji ketahanan kemikalia.

Metode Penelitian

2.1. Formulasi kompon "soft rubber lining"
Dalam tahap ini dilakukan pembuatan kompon soft rubber lining sebanyak 7 formulasi dengan variasi kombinasi silang antara karet RSS dengan SBR, tertera dalam tabel 1. Selanjutnya dilakukan uji fisis dan khemis terhadap ketujuh formulasi kompon tersebut meliputi :

- Tegangan putus
- Perpanjangan Putus
- Kekerasan
- Bobot Jenis

} (SII.0944-84)

- Pengusangan (aging) (JIS. K.6301-75)
- Uji ketahanan terhadap larutan (ASTM. D.471-79)
  - asam (HCl 10%)
  - basa (NaOH 10%)
  - garam (NaCl 10%)

2.2. Perekatan (bonding) soft rubber lining pada logam.
Pada tahap ini dilakukan perekatan "soft rubber lining" dari ketujuh formulasi kompon tersebut pada lembaran logam tipe SS 41 tebal ± 2 mm, lem (adhesive) yang digunakan Desmodur R.
Urutan proses perekatan sebagai berikut :

a. Logam dibersihkan dari karat, dicuci dengan solven trikhloro ethilen (TCE), dikeringkan dan siap untuk dilapisi (dilining) dengan lembaran kompon soft rubber lining.

b. Lembaran kompon dan logam, masing-masing diolesi desmodur R secara merata, direkatkan satu sama lain dan ditekan dengan rol logam, dibiarkan selama ± 24 jam, setelah itu divulkanisasi dengan jalan dipres pada kondisi
- suhu : 100 °C
- tekanan : 150 kg/cm^2
- waktu : 5 jam
- tebal lembaran kompon : 4 mm

Hasil perekatan diuji kuat rekatnya berdasarkan JIS. K. 6301-75.

2.3. Evaluasi
Untuk menentukan formulasi kompon soft rubber lining yang optimum dalam arti yang memberikan nilai uji fisis, khemis dan uji kuat rekat yang terbaik, maka dilakukan analisa terhadap seluruh hasil uji secara statistik dengan metode "Completely Randomized Design" (CDR).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fisis, khemis maupun uji kuat rekat pada logam dari kompon soft rubber lining disajikan pada tabel 2.

Tabel 1. **Formulasi kompon karet "soft rubber lining" dengan variasi kombinasi antara RSS dengan SBR.**

Bahan	Variasi kombinasi RSS dengan SBR (bagian berat)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
- RSS	80	70	60	50	40	30	20
- SBR 1502	20	30	40	50	60	70	80
- Barit	30	30	30	30	30	30	30
- HAF Black	50	50	50	50	50	50	50
- ZnO	5	5	5	5	5	5	5
- Asam stearat	1	1	1	1	1	1	1
- Flektol H	2	2	2	2	2	2	2
- Napthenic oil	12	12	12	12	12	12	12
- MBT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- MBTS	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- TMT	1	1	1	1	1	1	1
- Sulfur	2	2	2	2	2	2	2

Tabel 2. Hasil uji fisis, khemis dan uji kuat rekat pada logam dari kompon soft rubber lining hasil penelitian.

No.	JENIS UJI	FORMULASI							KETERANGAN
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1.	TEGANGAN PUTUS (kg/cm^2)	137,84	131,60	138,50	139,98	130,74	119,368	123,14	Nilai tertinggi Formulasi IV
2.	PERPANJANGAN PUTUS (%)	465,60	426,40	380,40	434,40	450,20	341,608	384,80	Nilai tertinggi Formulasi I
3.	PENURUNAN TEGANGAN PUTUS SESUDAH "AGING" (%)	6,06	13,66	6,94	7,16	6,62	12,52	8,00	Nilai terendah Formulasi I
4.	PENURUNAN PERPANJANGAN PUTUS SESUDAH "AGING" (%)	16,30	13,06	8,32	7,20	10,80	11,92	7,98	Nilai tertinggi Formulasi IV
5.	KEKERASAN (SHORE A)	70,40	69,20	72,0	72,00	71,00	70,00	70,00	
6.	BOBOT JENIS (gr/cm^3)	1,25612	1,25814	1,25420	1,24726	1,23830	1,24688	1,25358	
7.	PERUBAHAN VOLUME SESUDAH "IMMERSED"								Nilai terendah Formulasi IV
	a. dalam NaCl 10 %	-0,7810	-1,2920	-3,0880	-0,3309	8,7655	2,4060	-0,7148	
	b. dalam NaOH 10 %	2,1940	0,6604	1,0403	-0,4859	6,6990	-3,0670	-9,6510	
	c. dalam HCl 10 %	rusak	rusak	rusak	rusak	rusak	rusak	rusak	
8.	KUAT REKAT (N/m)	3124,486	3457,046	4458,648	5719,232	4203,588	5243,446	3790,472	Nilai tertinggi Formulasi IV

Dari hasil uji fisis, khemis maupun kuat rekat yang disajikan dalam tabel 1 yang dianalisa secara statistik, terlihat bahwa :

1. Nilai uji tegangan putus tertinggi dicapai pada formulasi IV (139,980 kg/ cm^2) dan tidak berbeda nyata dengan formulasi III dan I.

2. Nilai uji perpanjangan putus tertinggi dicapai pada formulasi I (465,6 %), tidak berbeda nyata dengan formulasi IV dan II.

3. Nilai penurunan tegangan putus sesudah "aging" yang terendah dicapai pada formulasi I (6,06 %) dan tidak berbeda nyata dengan formulasi V, III, IV, II dan VII yaitu dibawah 10%.

4. Nilai penurunan perpanjangan putus sesudang "aging" yang terendah dicapai pada formulasi IV (7,2 %) dan tidak berbeda nyata dengan VII dan III yaitu dibawah 10 %.

5. Nilai uji kekerasan berkisar antara 69 - 72 shore A, tidak berbeda terlalu besar.

6. Nilai uji bobot jenis terbesar dicapai pada formulasi II, yaitu 1,25814 gr/cm^3 dan terkecil pada formulasi V yaitu 1,2380 gr/cm^3 tetapi nilai-nilai tersebut tidak begitu besar selisihnya yaitu sekitar 0,01984 gr/cm^3 atau 1,5 %.

7. Perubahan volume sesudah uji khemis (immertion test) dalam larutan NaCL 10% dan larutan NaOH 10% dicapai pada formulasi IV, kemudian formulasi II dan I yaitu dibawah 2,5 %.

8. Nilai uji kuat rekat dengan logam yang tertinggi dicapai pada formulasi IV yaitu 5719,2320 N/m dan tidak berbeda nyata dengan formulasi VI dan III.

Dari uraian di atas ternyata baik sifat fisis, khemis maupun sifat kuat rekat dengan lem yang terbaik dicapai pada formulasi IV yaitu formulasi dengan kombinasi RSS : SBR = 50 bagian. Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena pada penggunaan RSS dan SBR yang sebanding mempunyai tendensi untuk saling memperkuat baik sifat fisisnya, ketahanan terhadap garam maupun basa, stabil terhadap pengusangan (aging) serta kerekatannya dengan logam.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dimuka, diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. **Formulasi kompon soft rubber lining optimal yang memberikan hasil sifat fisis, khemis dan kerekatan dengan logam yang terbaik adalah formulasi IV, yaitu dengan komposisi RSS 50 bagian dan SBR 50 bagian.**

2. **Sifat fisis, khemis dan kuat rekat dengan logam soft rubber lining formulasi IV sebagai berikut : Tegangan putus : 139,98 kg/cm^2 ; Perpanjangan putus : 434,40%; Penurunan Tegangan putus sesudah "aging" : 7,16%; Penurunan perpanjangan putus 7,20%; Kekerasan shore A : 72; Bobot jenis : 1,24726 gr/cm^3; Perubahan volume sesudah "Immertion test" dalam NaCL 10% : -0, 3309%; Perubahan volume sesudah "Immertion test" dalam NaOH 10% : -0, 4859%; Kuat rekat antara soft rubber lining dengan logam : 5719,232 N/m.**

3. **Formulasi kompon soft rubber lining hasil penelitian ini cocok untuk lining tanki (kontainer) bahan kimia yang bersifat garam dan basa.**

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM D. 3486 : **"Installation of Vulcanizable Rubber Tank Linings and Pipe Linings"**, American National Standard, 1980.

2. Dingra, KC, **"Rubber and Rubber Goods Industries"**, Delhi.

3. JIS. K.6301-75, **"Physical Testing Methods for Vulcanized Rubber"**, Japanese Standards Association, 1975.

4. Robert R. Bornhart, **"Rubber Compounding and Rubber Additives and Polymers"**, Reprinted from Kirk Othmer Encyclopedia of Chemial Technology, vol 20, 3th ed, John Wiley & Sons, Inc., 1982.

5. SBP Boards of Consultants and Engineers, **"Rubber Technology and Manufacture"**, No. 69, p 298 s/d 302, 323 s/d 332, Small Business Publications, Delhi.

6. SII. No. 0944-84, **"Sol Karet Cetak"**, Departemen Perindustrian RI. 1984.