PENELITIAN PENGGUNAAN MINAREX SEBAGAI PLASTICIZER UNTUK PEMBUATAN KOMPON SLANG PVC

Oleh : Niken Karsiati, Sunarso, Hernadi Surip

ABSTRACT

The objective of the research is to find out the maximum quantity of Minarex as plasticizer which can be added in making compound PVC hose which fulfills the requirements of JIS K. 6771-77 "Flexible Vinyl Tube. Materials used are PVC resin added by additives, i.e DOP, BaCdZn, Stearic Acid, dyes and Minarex as DOP substitution. They all must be mixed and feed to two roll mill homogenizing. Temperature of operational is within 50-80°C, roll speed is approximately 10 and 8,6 rpm. Then the compound is moulded into slab form using hydraulic press machine at 170°C, pressure 150 kg/cm² for 10 minutes. The slab is tested its physical properties including tensile strength, elongation at break, tensile strength after accelerated aging, and also observed organoleptically. Based on the research, compound with Minarex substitution 10 parts still conform to JIS K. 6771-77 and the appearance is good.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah maksimum minarex yang dapat ditambahkan pada pembuatan kompon slang PVC yang memenuhi persyaratan JIS K 6771-77 "Flexible Vinyl Tube". Bahan baku yang digunakan adalah resin PVC ditambah dengan bahan pembantu DOP, Ba Cd Zn, Asam Stearat, Zat warna dan minarex sebagai bahan substitusi DOP. Semua bahan dicampur dengan mixer kemudian dilanjutkan dengan mesin two roll mill, supaya bahan dapat tercampur homogen. Suhu operasi antara 50 - 80°C, dan kecepatan roll masing-masing 10 rpm dan 8,6 rpm. Setelah itu kompon dicetak dengan hidrolik press pada suhu 170°C, tekanan 150 kg/cm² dan waktu 10 menit. Hasilnya berupa slab yang kemudian diuji terhadap sifat fisiknya yang meliputi tegangan putus, perpanjangan putus, perubahan tegangan putus setelah pengusangan, perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan dan juga dilakukan pengamatan secara organoleptis. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kompon dengan jumlah substitusi minarex sebesar 10 bagian masih memenuhi persyaratan JIS K 6771-77 dan kenampakan komponnya baik.

PENDAHULUAN

Bahan baku Poly Vinyl Chlorida sering digunakan untuk pembuatan barang-barang plastik karena memiliki sifat-sifat umum yang baik, diantaranya : tak berbau, bersifat thermoplast, tahan terhadap bahan kimia dan tahan terhadap panas. Dalam proses pengolahannya untuk dijadikan barang plastik, resin PVC perlu ditambah beberapa bahan pembantu (additive) agar diperoleh produk akhir dengan sifat-sifat seperti yang dikehendaki. Bahan pembantu yang ditambahkan dapat berupa plasticizer, stabilizer, lubricant, filler dan zat pewarna. Plasticizer merupakan bahan pembantu yang berperanan penting dalam proses pembuatan barang-barang plastik karena dapat menambah sifat fleksibilitas plastik sehingga dapat mempermudah pada waktu proses pencetakan.

Plasticizer dapat diklasifikasikan menjadi 4 golongan yaitu : phtalat, ester adipatik, fosfat dan golongan lain. Paling banyak adalah golongan phtalat terutama DOP (Diethyl Phtalat) banyak digunakan sebagai plasticizer untuk resin PVC. Produk baru hasil olahan dari Pertamina yang berupa minarex diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan plasticizer dalam pembuatan barang-barang plastik. Berdasarkan viskositasnya minarex dibedakan menjadi 4 jenis yaitu minarex A, B, C, dan D. Minarex A mempunyai viskositas paling encer dibanding jenis minarex lainnya.

Sehubungan dengan hal tersebut dalam rangka penerapan penggunaan minarex untuk industri barang plastik, maka Pertamina telah melakukan kerjasama penelitian dengan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta. Salah satu penelitian yang telah dilakukan adalah penggunaan minarex sebagai plasticizer untuk pembuatan komponen slang PVC. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah maksimum minarex yang dapat ditambahkan pada komponen slang PVC yang memenuhi persyaratan JIS K 6771-77 "Flexible Vinyl Tube"

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah Poly Vinyl Chlorida (PVC) suspension EH 1000. Sedangkan minarex jenis A, B, C, dan D digunakan sebagai bahan substitusi plasticizer DOP. Formulasi yang digunakan seperti yang tertera pada tabel berikut ini, dimana jumlah plasticizer (DOP + Minarex) adalah 5 bagian. Sedangkan variasi substitusi minarex dalam komponen untuk masing-masing jenis

minarex adalah 5, 10, 15 dan 20 perseratus berat resin PVC.

Tabel 1 : Formulasi komponen slang PVC.

B a h a n	Variasi minarex			
	5	10	15	20
PVC suspension RH 1000	100	100	100	100
Ba Cd Zn	3	3	3	3
Asam stearat	1	1	1	1
Zat warna	1,05	0,05	0,05	0,05
D O P	40	35	30	25
Minarex	5	10	15	20

2. Metoda

2.1 Prosedur penelitian

Dalam pembuatan komponen slang PVC, bahan baku dan bahan pembantu dicampur dengan menggunakan mixer hingga homogen, kemudian dimasukkan dalam mesin two roll mill dengan suhu 50 - 80°C, kecepatan roll 10 rpm dan 8,6 rpm.

Setelah itu dilakukan pencetakan dengan tekanan 150 kg/cm² dan waktu 10 menit. Hasil yang diperoleh berupa komponen slab yang kemudian dilakukan pengujian.

2.2 Pengujian.

Oleh karena SII tentang slang PVC belum ada, maka pengujian dilakukan berdasarkan standar JIS K. 6771-77 "Flexible Vinyl Tube" untuk uji sifat fisis yang meliputi uji tegangan putus, perpanjangan putus, dan pengusangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian merupakan hasil uji sifat fisis komponen slang PVC yang meliputi uji tegangan putus, perpanjangan putus, perubahan tegangan putus dan perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan. Selain itu juga dilakukan pengamatan secara visual terhadap kenampakan komponennya.

Tabel 2 : Hasil uji rata-rata sifat tegangan putus (kg/cm^2)

Minarex		Jumlah substitusi (bagian)				Persyaratan JIS K. 6771 - 77
Jenis	Tipe	5	10	15	20	
A	2	2,45	2,44	2,56	2,36	Minimum 1,4
	3	2,28	2,48	2,55	2,41	
B	2	2,26	2,22	2,61	2,51	
	3	2,29	2,44	2,56	2,27	
C	2	2,15	2,14	2,59	2,00	
	3	2,25	2,28	2,50	2,10	
D	2	2,24	2,15	1,85	1,66	
	3	2,35	2,32	2,34	1,97	

Tabel 3 : Hasil uji rata-rata sifat perpanjangan putus (%)

Minarex		Jumlah substitusi (bagian)				Persyaratan JIS K. 6771 - 77
Jenis	Tipe	5	10	15	20	
A	2	376,67	332,00	353,33	250,67	Minimum 200
	3	420,67	328,00	284,00	265,33	
B	2	412,00	258,67	302,66	300,00	
	3	418,67	337,33	313,33	292,00	
C	2	448,00	318,67	252,00	238,67	
	3	322,67	322,67	270,66	265,33	
D	2	328,00	208,00	*	*	
	3	354,67	305,33	*	*	

Tabel 4 : Hasil uji rata-rata sifat perubahan tegangan putus setelah pengusangan (%)

Minarex		Jumlah substitusi (bagian)				Persyaratan JIS K. 6771 - 77
Jenis	Tipe	5	10	15	20	
A	2	4,61	9,85	9,21	12,12	Minimum 20
	3	3,31	5,59	10,50	10,79	
B	2	5,29	6,42	12,00	14,78	
	3	7,64	8,38	10,16	11,01	
C	2	7,30	7,34	11,86	13,50	
	3	5,43	9,71	10,36	17,14	
D	2	6,10	9,34	10,27	*	
	3	4,84	6,67	12,31	*	

Tabel 5 : Hasil uji rata-rata sifat perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan (%)

Minarex		Jumlah substitusi (bagian)				Persyaratan JIS K. 6771 - 77
Jenis	Tipe	5	10	15	20	
A	2	4,07	4,42	10,13	15,32	Minimum 20
	3	1,43	6,43	9,76	11,06	
B	2	0,65	6,16	8,08	17,54	
	3	2,87	7,09	8,81	14,15	
C	2	0,89	4,39	10,85	16,70	
	3	4,96	8,43	14,93	*	
D	2	6,10	7,05	*	*	
	3	8,65	6,97	*	*	

(*) : tidak memenuhi persyaratan JIS K > 6771 - 77

Tabel 6 : Hasil pengamatan visual kenampakan kompon slang PVC

Minarex		Jumlah substitusi (bagian)			
Jenis	Tipe	5	10	15	20
A	2	baik	baik	baik	sedikit berminyak
	3	baik	baik	baik	sedikit berminyak
B	2	baik	baik	baik	sedikit berminyak
	3	baik	baik	baik	sedikit berminyak
C	2	baik	baik	sedikit berminyak	berminyak
	3	baik	baik	sedikit berminyak	berminyak
D	2	baik	baik	berminyak	berminyak
	3	baik	baik	berminyak	berminyak

Berdasarkan tabel 2, 3, 4, dan 5 terlihat bahwa semua hasil uji sifat fisika pada kompon dengan substitusi minarex sampai dengan 10 bagian masih memenuhi persyaratan JIS K. 6771-77. Demikian juga hasil dari pengamatan secara visual, menunjukkan bahwa kompon dengan substitusi minarex sampai 10 bagian kenampakkannya masih baik dan tidak berminyak. Sedangkan kompon dengan substitusi minarex lebih dari 10 bagian (variasi minarex 15 dan 20 bagian), hasilnya sudah tidak baik, yaitu sudah mulai keluar minyaknya terutama sekali pada kompon dengan menggunakan minarex jenis C dan D. Hal ini juga terlihat pada uji sifat fisiknya cenderung mengalami penurunan baik sifat tegangan putus maupun perpanjangan putus. Penurunan sifat tersebut terutama dipengaruhi oleh viskositas dari jenis minarex, dimana untuk minarex jenis C dan D mempunyai viskositas yang lebih tinggi dari jenis minarex A dan B, sehingga dengan adanya substitusi minarex yang makin banyak, maka sifat plastisitas kompon yang akan dihasilkan akan semakin turun. Untuk dapat mengetahui kelakuan antar jenis dan tipe minarex yang digunakan, maka dilakukan analisa statistik dengan metode simple factorial terhadap kompon dengan substitusi minarex sampai 10 bagian.

Hal ini dikarenakan kompon tersebut masih dapat memenuhi persyaratan JIS K 6771-77 untuk semua jenis dan tipe minarex yang digunakan. Kemudian untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata, maka dari perhitungan ANOVA lalu diteruskan dengan cara LSD.

Tabel 7 : ANOVA untuk uji tegangan putus

Sumber variasi	dk	JK	RJK	Fhitung	F tabel	
					5 %	1 %
Ulangan	2	0,0019	0,0009			
Perlakuan	7	0,3844	0,0549			
Jenis minarex (a)	3	0,2355	0,0785	25,31**)	3,34	5,56
Tipe minarex (b)	1	0,1223	0,1223	39,45**)	4,60	8,86
Interaksi (a) (b)	3	0,0266	0,0089	2,87	3,34	5,56
Kekeliruan	14	0,0430	0,0031			

Tabel 8 : ANOVA untuk uji perpanjangan putus.

Sumber variasi	dk	JK	RJK	Fhitung	F tabel	
					5 %	1 %
Ulangan	2	156,00	78,00			
Perlakuan	7	47679,33	6811,33			
Jenis minarex (a)	3	22871,33	7623,78	22,02**)	3,34	5,56
Tipe minarex (b)	1	15200,67	15200,67	42,90**)	4,60	8,86
Interaksi (a) (b)	3	9607,33	3202,44	9,25**)	3,34	5,56
Kekeliruan	14	4846,67	346,19			

Tabel 9 : ANOVA untuk uji perubahan tegangan putus setelah pengusangan

Sumber variasi	dk	JK	RJK	Fhitung	F tabel	
					5 %	1 %
Ulangan	2	0,010	0,005			
Perlakuan	7	56,210	8,030			
Jenis minarex (a)	3	4,090	1,360	971,42**)	3,34	5,56
Tipe minarex (b)	1	2,540	2,540	1814,28**)	4,60	8,86
Interaksi (a) (b)	3	49,580	16,530	1184,76**)	3,34	5,56
Kekeliruan	14	0,020	0,0014			

Tabel 10 : ANOVA untuk uji perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan

Sumber variasi	dk	JK	RJK	Fhitung	F tabel	
					5 %	1 %
ulangan	2	0,258	0,129			
perlakuan	7	98,839	14,198			
jenis minarex (a)	3	35,317	11,772	226,38**	3,34	5,56
tipe minarex (b)	1	36,814	36,814	707,96**	4,60	8,86
interaksi (a) (b)	3	26,708	8,903	171,21**	3,34	5,56
keseluruhan	14	0,726	0,052			

Peterangan : **) = berbeda sangat nyata.

Berdasarkan perhitungan ANOVA yang terlihat pada tabel 7, 8, 9, dan 10 menunjukkan bahwa faktor jenis minarex, tipe minarex serta interaksi antara jenis dan tipe minarex sangat mempengaruhi sifat tegangan putus, perpanjangan putus, perubahan tegangan putus dan perpanjangan putus setelah pengusangan. Kemudian setelah dilakukan perhitungan dengan cara LSD diperoleh hasil sebagai berikut :

Tegangan putus terbesar dicapai oleh kompon dengan menggunakan jenis minarex A yang ternyata berbeda nyata dengan jenis minarex B, C, dan D.

Perpanjangan putus terbesar dicapai pada kompon dengan jenis minarex C yang ternyata tidak berbeda nyata dengan minarex A, tetapi berbeda sangat nyata dengan minarex B dan D.

Perubahan tegangan putus setelah pengusangan terkecil dicapai oleh kompon dengan minarex jenis B yang ternyata berbeda nyata dengan minarex lainnya.

Perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan terkecil juga dicapai oleh kompon dengan menggunakan minarex jenis A yang ternyata juga berbeda nyata dengan minarex jenis lainnya.

KESIMPULAN

1. Semua jenis dan tipe minarex dapat digunakan sebagai bahan plasticizer untuk pembuatan kompon slang PVC dengan substitusi maksimum 10 bagian per 100 bagian resin PVC. Hasil kompon tersebut masih memenuhi persyaratan JIS K. 6771-77.
2. Makin banyak jumlah minarex yang digunakan akan menurun sifat fisika dan kompon yang dihasilkan berminyak.
3. Jenis minarex yang paling baik untuk pembuatan kompon slang PVC adalah jenis minarex A.

DAFTAR PUSTAKA

1. Atmajaya, Y, ; **Makalah Peralatan dan Proses Produksi Pipa PVC**, Jakarta. 1984.
2. JIS K. 6771-77; **Flexible Vinyl Tube**
3. RK. Gupta. ; **Hand Book of Small Scale Plastics Industries Small Business Publication**. SBP, Delhi.
4. Suntoyo, ; **Experimental Design**, Universitas Brawijaya, Malang.