

## PENGARUH PENGGUNAAN NR DAN EPDM TERHADAP KARAKTERISTIK KOMPON KARET PEREDAM BENTURAN PADA PINTU KENDARAAN RODA EMPAT

### THE EFFECT OF NATURAL RUBBER (RSSI) AND SYNTHETIC RUBBER (EPDM) TO THE DOOR GUARD

**Nuyah dan Eli Yulita**

Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang

e-mail : [nuyah1957@yahoo.co.id](mailto:nuyah1957@yahoo.co.id); [pradana\\_1303@yahoo.com](mailto:pradana_1303@yahoo.com)

Diterima: 24 September 2012; Direvisi: 18 – 30 Oktober 2012; Disetujui: 21 November 2012

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan karet alam (RSS) dan karet sintesis (EPDM) terhadap karakteristik barang jadi karet, serta mendapatkan formula kompon karet peredam benturan yang memenuhi persyaratan. Kompon karet peredam benturan dibuat dari campuran karet alam (RSS) dan karet sintesis (EPDM) dengan variasi perbandingan yaitu formula A (karet alam 100 phr dan karet sintesis 0 phr), formula B (Karet alam 80 phr dan karet sintesis 20 phr), formula C (karet alam 60 phr dan karet sintesis 40 phr), formula D (karet alam 50 phr dan karet sintesis 50 phr) dan formula E (karet alam 0 phr dan karetsintesis 100 phr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi penambahan karet alam (RSS) dan karet sintesis (EPDM) berpengaruh nyata terhadap pengujian kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus dan ketahanan sobek. Hasil penelitian terhadap 5 (lima) jenis kompon karet menunjukkan bahwa formula kompon karet peredam benturan yang terbaik adalah yang memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk vulkanisat karet kompon bantalam dermaga, SNI 06-3568-2006, yaitu formula B (karet alam 80 phr dan karet sintesis 20 phr ). Formula ini memenuhi persyaratan untuk mengujian kekerasan 71 Shore A, tegangan putus 153 kg/cm<sup>2</sup>, perpanjangan putus 310% dan ketahanan sobek 75 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci** : Karet alam (RSS), karet sintesis (EPDM), kompon karet peredam benturan

#### Abstract

*This research has an objective to determine the effect of natural rubber (RSS) and synthetic rubber (EPDM) to characteristic of rubber goods, as well as to produce rubber compound formula for door guard that fulfill the stated standard requirement. Rubber compound door guard is made from a mixture natural rubber (RSSI) and synthetic rubber (EPDM) with variation ratio such as formula A (natural rubber 100 phr and synthetic rubber 0 phr), formula B (natural rubber 80 phr and synthetic rubber 20 phr), formula C (natural rubber 60 phr and synthetic rubber 40 phr), formula D (natural rubber 50 phr and synthetic rubber 50 phr) and formula E (natural rubber 0 phr and synthetic rubber 100 phr). The results show that the addition combination of natural rubber (RSS) and synthetic rubber (EPDM) had significant effect on the hardness, tensile strength, elongation at break and tear resistance. The result of these experiment shows that the best rubber compound for door guard is the one which fulfills the qualification for national standard of Indonesia for rubber compound bantalan dermaga, SNI 07-3568-2006, which is formula B (Natural rubber 80 phr and synthetic rubber 20 phr). This formulation fulfill the qualification for hardness 71 Shore A, tensile strength 153 kg/cm<sup>2</sup>, elongation at break 310 % and tear resistance 75 kg/cm<sup>2</sup>.*

**Keywords** : Natural rubber, synthetic rubber, rubber compound door guard

## PENDAHULUAN

Karet merupakan polimer yang bersifat elastis sehingga sering disebut elastomer. Secara umum, karet dikelompokkan menjadi karet alam dan karet sintetis. Karet alam (natural rubber) adalah suatu senyawa hidrokarbon dan merupakan polimer alam yang dihasilkan dari pohon *Hevea brasiliensis*. Struktur dasar dari karet alam adalah *cis-1,4 poliisoprene* bersifat tidak tahan terhadap ozon, minyak serta suhu tinggi.

Karet alam umumnya mempunyai syarat-syarat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan karet sintetis sedangkan karet sintetis mempunyai sifat-sifat yang baik terhadap kondisi lingkungan seperti panas, cuaca, minyak (Rahman, 2005). Setiap polimer baik yang bersumber dari alam maupun sintetis memiliki karakteristik yang khas sehingga dapat digunakan untuk membuat barang jadi karet pada spesifikasi tertentu. Beberapa kekurangan dari karet alam di antaranya adalah kurang tahan terhadap panas selain itu karet alam tidak tahan terhadap ozon dan cahaya matahari serta ketahanan terhadap minyak dan pelarut hidrogen sangat buruk (Haris, 2004). Karet alam (NR) yang digunakan yaitu jenis RSS (*rubber smoked sheet*) adalah jenis karet berupa lembaran sheet yang mendapat proses pengasapan dengan baik.

Namun dengan kemajuan teknologi maka hal tersebut dapat diatasi dengan mencampur karet alam dengan karet sintetis dan bahan kimia sebagai bahan tambahan sesuai kebutuhan dan spesifikasi barang jadi karet yang dikehendaki. Sifat – sifat fisika yang baik dari karet alam menyebabkan karet alam dapat digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari keperluan rumah tangga, kendaraan bermotor sampai ke tingkat industri besar. Salah satu jenis karet sintetis adalah EPDM (*Ethylene propylene diene rubber*). Karet EPDM adalah karet polimer dengan *density* rendah dan dalam jumlah yang terkontrol. Kelebihan dari karet EPDM, setelah divulkanisasi mempunyai sifat yang stabil pada suhu tinggi dan rendah

dan tahan terhadap pengusangan, oksigen, ozon, cuaca. Kelemahannya yaitu sulit dipakai dan sifat dinamikanya buruk.

Pembuatan kompon karet perlu ditambahkan beberapa jenis bahan kimia untuk memperbaiki sifat-sifat jenis kompon yang dihasilkan (Blow, 2001). Bahan kimia yang ditambahkan meliputi bahan vulkanisasi, bahan pencepat, bahan pelunak, bahan pengisi, bahan penggiat dan antioksidan. Menurut Hofman (2000), penggunaan bahan pengisi dan penguat yang tepat akan meningkatkan kekerasan, modulus, ketahanan sobek, ketahanan kikis dan tegangan putus barang jadi karet.

Kualitas barang jadi karet sangat ditentukan oleh bahan baku dan bahan-bahan tambahan yang digunakan serta teknologi pembuatannya. Karet peredam benturan pada pintu kendaraan roda empat adalah produk variasi kendaraan yang memegang peranan cukup penting dan baik untuk dikembangkan terutama dalam skala kecil dan menengah. Adapun manfaat dari produk tersebut adalah untuk mencegah kerusakan pada karoseri kendaraan. Desain *door guard* (karet peredam benturan) yang menarik dengan daya pegas dan kelenturan yang baik akan memberikan nilai tambah pada kendaraan tersebut.

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia khususnya roda empat pada saat ini setiap tahunnya semakin meningkat dengan berbagai model dan merk sehingga memberikan peluang untuk industri karet komponen kendaraan, baik yang bersifat teknis maupun teknis. Komponen kendaraan yang bersifat nonteknis lebih memberikan variasi kepada kendaraan selain memberikan nilai tambah untuk menjaga kenyamanan, keamanan dan mencegah kerusakan pada kendaraan bermotor.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat karet peredam benturan pada pintu kendaraan roda empat (*door guard*) dengan campuran karet alam (RSSI) dan karet sintetis (EPDM). Dari hasil penelitian diperoleh formulasi yang terbaik dari kompon karet peredam benturan dan memenuhi persyaratan.

## BAHAN DAN METODE

### A. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah karet alam (RSS I), karet sintetis (EPDM keltan 778), bahan bantu olah ZnO, asam stearat, *carbon black* (HAF 330), TMTD, sulfur, *parafinic oil*, pigmen merah, IPPD, CBS, *comaron resin* dan bahan untuk pengujian di laboratorium.

### B. Peralatan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan metler p210 kapasitas 1200 g, timbangan duduk, *open mill*, *cutting scrap*, alat press, cetakan *door guard*, gunting dan kuas.

### C. Metoda Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan pembuatan 5 (lima) formula kompon karet peredam benturan dengan memvariasikan karet alam (RSS I) dan karet sintetis (EPDM) yaitu formula A (karet alam 100 phr dan karet sintetis 0 phr), formula B (karet alam 80 phr dan karet sintetis 20 phr), formula C (karet alam 60 phr dan karet sintetis 40 phr), formula D (karet alam 50 phr dan karet sintetis 50 phr) dan formula E (karet alam 0 phr dan karet sintetis 100 phr).

### D. Proses pembuatan kompon

#### 1. Penimbangan

Bahan yang diperlukan untuk masing-masing formula kompon ditimbang sesuai perlakuan. Jumlah dari setiap bahan di dalam formula kompon dinyatakan dalam phr (*part hundred rubber*).

#### 2. Pencampuran (*mixing*)

Proses pembuatan kompon dilakukan dengan mesin penggilingan dua rol terbuka (*open mill*), yang telah dibersihkan. Selanjutnya dilakukan mastikasi karet alam (RSS I) dan karet sintetis (EPDM) terlebih dahulu digiling sampai plastis selama 1-3 menit. Kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan kimia sebagai berikut :

- a. Masukkan bahan penggiat/*activator* (ZnO dan asam stearat), potong setiap sisi sampai tiga kali selama 2-3 menit.
- b. Lalu masukkan TMTD, IPPD dan CBS sampai penggilingan rata/homogen.
- c. Lalu masukkan *filler* berupa *carbon black*, dan pigmen merah secara bergantian, sedikit demi sedikit selama 10 menit.
- d. Tambahkan *comaron resin* dan *parafinic oil* perlahan-lahan hingga homogen.
- e. Tambahkan bahan vulkanisasi (Sulfur), giling dan potong setiap sisi beberapa kali selama 1-3 menit.
- f. Tarik lembaran kompon keluar *mill*, *set up mill* sedikit lebih besar, giling lembaran kompon beberapa kali, lebih kurang enam kali sampai mencapai kematangan yang diinginkan.
- g. Keluarkan lembaran kompon dari *open mill* dan tentukan ukuran ketebalan lembaran kompon pada cetakan, keluarkan dan letakkan kompon diatas plastik transparan dan potong sesuai dengan barang jadi yang akan dibuat. Lakukan prosedur ini untuk kompon A sampai dengan kompon E.

### E. Peubah yang Diamati

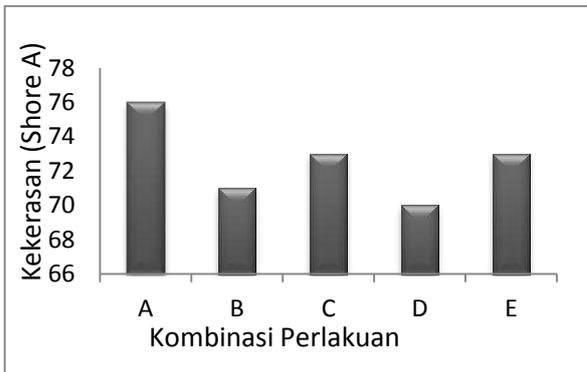
Peubah yang diamati dalam penelitian ini sesuai dengan SNI 06-3568-2006 yaitu "Syarat mutu Vulkanisat karet kompon bantalan dermaga" yang meliputi kekerasan (*hardness*), tegangan putus (*tensile strength*), perpanjangan putus (*elongation at break*), ketahanan sobek (*tear resistance*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kekerasan (*Hardness*), Shore A

Kekerasan (*hardness*) merupakan besarnya kekerasan vulkanisat karet dengan kekerutan penekanan tertentu (Wahyudi, 2005).

Nilai kekerasan kompon karet yang semakin besar menunjukkan bahwa kompon karet semakin keras (semakin tidak elastis). Hasil pengujian kekerasan kompon karet terendah diperoleh pada formula D (campuran RSS I : EPDM = 50 phr : 50 phr) yaitu 70 shore A, sedangkan hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada formula A (campuran RSS I : EPDM = 100 phr : 0 phr) yaitu 76 shore A. Hasil pengujian kekerasan kompon karet peredam benturan dapat dilihat pada Gambar 1.



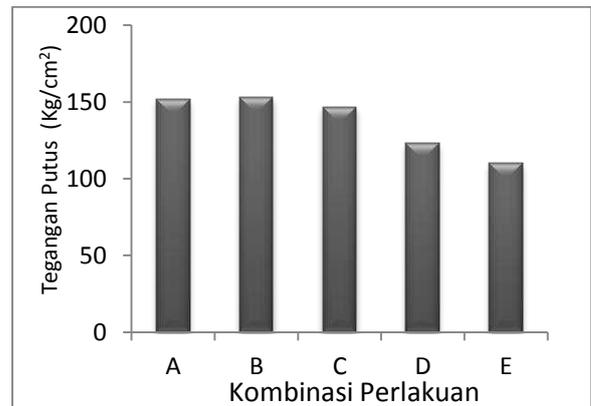
Gambar 1. Pengaruh RSS I : EPDM terhadap Kekerasan (Shore A) Kompon Karet

Semakin banyak penambahan NR (RSSI), maka nilai kekerasan akan semakin tinggi, berdasarkan SNI 06-3568-2006, vulkanisat karet komponen bantalan dan dermaga, persyaratan mutu kekerasan 50-80 Shore A, maka bila dibandingkan dengan SNI kompon A sampai dengan kompon E adalah memenuhi persyaratan. Pada formula D (campuran RSS I : EPDM = 50 phr : 50 phr) nilai kekerasan cenderung menurun. Hal ini disebabkan oleh kombinasi penambahan RSS I dan EPDM, karet alam bersifat lentur dan mempunyai friksi yang baik pada suhu normal. Penggunaan karet sintesis yang diberi tambahan bahan penguat akan memiliki kekerasan yang tinggi (Supraptiningsih, 2005). Efek penguatan bahan pengisi ditentukan oleh ukuran partikel, keadaan permukaan dan bentuk, kehalusan butiran dan kerataan penyebarannya (Alfa, 2005). Selain itu penambahan bahan pelunak dapat mempengaruhi kekerasan kompon. Menurut Rahman (2005), vulkanisat

karet mempunyai daya kepegasan pantul yang baik sehingga dapat menimbulkan kalor yang rendah. Hal ini sangat diperlukan pada barang jadi karet yang penggunaannya akan mengalami retakan berulang-ulang.

**B. Tegangan Putus (Tensile Strength), Kg/cm<sup>2</sup>**

Tegangan putus merupakan besarnya beban yang diperlukan untuk meregangkan potongan uji kompon karet sampai putus. Jika nilai tegangan putus semakin besar, menunjukkan bahwa kompon karet semakin elastis (Basseri, 2005). Hasil pengujian tegangan putus kompon karet terendah diperoleh pada formula A (campuran RSS I : EPDM = 0 phr : 100 phr) yaitu 110 Shore A, sedangkan hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada formula B (campuran RSS I : EPDM = 80 phr : 20 phr) yaitu 153 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian tegangan putus kompon karet peredam benturan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh RSS I : EPDM terhadap Tegangan Putus (Kg/cm<sup>2</sup>) kompon karet

Semakin banyak penambahannya NR (RSS I), maka nilai tegangan putus akan semakin tinggi. Berdasarkan SNI 06-3568-2006, vulkanisat karet komponen bantalan dermaga, persyaratan mutu tegangan putus adalah minimal 150 kg/cm<sup>2</sup>, maka jika dibandingkan dengan SNI kompon A dan B memenuhi persyaratan.

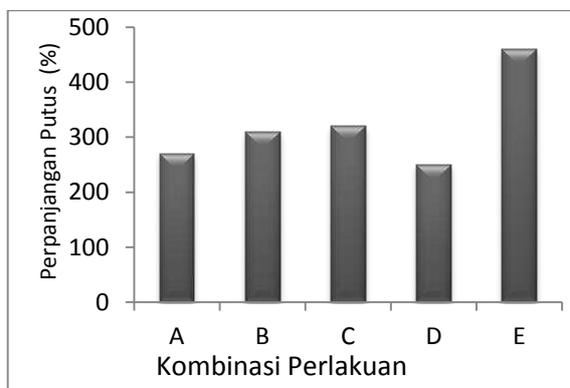
Karet alam (RSS I) memiliki daya elastis atau daya lenting yang baik dan plastisitas tinggi, sehingga pemakaian

yang semakin banyak akan menyebabkan kompon karet memiliki tegangan putus yang semakin tinggi juga. Penambahan karet EPDM yang terlalu besar dapat menyebabkan ikatan elastomer karet dengan bahan pengisi penguat tidak kuat karena perbandingannya yang tidak proposional.

Tegangan putus sangat dipengaruhi oleh jumlah optimum penambahan bahan pengisi penguat, sehingga akan meningkatkan tegangan putus barang jadi karet (Rahman, 2005). Keberhasilan pencampuran sangat menentukan sifat fisik barang jadi karet (Blow, 2001), bahan pengisi dapat ditambahkan pada hampir semua barang jadi karet dalam jumlah cukup besar untuk mengurangi jumlah karet yang digunakan dan dapat memberikan sifat fisik lebih baik.

### C. Perpanjangan Putus (*Elongation at Break*), %

Perpanjangan putus merupakan pertambahan panjang suatu vulkanisat karet bila diregangkan sampai putus. Hasil pengujian perpanjangan putus kompon karet terendah diperoleh pada formula D (campuran RSS I : EPDM = 50 phr : 50 phr) yaitu 250%, sedangkan hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada formula E (campuran RSS I : EPDM = 0 phr : 100 phr) yaitu 460%. Hasil pengujian perpanjangan putus kompon karet peredam benturan dapat dilihat pada Gambar 3.



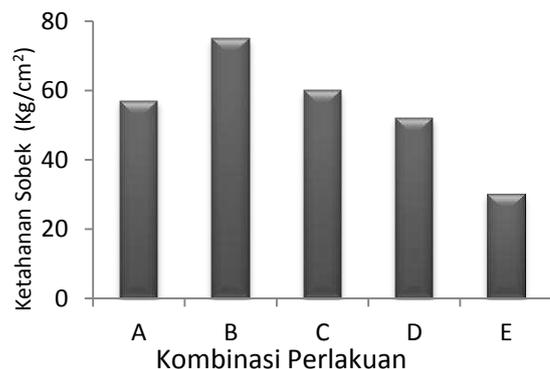
Gambar 3. Pengaruh RSS I : EPDM terhadap Perpanjangan Putus (%) Kompon Karet

Semakin banyak penambahan EPDM maka perpanjangan putus akan semakin tinggi. Berdasarkan SNI 06-3568-2006, vulkanisat karet kompon bantalan dermaga persyaratan mutu perpanjangan putus adalah minimal 300 %, bila dibandingkan dengan SNI kompon B, C dan E adalah memenuhi persyaratan. Nilai perpanjangan putus sangat dipengaruhi oleh bahan pengisi yang ditambahkan, semakin tinggi struktur bahan pengisi, maka semakin rendah nilai yang akan tercapai.

Kompon yang menggunakan bahan pengisi dengan ukuran partikel besar akan memberikan nilai perpanjangan putus yang terbaik (Wahyudi, 2005). Semakin besar penambahan karet alam (RSS I) maka akan menaikkan sifat perpanjangan putus kompon karet dan barang jadi karet akan semakin elastis.

### D. Ketahanan Sobek (*Tear Resistance*), Kg/cm<sup>2</sup>

Uji ketahanan sobek merupakan besarnya gaya atau tenaga yang dibutuhkan untuk menyobek potongan uji sampai putus. Hasil pengujian ketahanan sobek kompon karet terendah diperoleh pada formula E (campuran RSS I : EPDM = 80 phr : 20 phr) yaitu 75 Kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian ketahanan sobek kompon karet peredam benturan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh penambahan RSS I : EPDM terhadap Ketahanan Sobek (Kg/cm<sup>2</sup>) kompon karet.

Berdasarkan SNI 06-3568-2006, vulkanisat karet kompon bantalan

dermaga, persyaratan mutu ketahanan sobek adalah minimal 70 (Kg/cm<sup>2</sup>), bila dibandingkan dengan SNI kompon B adalah memenuhi persyaratan. Semakin banyak penambahan alam (RSS I) maka ketahanan sobek akan semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit penambahan karet EPDM maka ketahanan sobek akan semakin menurun.

Hal ini disebabkan pengaruh bahan pengisi yang digunakan. Penambahan bahan pengisi aktif akan menambah ketahanan sobek barang jadi karet. Bahan pengisi harus halus, seragam dan tidak terkontaminasi dengan Mn, Cu dan kelembaban (Wahyudi, 2005).

### KESIMPULAN

Penambahan RSS I : EPDM berpengaruh terhadap sifat fisik kompon karet yaitu kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus dan ketahanan sobek.

Perlakuan terbaik adalah pada formula B (campuran RSS I : EPDM = 80 phr : 20 phr) dengan karakteristik kompon karet peredam benturan pada pintu kendaraan roda empat (door guard) yang meliputi kekerasan yaitu 71 Shore A, tegangan putus yaitu 153 (Kg/cm<sup>2</sup>), perpanjangan putus yaitu 310% dan ketahanan sobek yaitu 75 Kg/cm<sup>2</sup>.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, A. A. (2005). *Bahan Kimia untuk Kompon Karet*. Kursus Teknologi Barang Jadi Karet Padat. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- Basseri, A. (2005). *Teori dan Praktek Barang Jadi Karet*. Bogor: Balai Penelitian dan Teknologi Karet.
- Blow, C.M. (2001). *Rubber Technology and Manufactur*. Second Edition. London: Butterwoth Scientific.
- Hofmann, W. (2000). *Rubber Technology Hand Book*. London: Hansher Publisher, Munich Vienne.
- Haris, U. (2004). *Karet Alam Hevea dan Industri Pengolahannya*. Balai Penelitian Karet Bogor. Pusat Penelitian Karet. Bogor: Lembaga Riset Perkebunan Indonesia.
- Nelly R. (2005). *Pedoman Pemilihan Sifat-Sifat Elastomer*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- Supratiningsih, A. (2005). *Pengaruh RSSI/SBR dan Filler CaCO<sub>3</sub> terhadap Sifat Fisik Kompon Karpas Karet*. Majalah Kulit, Karet, Plastik.
- Standar Nasional Indonesia. (2006). *Vulkanisat Karet Kompon Bantalan Dermaga*. SNI 06-3568-2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Thomas, J. (2003). *Desain Kompon*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- Wahyudi. T. (2005). *Kursus Teknologi Barang Jadi Karet Padat*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.