

KARAKTERISTIK KOMPON BAN DALAM KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA DENGAN BAHAN PENGISI KARBON AMPAS TEBU

CHARACTERISTICS OF RUBBER COMPOUND OF INNER TIRE IN MOTORCYCLE WITH BAGGASE CARBON AS FILLER

Hari Adi Prasetya

Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang, Kementerian Perindustrian
Jl. Perindustrian II No.12 Km.9 Sukarami, Palembang-Indonesia
Email: hariadiprasetya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini untuk mendapatkan komposisi kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua yang sesuai dengan SNI 06-1542-2006. Rancangan percobaan meliputi pengaruh bahan pengisi karbon dari ampas tebu secara sendiri maupun kombinasi untuk pembuatan kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua. Adapun variasi perbandingan karbon dari ampas tebu dan carbon black dalam phr, sebagai berikut : Perlakuan A (25 : 0), Perlakuan B (18,75 : 6,25), Perlakuan C (12,5 : 12,5), Perlakuan D (6,25 : 18,75) dan Perlakuan E (0 : 25) masing-masing diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Hasil penelitian menunjukkan untuk semua perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor SNI 06-1542-2006, kecuali untuk perlakuan A (perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan carbon black dalam phr (25 : 0), untuk tegangan putus, yaitu 11,18 N/mm² dan perlakuan E (perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan carbon black dalam phr, (0 : 25) untuk ketahanan sobek, yaitu 7,35 N/mm². Perlakuan terbaik adalah perlakuan C (perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan carbon black dalam phr, (12,5 : 12,5), dengan karakteristik kekerasan 52 Shore A, tegangan putus 14,45 kg/cm², perpanjangan putus 814%, ketahanan sobek 7,95 N/mm², pampatan tetap 11%, penurunan kekerasan 52 Shore A, penurunan tegangan putus 1,56%, dan penurunan perpanjangan putus 1,72%.

Kata kunci: karet kompon, bahan pengisi, karbon ampas tebu

ABSTRACT

The study aimed to search the best formula for rubber compound of inner tire in motorcycle as required by the SNI 06-1542-2006. The experiment design included the effect of bagasse carbon as filler to substitute carbon black in rubber compounding. Five formulas were designed to observe the effect of bagasse carbon loading which were A (25 phr of bagasse carbon : 0 phr of carbon black); B (18,75 phr : 6,25 phr); C (12,5 phr : 12,5 phr); D (6,25 phr : 18,75 phr); and E (0 phr : 25 phr) respectively, each formulas was repeated three times. The results showed that all formulas meet the standards, except for formula A for the value of tear resistance (7,35 N/mm²). The best formula was C, which contained 12,5 phr of bagasse carbon and 12,5 carbon black, the mechanical properties for this compound were : hardness 52 Shore A, tensile strength 14,45 kg/cm², elongation at break 7,95 N/mm², set compression 11%, the decrease of hardness 52 share A, the decrease of tensile strength 1,56% and the decrease of elongation at break 1,72%.

Keyword: rubber compound, filler, bagasse carbon

PENDAHULUAN

Barang jadi karet dihasilkan dari kompon karet yang merupakan komposit antara karet alam, karet sintetis dengan bahan-bahan kimia, yang ditentukan komposisinya dan pencampurannya dilakukan dengan cara penggilingan (Alfa, 2005).

Komposisi kompon karet berbeda-beda tergantung pada jenis barang jadi karet yang akan dibuat dan kondisi pada saat pemakaiannya. Proses pengolahan barang jadi karet dapat dilakukan melalui beberapa

tahapan. Tahapan pertama yaitu proses pembuatan kompon dengan pencampuran bahan baku karet dan bahan-bahan pembantu dengan menggunakan *two rolls mill*, dilanjutkan dengan tahapan kedua yaitu proses ekstrusi dengan mesin ekstruder, dan tahap terakhir adalah proses vulkanisasi (Peng, 2007).

Bahan pengisi yang berasal dari limbah pertanian seperti ampas tebu berpotensi digunakan sebagai bahan pengisi kompon karet karena komposisinya yang menunjang. Penggunaan ampas tebu merupakan salah satu usaha untuk substitusi

impor bahan pengisi serta meningkatkan mutu barang jadi karet.

Ampas tebu merupakan limbah hasil industri pengolahan tebu yang memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Ampas tebu memiliki komposisi kimia meliputi selulosa 37,65%, lignin 22,09%, abu 3,82% dan silika 3,01% (Anwar, 2008). Ampas tebu bersifat biodegradable, ramah lingkungan dan murah.

Produk karet dalam penggunaannya sering mengalami kerusakan diantaranya pengerasan dan daya elastisnya berkurang. Hal ini tergantung pada kondisi pemakaian, yang dapat mempengaruhi kualitas dan umur simpan produk karet (Boonstra, 2005., Iskandar *et al.*, 2005). Penurunan sifat fisik disebabkan terjadinya degradasi karet karena oksidasi oleh oksigen dan ozon. Oksidasi akan dipercepat dengan adanya panas, sinar ultraviolet, dan logam-logam yang mengkatalisa oksidasi karet. Faktor lingkungan terutama suhu akan mempengaruhi daya usang kompon karet selama penyimpanan dan pemakaian. Pengusangan akan mempengaruhi ketahanan fisik karet, akibatnya akan mempengaruhi lama pemakaian.

Ban dalam kendaraan bermotor roda dua merupakan salah satu bentuk produk barang jadi karet. Dalam operasionalnya, penggunaan ban dalam kendaraan bermotor membutuhkan daya elastisitas yang tinggi karena adanya tekanan saat ban berjalan. Penggunaan ampas tebu sebagai bahan pengisi kompon pada pembuatan ban dalam kendaraan bermotor roda dua diharapkan dapat meningkatkan ketahanan terhadap sifat fisik dan mekaniknya.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka dalam penelitian ini mengkaji perubahan karakteristik kompon ban dalam kendaraan bermotor yang menggunakan karbon ampas tebu sebagai bahan pengisi.

METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Butadiena rubber (BR), *Standard Indonesian Rubber* (SIR), minarex oil, sulfur, *carbon black*, Tri Methyl Quinon (TMQ), asam stearat, Butyl Hidroxi Toluena

(BHT), N-Cyclohexyl-2-Benzothiazyl Sulfe-namide (CBS), coumaron resin, ampas tebu, NaCl.

Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah, timbangan Metler p1210 kapasitas 1200 g, furnace, timbangan merek Berkel kapasitas 15 kg, open mill L 40 cm D 18 cm kapasitas 1 kg, cutting scraf besar, alat press, cetakan sheet, autoclave, dan gunting.

Cara Kerja

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada skala laboratorium, dengan percobaan teknis, meliputi :

- Pembuatan bahan pengisi karbon dari ampas tebu dengan proses pirolisis.
- Pembuatan kompon karet.
- Penentuan karakteristik kompon karet setelah pengusangan.

Penelitian dilaksanakan di Baristand Industri Palembang dan PT. Wilqis Bandung.

Rancangan Percobaan

Faktor yang dipelajari pada penelitian ini meliputi pengaruh bahan pengisi karbon dari ampas tebu secara tunggal maupun kombinasi untuk pembuatan kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua. Adapun variasi perbandingan karbon dari ampas tebu dan *carbon black* sebagai berikut :

- Perlakuan A = 25 : 0
- Perlakuan B = 18,75 : 6,25
- Perlakuan C = 12,5 : 12,5
- Perlakuan D = 6,25 : 18,75
- Perlakuan E = 0 : 25

Masing-masing perbandingan diulang sebanyak 3 (tiga) kali.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Bahan Pengisi Ampas Tebu dengan Proses Pirolisis

Ampas tebu dibakar, sampai menjadi arang. Arang yang dihasilkan kemudian

diabukan dalam furnace dengan suhu pengabuan 300°C selama 4 jam. Selanjutnya ampas tebu yang diperoleh digunakan sebagai bahan pengisi untuk pembuatan kompon karet.

Prosedur Pembuatan Kompon Karet Penimbangan

Bahan yang diperlukan untuk masing-masing formula kompon ditimbang sesuai perlakuan. Jumlah dari setiap bahan di dalam formula kompon dinyatakan dalam phr (berat per seratus karet).

Mixing (pencampuran)

Proses pencampuran dilakukan dalam gilingan terbuka (*open mill*), yang terlebih dahulu dibersihkan sebelum digunakan. Selanjutnya dilakukan proses :

Mastikasi SIR selama 1 sampai 3 menit, dilanjutkan mastikasi BR selama 1 sampai 3 menit. Pencampuran karet dengan bahan kimia (pembuatan kompon karet/ vulkanisasi), yaitu bahan penggiat/ activator, ZnO dan asam stearat ditambahkan, dipotong setiap sisi, satu sampai tiga kali selama 2-3 menit. Anti oksidan, TMQ, BHT ditambahkan, dipotong setiap sisi sampai 3 kali selama 2 sampai 3 menit. Sebagian *filler* (pengisi) ampas tebu, *carbon black*. Selanjutnya pelunak minyak minarek, dan coumaron resin ditambahkan, setiap sisi dipotong sampai dua atau tiga kali selama 3 sampai 8 menit. Sisa *filler* ditambahkan dan dipotong setiap sisi dua atau tiga kali selama 3 sampai 8 menit. *Accelerator* CBS ditambahkan, setiap sisi dipotong dua atau tiga kali selama 1 sampai 3 menit. Kemudian vulkanisator (sulfur) ditambahkan dan giling selama 2 sampai 3 menit.

Kompon dikeluarkan dari *open mill* dan ditentukan ukuran ketebalan lembaran kompon dengan menyetel jarak roll pada cetakan sheet, dikeluarkan dan diletakkan diatas plastik transparan dan kompon karet dipotong disesuaikan dengan ukuran barang jadi yang akan dibuat.

Karakterisasi

Analisis karakterisasi kompon karet sebelum pengusangan meliputi kekerasan,

perpanjangan putus, ketahanan sobek dan pampatan tetap. Analisis karakterisasi kompon karet sesudah pengusangan, meliputi penurunan kekerasan, penurunan tegangan putus dan penurunan perpanjangan putus.

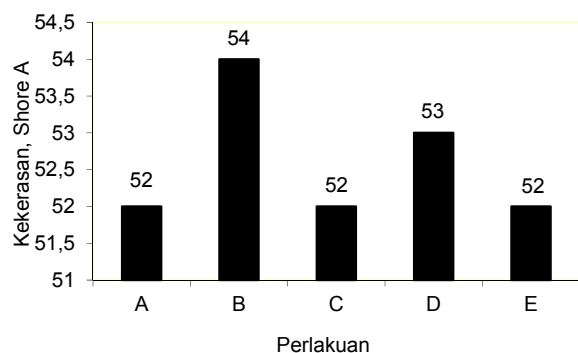
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kompon Karet Sebelum Pengusangan

Pengujian kompon karet sebelum pengusangan meliputi parameter kekerasan, tegangan putus, ketahanan sobek dan pampatan tetap.

Kekerasan, Shore A

Uji kekerasan (*hardness*) dilakukan untuk mengetahui besarnya kekerasan vulkanisat kompon karet. Pengujian dilakukan dengan mengukur kekuatan penekanan tertentu pada kompon. Semakin besar nilai kekerasan kompon karet menunjukkan bahwa kompon karet semakin keras (semakin tidak elastis). Nilai hasil pengujian kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor.

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kekerasan terendah pada perlakuan A, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (25 : 0) phr, perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas

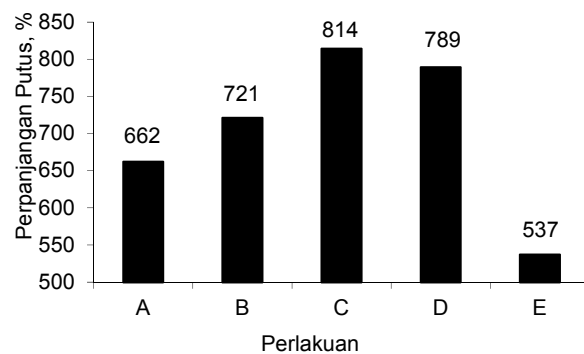
tebu dan *carbon black* (18,75 : 6,25) phr dan perlakuan E, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr, yaitu 52 Shore A dan nilai tertinggi kekerasan kompon pada perlakuan B, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (18,75 : 6,25) phr, yaitu 54 Shore A. Hasil pengujian kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua untuk semua perlakuan memenuhi persyaratan SNI 06-1542-2006, yaitu 50 ± 5 Shore A. Kekerasan kompon karet terjadi karena bahan pengisi karbon ampas tebu mempunyai sifat penguat alami dan memiliki potensi penguat yang melekat. Hal ini karena ketika bahan pengisi di masukkan dalam matriks karet, elastisitas rantai karet berkurang sehingga menghasilkan vulkanisat lebih kaku (Egwaikhide *et al*, 2007). Selain itu, nilai kekerasan dipengaruhi juga oleh banyaknya bahan pengisi, ukuran partikel dan struktur molekul. Adapun ditinjau dari ukuran partikel dan struktur molekul, maka *carbon black* mempunyai ukuran partikel lebih kecil akibatnya interaksi *carbon black* dengan molekul karet lebih baik, sehingga kompon lebih kaku dan keras. *Carbon black* mempunyai sifat yang lebih padat dan keras sehingga makin banyak *carbon black* yang ditambahkan ke dalam karet akan meningkatkan kekerasan. Selain itu makin banyak ikatan yang terbentuk antara molekul karet dengan *carbon black* menyebabkan kompon karet lebih kaku dan keras (Nurhajati *et al.*, 1999).

Perpanjangan Putus, %

Perpanjangan putus merupakan pertambahan panjang suatu potongan uji kompon karet bila diregangkan sampai putus, dinyatakan dengan persentase dari panjang potongan uji sebelum diregangkan. Pengujian perpanjangan putus (*elongation at break*) kompon karet bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat tegangan dan regangan dari karet vulkanisat dan termoplastik dan termasuk penentuan *yield point* melalui kekuatan dan pertambahan panjang vulkanisat karet ketika mengalami penarikan sampai perpanjangan tertentu dan sampai putus.

Nilai perpanjangan putus kompon karet yang semakin besar menunjukkan bahwa

kompon karet semakin elastis. Perpanjangan putus hasil pengujian kompon karet dengan nilai terbesar didapat pada perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, yaitu sebesar 814% dan nilai terendah pada perlakuan E. perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr, yaitu sebesar 537%. Hasil pengujian perpanjangan putus kompon karet dapat dilihat pada Gambar 2.



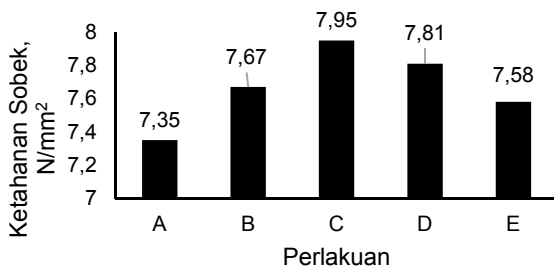
Gambar 2. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap perpanjangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor

Nilai perpanjangan putus untuk semua perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor, SNI 06-1542-2006, yaitu minimal 500%. Nilai terbaik perpanjangan putus kompon ban kendaraan bermotor, diperoleh pada perlakuan C.

Struktur bahan pengisi juga berpengaruh terhadap perpanjangan putus kompon karet. Makin tinggi struktur bahan pengisi karet semakin banyak ruang kosong yang dapat dimasuki oleh molekul karet sehingga gerak rantai polimer terhambat dan terjadinya aglomerasi agregat pada karet, yaitu menjadi jenuhnya molekul karet sehingga tidak semua bahan pengisi terikat. Peristiwa ini akan menyebabkan vulkanisat mudah putus apabila ditarik dan mengakibatkan penurunan elastisitas (Herminiwati dan Nurhayati, 2005). Selain itu, bahan pengisi masuk ke fase polimer karet yang mengarah ke kekakuan rantai polimer dan karenanya membatasi perpanjangan kompon karet saat beban diterapkan (Osarenmwinda dan Abode, 2010).

Ketahanan Sobek, N/mm²

Ketahanan sobek berkaitan dengan energi pemutusan. Sifat-sifat tersebut dapat ditingkatkan dengan menambah ikatan silang hingga mencapai tingkat kerapatan tertentu (Thomas, 2003). Ketahanan sobek hasil pengujian kompon karet dengan nilai tertinggi didapat pada perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, yaitu 7,95 N/mm², dan nilai terendah pada perlakuan E, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr. Hasil pengujian ketahanan sobek kompon ban dalam kendaraan bermotor disajikan pada Gambar 3.



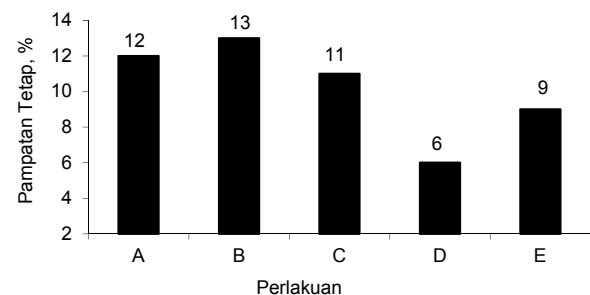
Gambar 3. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap ketahanan sobek kompon ban dalam kendaraan bermotor.

Nilai ketahanan sobek kompon ban dalam kendaraan bermotor untuk perlakuan B, perlakuan C, perlakuan D dan perlakuan E memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor, SNI 06-1542-2006, yaitu minimal 7,5 N/mm². Sedangkan untuk perlakuan A tidak memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua, yaitu 7,35 n/mm². Nilai terbaik perpanjangan putus kompon ban kendaraan bermotor, diperoleh pada perlakuan C.

Penambahan bahan pengisi penguat karbon ampas tebu dan *carbon black* dalam jumlah optimum, akan meningkatkan ketahanan sobek kompon karet. Efek penguatan bahan pengisi tersebut ditentukan oleh ukuran partikel, keadaan permukaan dan bentuk, kehalusan butiran dan kerataan penyebarannya (Haghigat, et al., 2005).

Pampatan Tetap, %

Pengujian pampatan tetap dilakukan untuk mengetahui sifat elastis vulkanisat karet setelah ditekan pada waktu dan kondisi tertentu, terutama untuk vulkanisat yang dalam pemakaiannya mengalami penekanan (Basseri, 2005). Hasil pengujian pampatan tetap kompon ban dalam kendaraan bermotor dengan nilai tertinggi pada perlakuan B, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (6,25 : 18,75) phr, yaitu 13% dan terendah pada perlakuan D, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (18,75 : 6,25) phr, yaitu 6%. Hasil pengujian pampatan tetap kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap pampatan tetap kompon ban dalam kendaraan bermotor

Semakin besar nilai pampatan tetap kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua, semakin baik kompon karetnya. Bahan pengisi yang bersifat menguatkan (*reinforcing filler*) yang mempunyai ukuran partikel kecil, akan menaikkan nilai pampatan tetap. Dalam penelitian ini bahan pengisi *carbon black* dan karbon aktif ampas tebu merupakan bahan pengisi penguat. Besar atau kecilnya partikel bahan pengisi berpengaruh pada pampatan tetap karet kompon, semakin kecil ukuran partikel bahan pengisi maka kekerasan akan semakin meningkat dan menambah kekuatan terhadap pampatan tetap (Khanna, 2000).

Pampatan tetap menurun dengan peningkatan jumlah bahan pengisi karbon ampas tebu pada perlakuan D, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon*

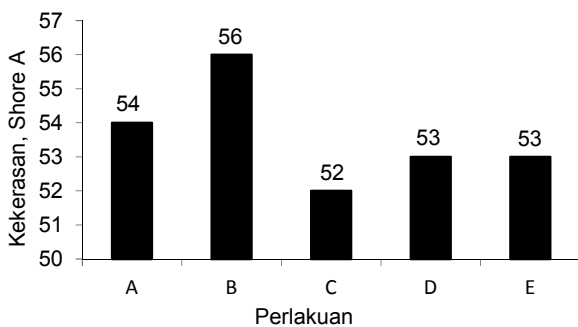
black (18,75 : 6,25) phr, yaitu 6%. Hal ini diperkirakan karena adanya peningkatan konsentrasi karbon ampas tebu dalam matriks polimer, maka ruang kosong berkurang sehingga, persentase pampatan tetap menurun kompresi (Verma *et al*, 2012).

Karakterisasi Kompon Karet Setelah Pengusangan.

Pengusangan mengakibatkan turunnya sifat fisik barang karet seperti kekerasan, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek. Karet menjadi keras dan retak, lunak dan lekat-lekat. Penurunan sifat fisik disebabkan terjadinya degradasi karet karena oksidasi oleh oksigen dan ozon. Oksidasi dipercepat dengan adanya panas, sinar ultraviolet, dan logam-logam yang mengkatalisa oksidasi karet.

Penurunan Kekerasan, Shore A

Hasil pengujian kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan dengan nilai tertinggi pada perlakuan B, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (18,75 : 6,25) phr, yaitu 56 Shore A dan terendah pada perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, yaitu 52 Shore A. Hasil pengujian kekerasan setelah pengusangan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan

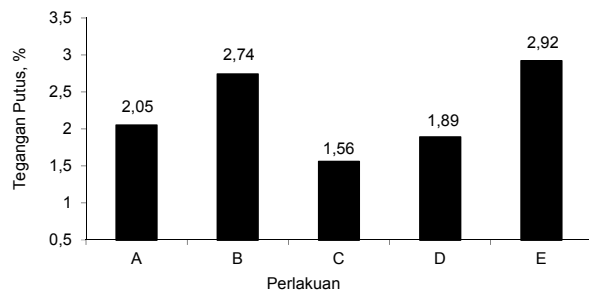
Hasil pengujian perubahan kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan untuk semua

perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor SNI 06-1542-2006, yaitu maksimal +5. Nilai terbaik kekerasan kompon ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan, diperoleh ada perlakuan C.

Semakin besar ukuran partikel dan waktu vulkanisasi, maka nilai kekerasan kompon karet setelah pengusangan akan bertambah dibanding sebelum pengusangan. Nilai kekerasan kompon karet lebih besar setelah pengusangan dibanding sebelum pengusangan, namun tidak terlalu signifikan.

Penurunan Tegangan Putus, %

Semakin kecil nilai tegangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua, maka elastisitas kompon karet semakin kecil, kompon karet masih elastis. Nilai tegangan putus kompon karet setelah pengusangan dengan nilai tertinggi pada perlakuan E, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr, yaitu 2,92% dan terendah pada perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, yaitu 1,56%. Hasil pengujian tegangan putus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap tegangan putus kompon ban bermotor setelah pengusangan

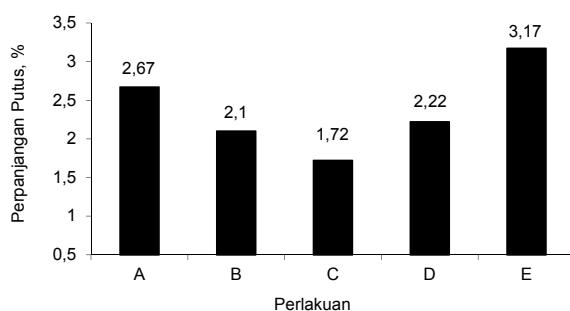
Nilai perubahan tegangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua untuk semua perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor SNI 06-1542-2006, yaitu maksimal 15%. Nilai terbaik tegangan putus kompon

ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan diperoleh pada perlakuan C.

Carbon black mempunyai kemampuan menyerap ultraviolet terbaik dan dapat berinteraksi dengan antioksidan sehingga meningkatkan ketahanannya terhadap pengusangan (Omafuma, *et al.*, 2011). Selain itu adanya pengaruh penambahan antioksidan karet jenis *Trimetyl Quinon* (TMQ) yang mengandung gugus fenol dan mempunyai sifat sebagai antioksidan yang kuat. Antioksidan golongan fenol melindungi karet dengan baik (Phrommedetch dan Pattamaprom, 2010).

Penurunan Perpanjangan Putus, %

Hasil pengujian nilai perpanjangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor roda dua masih menunjukkan bahwa kompon karet masih elastis. Pengujian perpanjangan putus tertinggi diperoleh pada perlakuan E, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr, yaitu 3,17%, dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, yaitu 1,72%. Hasil pengujian perubahan perpanjangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh perlakuan filler (konsentrasi karbon ampas tebu : *carbon black*) terhadap perpanjangan putus kompon ban dalam kendaraan bermotor setelah pengusangan

Nilai perubahan perpanjangan putus setelah pengusangan kompon ban dalam kendaraan bermotor untuk semua perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor SNI 06-1542-2006, yaitu maksimal 15%.

Nilai kemunduran perpanjangan putus setelah pengusangan terbaik diperoleh pada perlakuan C. Kemunduran nilai perpanjangan putus tidak signifikan dengan nilai perpanjangan putus sebelum pengusangan hal ini disebabkan adanya interaksi bahan pengisi dengan gugus fungsional karet yang kuat sehingga interaksi tersebut tidak merubah struktur ruang dari molekul karet. Modifikasi kimia yang merubah struktur ruang teratur dari molekul karet dapat menurunkan kekuatan dari karet tersebut (Surya, 2002). Selain itu, penurunan perpanjangan putus dapat disebabkan meningkatnya rapat ikatan silang antar molekul karet. Adanya antioksidan TMQ yang mempunyai sifat yang kuat melindungi karet terhadap suhu tinggi dan sinar matahari.

KESIMPULAN

Perbandingan konsentrasi bahan pengisi karbon ampas tebu dan *carbon black* berpengaruh nyata terhadap sifat fisik kompon karet yaitu kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus, ketahanan sobek, pampatan tetap dan ketahanan usang untuk perubahan kekerasan, tegangan putus, dan perpanjangan putus.

Semua perlakuan memenuhi syarat mutu kompon ban dalam kendaraan bermotor SNI 06-1542-2006, kecuali untuk perlakuan A, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (25 : 0) phr, untuk tegangan putus, yaitu 11,18 N/mm² dan perlakuan E, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (0 : 25) phr, untuk ketahanan sobek, yaitu 7,35 N/mm². Perlakuan terbaik adalah perlakuan C, perbandingan konsentrasi karbon ampas tebu dan *carbon black* (12,5 : 12,5) phr, dengan karakteristik kekerasan 52 Shore A, tegangan putus 14,45 kg/cm², perpanjangan putus 814%, ketahanan sobek 7,95 N/mm², pampatan tetap 11%, penurunan kekerasan 52 Shore A, penurunan tegangan putus 1,56%, dan penurunan perpanjangan putus 1,72%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, A.A. 2005. *Bahan Kimia untuk Komponen Karet. Kursus Teknologi Barang Jadi Karet Padat*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet.
- Anwar, S. 2008. Ampas Tebu. [Http://redant04.blogspot.com/2008/08/ampas-tebu.html](http://redant04.blogspot.com/2008/08/ampas-tebu.html). Diakses tanggal 12 Februari 2012.
- Basseri, A. 2005. *Teori Praktek Barang Jadi Karet*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor. Bogor.
- Boonstra, B.B. 2005. Reinforcement by Filler. *J of Rubb Age*, 92(6) : 227-235.
- Egwaikhide, P. A. Akporhonor E.E and Okiemen F.E. 2007. An Investigation on the Potential of Palm Kernel Husk as Fillers in Rubber Reinforcement. *Middle-East J Sci Res* 2 (1): 28-32,
- Haghighat, M., Zadhoush, A., Khorasani, S.N. 2005. Physicomechanical Properties of α -Cellulose-Filled Styrene-Butadiene Rubber Composites. *J. Appl Polym Sci*. 96 : 2203-2211.
- Khanna, B.B. 2000. *Chemistry and Technology of Rubbers*. Galgotia Publications Pvt Ltd. New Delhi.
- Osarenmwinda, J.O. and Abode S. I. 2010. Potential of Carbonized Bagasse Filler in Rubber Products. *J Emerg Trends in Eng and Appl Sci* 1 (2): 157-160.
- Peng, Y.K. 2007. *The Effect of Carbon Black And Silica Fillers on Cure Characteristics and Mechanical Properties of Breaker Compounds*. Thesis. University Science Malaysia.
- Phrommedetch, S and Pattamaprom, C. 2010. *Compatibility Improvement of Rice Husk and Bagasse Ashes with Natural Rubber By Molten-State Maleation*. *Europ J Sci Res*. 43(3) : 411-416.
- Surya, I. 2002. Pengaruh Penambahan Pengisi Penguat terhadap Sifat Uji Tarik Karet Alam Terepoksida. *Jurnal Teknik Simetrika*. 1 : 68-74.
- Thomas, J. 2003. *Pengujian Sifat Fisika Barang Jadi Karet*. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- Verma, D. Gope. P.C. Maheshwari. M.K. Sharma. R.K. 2012. Bagasse Fiber Composites-A Review. *J Mater Env Sci*. 3 (6) : 1079-1092.