

PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN PENGISI PADA PEMBUATAN TEGEL KARET

The Used of Rice Husk Ash As Filler In Manufacture Of Rubber Floor Tile

Nuyah dan Nesi Susilawati

Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang
Jl. Perindustrian II No. 12 Km. 9 Sukarami, Palembang
e-mail: nuyah.1957@yahoo.co.id

Diterima: 29 Mei 2015; Direvisi: 15 Juli – 26 November 2015 ; Disetujui: 15 Desember 2015

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai bahan pengisi pada pembuatan tegel karet, serta mendapatkan formula tegel karet yang tepat dan memenuhi persyaratan SNI Tegel Karet (SNI 03-1550-1989) dan Karpet Karet (SNI 12-1000-1989). Jenis bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu sekam padi, dengan variasi perbandingan yaitu formula 1 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr), formula 2 (SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan abu sekam padi : kaolin = 40 phr : 65 phr), formula 3 (SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan abu sekam padi : kaolin = 45 phr : 60 phr), formula 4 (SIR 20 : kompo 4 = 40 phr : 60 phr dan abu sekam padi : kaolin = 50 phr : 55 phr), dan formula 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr). Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 5 (lima) kali. Hasil uji secara organoleptis terhadap keadaan dan kenampakan adalah mempunyai kenampakan yang merata dan tidak mengalami kecacatan setelah dilakukan pencetakan. Hasil pengujian secara fisika diperoleh tegel karet terbaik pada formula 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) dengan nilai Kekerasan yaitu 81,5 Shore A, Ketahanan sobek yaitu 40 kg/cm, Pampatan tetap 25% defl, 70°C, 22 hr yaitu 23, dan Berat jenis yaitu 1,3 g/cm³ memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia Tegel karet (SNI 03-1550-1989) dan karpet karet (SNI 12-1000-1989).

Kata Kunci : abu sekam padi, tegel karet

Abstract

The research aimed to obtain the influence of rice husk ash as filler of compound rubber floor tile and to find out the best rubber floor tile and quality specification of SNI rubber floor tile (SNI 03-1550-1989) and rubber carpet (SNI 12-1000-1989). Reinforcing filler type used rice husk ash with variation of formula 1 (SIR 20:compo 4 = 0 phr:100 phr and rice husk ash:caolin = 35 phr:70 phr), formula 2 (SIR 20:compo 4 = 20 phr:80 phr and rice husk ash:caolin = 40 phr:65 phr), formula 3 (SIR 20:compo 4 = 20 phr:80 phr and rice husk ash:caolin = 45 phr:60 phr), formula 4 (SIR 20:compo 4 = 40 phr:60 phr and rice husk ash:caolin = 50 phr:55 phr) and formula 5 (SIR 20:compo 4 = 0 phr:100 phr and rice husk ash:caolin = 55 phr:50 phr). The result of organoleptic for condition and appearance had uniform appearance and no find defects after formed. The best physical test of rubber floor tile was found to be formula 5 (SIR 20:compo 4 = 0 phr:100 phr and rice husk ash:caolin = 55 phr:50 phr) with characteristics of 81,5 shore A for hardness, 40 kg/cm for tear resistance, 23 for the compression set 25% defl, 70°C, 22 hr and 1,3 g/cm³ for density was comply with a specification of SNI rubber floor tile (SNI 03-1550-1989) and rubber carpet (SNI 12-1000-1989).

Keywords : rice husk ash, rubber floor tile

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pertanian utama diberbagai daerah di Indonesia. Secara umum sekitar 600 juta ton beras dari padi diproduksi setiap tahunnya. Sekitar 20-30% dari berat padi adalah sekam padi dan kandungan abu sekam padi sekitar 13-29% dari komposisi sekam padi yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar (Hara, 1996). Pemanfaatan sekam padi sebagai hasil

samping tanaman padi tersebut masih terbatas, bahkan kadang-kadang menjadi limbah dan mencemari lingkungan terutama disentra produksi padi saat panen musim penghujan. Sekam padi selain digunakan sebagai bahan bakar atau arang, juga digunakan sebagai bahan pengisi. Bahan pengisi dapat digunakan untuk berbagai industri, antara lain industri bahan bangunan dan industri kimia. Potensi yang dapat dikembangkan dari sekam padi adalah silikanya, yang

kandungannya dapat mencapai 94% dari abu sekam padi (Kamath dan Ptoctor, 1998; Kalapathy et al 2000; dan Daifullah et al, 2003). Data diatas menggambarkan bahwa sekam padi mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber silika, sehingga nilai ekonomis dari residu pertanian ini dapat ditingkatkan. Silika sekam padi jika nilainya mendekati atau dibawah 90% kemungkinan disebabkan oleh sample sekam padi telah terkontaminasi dengan zat lain yang kandungan silikanya rendah. Silika yang terdapat dalam sekam padi dapat diperoleh dengan sangat mudah dan biaya yang relatif mudah, yakni dengan cara ekstraksi alkalis atau dengan pengabuan (Rohaeti, 1989; Hamdan et al., 1997; Singh et al., 2002; Harsono, 2002; dan Laksmono, 2002). Dengan cara ini padatan silika diperoleh dengan kemurnian sekitar 93%. Sekam padi juga dapat mencegah reaksi ketengikan karena dapat melindungi lapisan tipis yang kaya minyak terhadap kerusakan mekanis selama pemanenan, penggilingan dan pengeringan (Haryadi, 2000).

Karet dalam keadaan mentah tidak dapat dibentuk menjadi barang jadi karet yang layak digunakan, karena tidak elastis dan mempunyai banyak kelemahan. Barang jadi karet terlebih dahulu dibuat kompon karet dengan cara divulkanisasi (Wahyudi, 2005). Kompon karet merupakan vulkanisat karet yang diperoleh dari campuran karet alam dengan bahan-bahan kimia. Komposisi kompon karet berbeda-beda tergantung pada jenis barang jadi yang akan dibuat. Bahan baku karet alam terlebih dahulu dilunakkan (mastikasi) atau diplastisasi dengan cara digiling, lalu dicampur dengan bahan kimia pembantu dan pencampuran dilakukan pada suhu $70^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$ dan lama pencampuran 24 menit. Bahan baku dalam pembuatan kompon karet dapat berupa karet mentah, yaitu karet alam. Karet alam (*Natural Rubber*) adalah suatu senyawa hidrokarbon dan merupakan polimer dengan sifat dinamik yang baik antara lain tegangan putus, ketahanan sobek dan ketahanan kikis (Hoffman, 2000). Struktur molekul karet

alam adalah cis 1,4-polyisoprene bersifat tidak tahan terhadap ozon, minyak dan suhu tinggi. Karet alam pada nilai viskositas mooney, mudah mengalami reaksi oksidasi dan kurang elastis, tidak tahan terhadap panas, oksidasi, ozon dan pelarut hidro karbon (Haris, 2004). Sifat terpenting dari elastomer adalah sifat elastisitas yang tinggi karena kemampuan untuk meregang dan kembali ke bentuk awal atau bersifat *reversible* (Harper, 2004).

Kualitas barang jadi karet sangat ditentukan oleh bahan baku dan bahan pembantu yang digunakan serta teknologi cara pembuatannya. Salah satu bahan penyusun dalam pembuatan kompon karet adalah bahan pengisi (*filler*). Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan kedalam kompon karet dalam jumlah yang cukup besar dengan tujuan untuk meningkatkan sifat fisik, memperbaiki karakteristik kompon karet dan menekan biaya.

Bahan pengisi berfungsi sebagai penguat (*reinforcing*) yang dapat memperbesar volume karet, dapat memperbaiki sifat fisis barang jadi karet dan memperkuat vulkanisat (Boonstra, 2005). Efek penguatan bahan pengisi ditentukan oleh ukuran partikel, keadaan permukaan dan bentuk, kehalusan butiran dan kerataan penyebarannya. Kekuatan vulkanisat karet masih dapat ditingkatkan dengan cara menambahkan pengisi penguatan (*reinforcing filler*) kedalam persenyawaan karet. Semakin kecil ukuran partikel bahan pengisi yang digunakan, maka akan meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, ketahanan kikis dan pampatan tetap (Alfa, 2005)).

Carbon black diperoleh dari turunan minyak bumi, tidak terbarukan dan tidak ramah lingkungan, sehingga perlu adanya alternatif lain untuk mengatasi kelemahan ini. Minyak bumi semakin lama semakin berkurang dan isu pentingnya pengurangan efek emisi karbondioksida yang timbul dalam proses pembuatan kompon karet berbahan turunan dari minyak bumi, maka penelitian ini menggunakan bahan pengisi dari limbah pertanian yaitu sekam padi. Sekam padi dapat digunakan sebagai alternatif bahan

pengisi karena jumlah ketersediaannya besar, terbarukan, dan secara teoritis mengandung unsur kimia yang dapat menambah kekuatan ikatan yang terjadi pada kompon vulkanisat karet. Limbah sekam padi jumlahnya cukup melimpah di Indonesia, sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan pengisi yang dapat berfungsi sebagai penguat (Yuniari, 2001). Keuntungan pencampuran silika dalam kompon karet diantaranya ketahanan sobek, ketahanan kakis, ketahanan panas, modulus tinggi, dan meningkatkan adhesi pada produk multi komponen (Chuayjuljit et al, 2001).

Tegel karet merupakan salah satu bentuk produk barang jadi karet, yang berbentuk dan berukuran tertentu yang dapat berfungsi sebagai alas dari suatu ruangan/rumah. Tegel karet berfungsi sebagai alat pijakan kaki sehingga memberi kenyamanan ketika berjalan di atasnya dan merupakan perpaduan antara karet, bahan pengisi dan bahan kimia lainnya. Material ini diolah sehingga menghasilkan sebuah tegel karet yang ringan, lentur, tahan panas dan air. Dalam penggunaannya sering mengalami keretakan atau pecah akibat panas, udara dan pemasangan yang kurang baik.

Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas, maka dilakukan penelitian pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kompon tegel karet.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah karet alam (SIR 20), kompo 4, ZnO, asam stearat, Abu sekam padi, kaolin, *Parafinic oil*, *Cumaron resin*, Polysar, CBS, TMTD, BHT, Sulfur, TiO₂, pewarna dan bahan kimia untuk pengujian laboratorium.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan *metler* p1210 kapasitas 1200 g, *open mill* L 40 cm D18 cm kapasitas 1 kg, *cutting scrub* besar, alat press, cetakan (*moulding*), dan peralatan uji.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan variasi perbandingan bahan baku karet alam (SIR 20) dengan kompo 4 dan bahan pengisi abu sekam padi dengan kaolin.

Formula kompon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pelakuan kompon karet

	Nama Bahan	Perlakuan (phr)				
		1	2	3	4	5
1.	Kompo 4	100	80	80	60	100
2.	SIR 20	0	20	20	40	0
3.	Abu sekam padi	35	40	45	50	55
4.	Kaolin	70	65	60	55	50
5.	Polysar	60	60	60	60	60
6.	Parafinic oil	2	2	2	2	2
7.	ZnO	5	5	5	5	5
8.	As. Stearat	2	2	2	2	2
9.	Comarone Resin	2	2	2	2	2
10.	CBS	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
11.	TMTD	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
12.	BHT	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
13.	Sulphur	2	2	2	2	2
14.	TiO ₂	2	2	2	2	2
15.	Pewarna	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Prosedur Kerja

Pembuatan bahan pengisi abu dari sekam padi. Sekam padi dibakar sampai menjadi arang. Arang yang dihasilkan kemudian diabukan dalam furnace dengan suhu pengabuan 600 °C selama 4 jam. Selanjutnya abu sekam padi yang diperoleh digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kompon karet.

Prosedur kerja pembuatan kompon karet
Persiapan bahan

Bahan yang diperlukan untuk masing-masing perlakuan kompon ditimbang sesuai dengan jumlahnya. Jumlah dari setiap bahan didalam perlakuan kompon dinyatakan dalam phr (berat per seratus karet) dengan memperhatikan faktor konversinya.

Pencampuran (*Mixing*)

Proses pencampuran dilakukan dalam gilingan terbuka (*open mill*), yang telah dibersihkan. Pertama-tama dilakukan proses Mastikasi karet alam (SIR 20) selama 1-3 menit, dilanjutkan karet kompo 4 selama 1-3 menit (sesuai perlakuan).

Kemudian dilakukan pencampuran dengan polymer karet berupa Polysar dan bahan kimia (pembuatan kompon karet/vulkanisasi) adalah sebagai berikut :

Masukkan ZnO dan asam stearat, potong setiap sisi sampai tiga kali selama 2-3 menit. Setelah itu masukkan BHT sampai penggilingan rata/homogen. Lalu masukkan *filler* abu sekam padi, kaolin dan *paraffinic oil, coumarone resin* secara bergantian sedikit demi sedikit, giling hingga homogen selama 3-8 menit. Tambahkan TMTD dan CBS, giling selama 1-3 menit, tambahkan bahan vulkanisasi (sulfur) giling dan potong setiap sisi beberapa kali selama 1-3 menit, dan tambahkan bahan pewarna kompon dan TiO₂ secara perlahan. 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. Keluarkan lembaran kompon dari *open mill* dan tentukan ukuran ketebalan lembaran kompon. Keluarkan kompon dari *open mill*, letakkan diatas kertas transparan dan potong lembaran kompon sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Pencetakan tegel karet

Lembaran kompon Kemudian dimasukkan kedalam cetakan tegel karet dengan menggunakan cetakan (*molding*) dan pemanasan pada suhu 150°C selama 15 menit. Produk tegel karet dikeluarkan dari cetakan dan dinginkan, kemudian dilakukan pengujian sesuai dengan parameter yang diinginkan. Lakukan prosedur ini untuk perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 5.

Peubah yang diamati

Tegel karet yang dihasilkan akan diuji mutunya, sehingga dapat diketahui kelemahan maupun kelebihan. Parameter yang diamati: Uji visual terhadap karakteristik fisik tegel karet, dan pengujian secara fisika terhadap Kekerasan (Shore A), Tegangan putus (kg/cm²), Pampatan tetap (25%, defl, 70 °C, 22 h), dan Ketahanan usang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

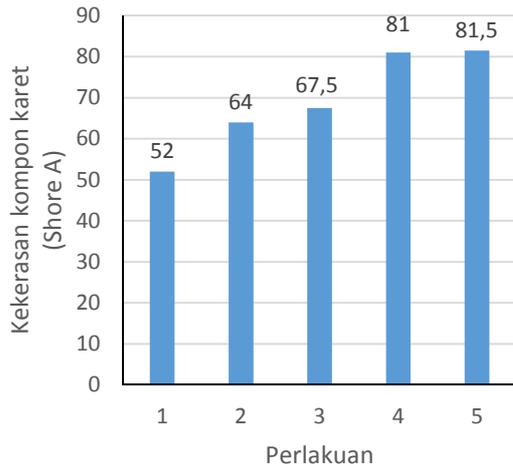
Dalam penelitian ini terhadap hasil pengujian Vulkanisat Tegel Karet dilakukan evaluasi dibandingkan dengan SNI Tegel karet (SNI 03-1550-1989) dan SNI Karpas Karet (SNI 12-1000-1989).

Karakteristik Fisik Produk Tegel Karet

Uji Organoleptis (Keadaan dan atau kenampakan). Pemeriksaan secara visual dilakukan terhadap nilai kenampakan dan kecacatan tegel karet yang dihasilkan dari perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 5. Hasil pengujian dari perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 5 terhadap Vulkanisat tegel karet yang dihasilkan mempunyai kenampakan yang merata dan tidak mengalami kecacatan, tidak ada bercak, tidak retak, tidak ada goresan, tidak berlubang, tidak sobek, dan tidak ada benda asing lainnya setelah dilakukan pencetakan. Berdasarkan persyaratan SNI Tegel karet (SNI 03-1550-1989) semua formula memenuhi persyaratan. Nilai kenampakan dan nilai kecacatan tegel karet dapat disebabkan karena pencampuran yang tidak merata, perbandingan bahan baku dan bahan pembantu yang tidak sesuai. Temperatur pada saat pencampuran bahan tidak tepat sehingga vulkanisasi tidak terjadi secara maksimal. Kecelakaan pada saat pelepasan tegel karet dari cetakan (*moulding*) dapat menyebabkan cacat.

Kekerasan (Hardness)

Uji kekerasan (*Hardness*) dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai kekerasan vulkanisat karet dengan kekuatan penekanan tertentu (Wahyudi, 2005). Hasil pengujian kekerasan tegel karet terendah diperoleh pada perlakuan 1 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr) yaitu 52 Shore A dan hasil pengujian tegel karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu 81,5 Shore A. Hasil pengujian kekerasan tegel karet dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Kaolin terhadap Kekerasan.

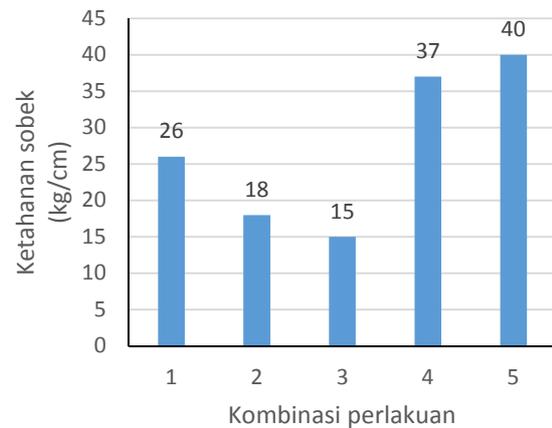
Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kekerasan terbaik diperoleh pada 2 (dua) perlakuan adalah pada perlakuan 4 (SIR 20 : kompo 4 = 40 phr : 60 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 50 phr : 55 phr) yaitu 81 Shore A dan perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu 81,5 Shore A. Hasil pengujian kekerasan tegel karet untuk perlakuan 4 dan 5 memenuhi persyaratan tegel karet, sesuai SNI 03-1550-1989 yaitu 80-90 Shore A.

Penambahan bahan pengisi cenderung menaikkan nilai kekerasan barang jadi karet, semakin banyak penambahan bahan pengisi maka nilai kekerasan akan semakin naik, semakin rendah nilai kekerasan tegel karet maka teksturnya akan semakin lembut (permukaannya kenyal). Hal ini dikarenakan interaksi silika-silika dalam campuran akan meningkatkan kekakuan campuran, dan juga dapat disebabkan perbandingan jumlah bahan pengisi yaitu abu sekam padi lebih besar dari total keseluruhan komposisi campuran, sehingga interaksi (gaya Van der Waals dan gaya adsorpsi) yang terjadi antara partikel karet dengan abu sekam padi tidak seimbang lagi, didominasi oleh partikel abu sekam padi dimana umumnya didominasi oleh partikel karet (Hofmann, 1989). Sedangkan pemakaian ukuran partikel semakin kecil akan menyebabkan dispersi dan homogenitas partikel abu sekam padi lebih merata

dalam matriks karet sehingga sifat kuat fisika dan mekanis bahan elastomer karet alam ter Vulkanisasi juga lebih bagus (Stern, 1967).

Ketahanan Sobek (Tear resistance).

Ketahanan sobek adalah beban yang diperlukan untuk menarik sampai putus suatu potongan uji yang telah dilubangi memakai pons ditengah-tengah potongan uji sepanjang 5 mm tegak lurus pada arah tarik besarnya tenaga yang ditarik sampai putus (Basseri, 2005). Hasil pengujian ketahanan sobek tegel karet terendah diperoleh pada perlakuan 3 (SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 45 phr : Kaolin 60 phr) yaitu 15 kg/cm dan hasil pengujian tegel karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu 40 kg/cm. Hasil pengujian ketahanan sobek tegel karet dapat dilihat pada Gambar 2.



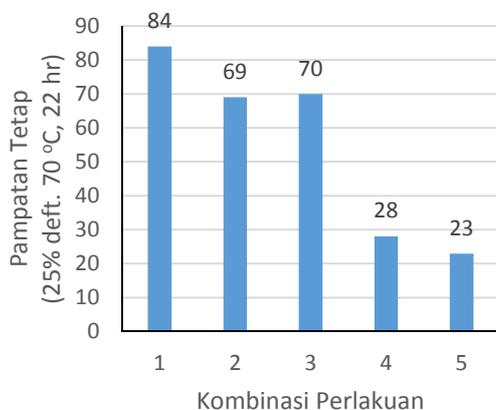
Gambar 2. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Kaolin terhadap Ketahanan Sobek

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai ketahanan sobek tegel karet terbaik pada ke 5 (lima) perlakuan adalah pada perlakuan 1 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr) yaitu 26 kg/cm, perlakuan 2 (campuran SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 40 phr : 65 phr) yaitu 18 kg/cm, perlakuan 3 (SIR 20 : kompon 4 = 20 phr : 80 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 45 phr : 60 phr) yaitu 15 kg/cm, perlakuan 4 (SIR 20 : kompo 4

= 40 phr : 60 phr dan Abu sekam padi 50 phr : 55 phr) yaitu 37 kg/cm, dan perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 0 phr : 100 phr) yaitu 40 kg/cm. Hasil pengujian ketahanan sobek tegel karet untuk perlakuan 1, 2, 3, 4, dan 5 memenuhi persyaratan mutu karpet karet sesuai dengan SNI 12-1000-1989 yaitu maksimum 40 kg/cm, karena hasil yang diperoleh sesuai dengan persyaratan mutu SNI. Semakin tinggi penambahan Abu sekam padi, maka nilai ketahanan sobek semakin meningkat, hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh bahan pengisi yang digunakan dan proses pematangan yang tidak sempurna. Bahan pengisi harus halus, seragam dan tidak terkontaminasi dengan Mn, Cu dan kelembaban (Wahyudi, 2005). Rendahnya nilai ketahanan sobek dapat disebabkan karena kecilnya kompatibilitas dari tegel karet yang dihasilkan karena ikatan antara bahan pengisi dan bahan baku kurang kuat.

Pampatan Tetap (*Compression Set*), 25% defl, 70 °C, 22 h.

Pampatan tetap merupakan salah satu parameter uji elastisitas suatu vulkanisat. Elastisitas adalah kemampuan suatu bahan untuk kembali ke bentuk semula setelah mengalami pembebanan (Sinurat et al, 2001). Beban yang digunakan pada pengujian pampatan tetap termasuk beban tetap dalam jangka waktu yang telah ditentukan.



Gambar 3. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Kaolin terhadap Pampatan Tetap

Hasil pengujian pampatan tetap tegel karet terendah diperoleh pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu 23 dan hasil pengujian tegel karet tertinggi di peroleh pada perlakuan 1 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr) yaitu 84 . Hasil pengujian pampatan tetap tegel karet dapat dilihat pada Gambar 3.

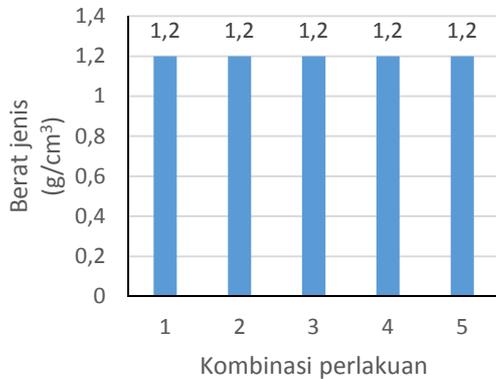
Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai pampatan tetap terbaik diperoleh pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompon 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 55 phr : kaolin 50 phr) yaitu 23. Hasil pengujian tegel karet untuk perlakuan 5 memenuhi persyaratan SNI tegel karet yaitu maksimum 25. Pampatan tetap akan semakin kecil dengan semakin besarnya jumlah penambahan bahan pengisi abu sekam padi. Pampatan tetap makin kecil, maka produk yang dihasilkan semakin elastis. Sifat elastisitas suatu barang jadi karet ditimbulkan karena adanya ikatan silang antar partikel karet. Ikatan silang ini terjadi karena adanya proses vulkanisasi. Hal ini dikarenakan sifat pampatan tetap dipengaruhi oleh besarnya suhu vulkanisasi dan lamanya vulkanisasi, karena pampatan tetap 50% dipengaruhi oleh kekenyalan. Kekenyalan dipengaruhi oleh sempurna tidaknya proses vulkanisasi (Aprianita *et al*, 1985).

Berat Jenis (*density*)

Penentuan berat jenis dilakukan untuk mengetahui mutu dari kompon karet dan perhitungan jumlah karet yang dibutuhkan untuk volume tertentu. Prinsip dari penentuan berat jenis adalah dengan menimbang contoh di udara dan menimbang kembali didalam air. Berat contoh uji di dalam air akan lebih kecil dari berat contoh di udara karena ada tekanan keatas yang besarnya sama dengan berat air yang dipindahkan, karena bobot jenis air adalah 1, maka berat air yang dipindahkan sama dengan volume contoh uji.

Hasil pengujian berat jenis tegel karet terendah diperoleh pada perlakuan 1 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr)

yaitu $1,2 \text{ g/cm}^3$ dan hasil pengujian tegel karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu skam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu $1,3 \text{ g/cm}^3$. Hasil pengujian berat jenis tegel karet dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Abu Sekam Padi dan Kaolin terhadap berat jenis

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai berat jenis terbaik diperoleh pada ke 5 (lima) perlakuan adalah pada perlakuan 1 (SIR 20 : kompon 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu sekam padi : kaolin = 35 phr : 70 phr) yaitu $1,2 \text{ g/cm}^3$, perlakuan 2 (SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan abu sekam padi : kaolin = 40 phr : 65 phr) yaitu $1,2 \text{ g/cm}^3$, perlakuan 3 (SIR 20 : kompo 4 = 20 phr : 80 phr dan abu sekam padi : kaolin = 45 phr : 60 phr) yaitu $1,2 \text{ g/cm}^3$, perlakuan 4 (SIR 20 : kompo 4 = 40 phr : 60 phr dan abu sekam padi : kaolin = 50 phr : 55 phr) yaitu $1,2 \text{ g/cm}^3$, dan perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan abu sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) yaitu $1,3 \text{ g/cm}^3$. Hasil pengujian berat jenis tegel karet untuk semua perlakuan memenuhi persyaratan mutu karpet karet sesuai dengan SNI 12-1000-1989 yaitu maksimum $1,300 \text{ g/cm}^3$. Jadi semakin besar penambahan bahan pengisi, maka berat jenis semakin meningkat. Semakin kecil ukuran partikel bahan pengisi, luas permukaannya akan semakin bertambah, sehingga berat jenis akan turun bila permukaan dalam (*internal surface*) bahan lebih besar. Peningkatan berat jenis disebabkan karena makin banyak molekul dalam senyawa silika (SiO_2) yang terikat pada polimer karet menjadikan kompon karet

makin padat sehingga berat jenisnya makin besar (Supraptinngsih, 2005).

KESIMPULAN

Hasil uji secara organoleptis (keadaan dan kenampakan) rata-rata tegel karet yang dihasilkan mempunyai kenampakan yang merata dan tidak mengalami kecacatan setelah dilakukan pencetakan.

Hasil pengujian tegel karet terbaik pada perlakuan 5 (SIR 20 : kompo 4 = 0 phr : 100 phr dan Abu dari sekam padi : kaolin = 55 phr : 50 phr) untuk semua parameter pengujian yang meliputi : Kekerasan yaitu 81,5 Shore A, Ketahanan sobek yaitu 40 kg/cm, Pampatan tetap 25% defl, 70°C , 22 h yaitu 23, dan berat jenis yaitu $1,3 \text{ g/cm}^3$ dan memenuhi persyaratan SNI tegel karet (SNI 03-1550-1989) dan SNI karpet karet (SNI 12-1000-1989).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang yang telah memberikan fasilitas, Dewan Redaksi, Mitra Bestari dan pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam terbitnya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, A.A. (2005). *Bahan Kimia untuk kompon karet*. Kursus Teknologi Barang Jadi karet Padat. Balai Penelitian Teknologi karet Bogor.
- Aprianita, N., dan Sudibyo, A. (1985). *Penelitian dan Pengembangan Pembuatan Sabut Berkaret dari Sabut Kelapa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Bogor.
- Basseri, A. (2005). *Teori Praktek Barang Jadi Karet*. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
- Boonstra, B.B. (2005). Reinforcement by filler. *J. Rubber Age*, 92 (6) : 227-235.
- Chuayjuljit, S., S., Eiumnoh and Potiyaraj, P. (2001). Using Silica from Rice Husk as a Reinforcing Filler in Natural Rubber. *Journal of Science, Chula University*, 26(2) : 127-138.
- Daifullah, A A M, Girgis, B. S., Gad, H. M. H. 2003. *Utilization of Agro Residues (Rice*

- Husk* in Small Waste Water Treatment Plans. *Material Letters*, 57:1723-1731.
- Hamdan, H., Nazlan, M., Muhiid, m., Endud, S., Listiorini, E. & Ramli, Z. (1997). ²⁹Si MAS NMR, XRD and FESEM Studies of Rice Husk Silica for the Syntehthis of Zeolites. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 211:126-131.
- Haryadi, B. (2000). Pengaruh bahan pengisi terhadap sifat kompon barang jadi karet. Laporan Penelitian, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Palembang.
- Hara. (1986). *Utilization of Agro waste for Building Material*. International Research and Development Cooperation Division, AIST, MITI, Japan.
- Hari Adi Prasetya dan Popy Marlina. (2013). Sekam Padi sebagai bahan pengisi dan antioksidan pada pembuatan kompon kompon karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, Vol. 24 No. 2, Desember 2013. Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang.
- Haris, U. (2004). Karet Alam Hevea dan Industri Pengolahannya. Balai Penelitian dan Teknologi Karet Bogor.
- Harper. (2004). *Modifikasi karet alam dan Perubahan sifat fisiknya*. Prosiding Seminar Ilmiah-LIPI. Puslitbang Fisika Terapan LIPI. Bandung.
- Harsono, H. 2002. Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi. *Jurnal Ilmu Dasar FMIPA Universitas Jember Jawa Timur*, 3 (2):98-102.
- Hoffman, W. (1989). *Rubber Technology Book*. New York. Hauser Publisher.
- Kamath, S.R & Proctor. A. (1998). Silica Gel from Rice Hull Ash, Preparation and Characterization, *Cereal Chemistry* 75 (4), 484-487.
- Kalpathy, U., Proctor, A and Schultz, J. (2000). A simple method for production of pure silica from rice hull ash. *Biores. Technol.* 73:257.
- Laksmono, J.A. (2002). *Pemanfaatan Abu Sekam Padi sebagai bahan Baku Silika*. Seminar Tantangan Penelitian Kimia dalam Era Globalisasi dan Era Super Informasi. Gd. Widya Graha-LIPI. Jakarta, 17 September 2002.
- Nuyah. (2012). Penggunaan arang cangkang kelapa sawit sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kompon selang karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, Vol. 23 No. 1 (Hal 46-51), Juni 2012.
- Nuyah dan Nesi Susilawati. (2014). *Impilikasi Penggunaan limbah karet padat sebagai bahan baku dalam pembuatan kompon tegel karet*. Laporan Penelitian tahun 2014, Baristand Industri Palembang.
- Rahmaniar dan Nuyah. (2014). Penggunaan minyak biji ketapang sebagai bahan pelunak dan *carbon black* sebagai bahan pengisi kompon karet pegangan setang. *Jurnal Industri Hasil Petanian*, Volume 9 No. 2 (Hal 99-105), Desember 2014.
- Rohaeti, E. (1989). *Identifikasi Hasil Reduksi SiO₂ dari Abu Sekam dalam Usaha Memperoleh Silikonnya*. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITB. Bandung.
- Singh, S.K., Mohanty, B.C. & Basu, S. (2002). Synthetis of SiC from Rice Husk in a Plasma Reactor. *Buletin Material Science*, 25:561-563.
- Sinurat, M., Handoko, B., Arizal, R., Santosa, A.M., dan Suparto, D. (2001). Laporan Penelitian Peningkatan Mutu Serat Sabut Kelapa Berkaret dengan memperbaiki Sistem Vulkanisasi. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- Stern, H.J. (1967). *Rubber natural and Synthetic*. Second edition. New york. Palmerton Publishing Corp.
- Standar Nasional Indonesia. (1989). *Tegel Karet. SNI 03-1550-1989*.
- Standar Nasional Indonesia. (1989). *Karpet Karet. SNI 12-1000-1989*.
- Supraptiningsih, A. (2005). Pengaruh RSS/SBR dan Filler CaCO₃ terhadap Sifat Fisis kompon karpet karet. *Majalah Kulit, Kaper Informasi*. Gd. Widya Graha-Llret dan Plastik. 21(1): 34-40.
- Yuniari, A, Any, S, dan Buchori, A. (2001). *Optimalisasi kondisi proses vulkanisasi terhadap sifat fisis kompon karet yang menggunakan bahan pengisi jenis silikat*. Prosiding Seminar Nasional Kimia Surakarta. 13 Oktober 2001.
- Wahyudi, T. (2005). *Teknologi Barang Jadi Karet Padat*. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.