

PEMBUATAN KOMPON GENTENG KARET MENGGUNAKAN BAHAN PENGISI ABU SABUT KELAPA

MAKING OF TILE RUBBER COMPOUND USING COCONUT HUSK AS FILLER

Nesi Susilawati, Nuyah dan Rahmaniar

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

Diterima: 4 Maret 2016 ; Direvisi: 11 Maret 2016 – 28 Agustus 2016; Disetujui: 5 September 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu dari sabut kelapa sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik fisik kompon genteng karet meliputi kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus dan ketahanan ozon. Kompon genteng karet dibuat dari campuran bahan pengisi abu sabut kelapa dan carbon black dengan variasi perbandingan yaitu formula 1 (carbon black = 5 phr dan abu sabut kelapa = 25 phr), formula 2 (carbon black = 10 phr dan abu sabut kelapa = 20 phr), formula 3 (carbon black = 15 phr dan abu sabut kelapa = 15 phr), formula 4 (carbon black = 20 phr dan abu sabut kelapa = 10 phr), dan formula 5 (carbon black = 25 phr dan abu sabut kelapa = 5 phr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi penambahan abu sabut kelapa sebagai bahan pengisi berpengaruh nyata terhadap kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus dan ketahanan ozon. Hasil penelitian dari 5 formula menunjukkan bahwa karakteristik fisik kompon genteng karet terbaik adalah pada formula 5 (campuran carbon black : abu sabut kelapa = 25 phr : 5 phr) untuk semua parameter pengujian yang meliputi : Kekerasan yaitu 55,5 Shore A, Tegangan putus yaitu 162 kg/cm², Perpanjangan putus yaitu 637,5% dan Ketahanan ozon, 50 pphm, 20%, 24 h, 40 °C yaitu No crack.

Kata Kunci : abu sabut kelapa, bahan pengisi, carbon black, kompon genteng karet

Abstract

The purpose of this research is to know effect the addition of coconut husk to characteristic of the tile compound rubber formulations using filler material from coconut husk comprise the hardness. Tensile Stength, Elongation at Break and ozone resistance. The tile compound rubber made from mixture of filler type used coconut husk ash with variation such as formula 1 (carbon black = 5 phr and coconut husk ash = 25 phr), the formula 2 (carbon black = 10 phr and coconut husk ash = 20 phr), formula 3 (carbon black = 15 phr and coconut husk ash = 15 phr), formula 4 (carbon black = 20 phr and coconut husk ash = 10 phr), and formula 5 (carbon black = 25 phr and coconut husk ash = 5 phr). The result showed that the addition of coconut husk ash have significant effects on the hardness, tear resistance, elongation at Break and ozone resistance. The physical test result the best rubber compound to be the formula 5 (mixture Carbon black: coconut husk ash = 25 phr: 5 phr) give the hardness 55.5 Shore A, Tensile Stength 162 kg / cm², Elongation at Break 637.5%, and ozone resistance, 50 pphm, 20%, 24 h, 40 °C is No crack.

Keywords : coconut husk ash, fillers, carbon black, rubber compound for tiles

PENDAHULUAN

Sabut kelapa merupakan hasil samping tanaman kelapa yang jumlahnya cukup melimpah di Indonesia sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan pengisi yang dapat berfungsi sebagai penguat (Yuniari, 2003). Hingga tahun 2010 luas areal tanaman kelapa tercatat 3.739, 35 ribu hektar dan didominasi oleh perkebunan rakyat (BPS, 2012). Selain itu limbah sabut

kelapa termasuk sumber daya alam yang bersifat *biodegradable*. Teknologi yang digunakan dalam pembuatan kompon karet dengan menggunakan bahan pengisi/ *filler carbon black* dan abu sabut kelapa yang tidak beresiko bagi pengguna lingkungan.

Abu Sabut kelapa dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengisi karena abu sabut kelapa secara teoritis mengandung unsur kimia yang dapat menambah kekuatan ikatan pada

komponen vulkanisat karet. Sabut kelapa memiliki komposisi kimia yang terdiri atas selulosa, lignin, asam pirolignat, gas, arang, tar, tannin, dan kalium (Rindengan *et al.*, 1995 dalam Mahmud dan Ferry 2005).

Menurut Haryanto dan Suheryanto (2004), komposisi buah kelapa terdiri dari sabut kelapa 35 %, tempurung 12 %, daging buah 28 % dan air buah 25 %. Sabut kelapa merupakan hasil samping dari tanaman kelapa. Setiap butir kelapa menghasilkan sabut kelapa rata-rata seberat 0,60 kg. Disamping itu hampir diseluruh daerah Kabupaten Sumatera Selatan memiliki potensi tanaman kelapa yang cukup besar. Apabila secara rata-rata produksi buah kelapa pertahun adalah sebesar 5,6 juta ton, maka terdapat sekitar 1,7 juta ton sabut kelapa yang dihasilkan.

Genteng merupakan benda yang berfungsi untuk atap suatu bangunan. Genteng merupakan bagian utama dari suatu bangunan sebagai penutup atap rumah. Fungsi utama genteng adalah menahan panas sinar matahari dan curahan air hujan. Keunggulan genteng tanah liat (lempung) selain murah, bahan ini tahan segala cuaca, dan lebih ringan dibanding genteng beton. Sedangkan kelemahannya, genteng ini bisa pecah karena kejatuhan benda atau menerima beban tekanan yang besar melebihi kapasitasnya. Genteng karet tahan terhadap segala cuaca, dan lebih ringan, tetapi harganya mahal. Kualitas genteng karet ditentukan dari bahan baku dan suhu pembakaran, karena hal tersebut akan menentukan daya serap air, daya tahan, dan daya tekan genteng (Nur Aisyah, et all).

Genteng karet merupakan barang jadi karet yang terbuat dari kompon karet. Komposisi kompon karet berbeda-beda tergantung pada tujuan pembuatan barang jadinya. Salah satu bahan penyusun kompon karet adalah bahan pengisi. Bahan pengisi (*Filler*) merupakan salah satu bahan kimia sebagai penyusun struktur molekul yang digunakan dalam pembuatan kompon untuk barang jadi karet.

Bahan pengisi berfungsi sebagai penguat (*reinforcing*) yang dapat

memperbesar volume karet, dapat memperbaiki sifat fisis karet dan memperkuat vulkanisat (Boonstra, 2005 dalam Prasetya, 2012).

Carbon black adalah jenis bahan pengisi yang paling umum digunakan dalam pembuatan kompon karet. Penambahan *carbon black* akan mempengaruhi sifat kompon, viskositas dan kekuatan kompon akan bertambah, namun penggunaan *carbon black* diperoleh dari turunan minyak bumi, tidak terbarukan dan tidak ramah lingkungan (Prasetya, 2014). Oleh karena itu perlu adanya alternatif lain untuk mengatasi kelemahan ini.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu sabut kelapa, *Rubber Smoke Sheet (RSS)*, *Ethylene propylene diene monomer (EPDM)*, *Zink Oksida (ZnO)*. Asam stearat, *CBN 330*, *Parafin oil*, *Coumarone resin*, *Tetra Metil Tiuram Disulfida (TMTD)*, *Tri Methyl Quinon (TMQ)*, Sulfur dan *N-Cyclohexyl-2-Benzothiazyl Sulfenamide (CBS)*.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan metler pl210 kapasitas 1200 g, *cutting scraf* besar, *open mill* L40 cm D18 cm kapasitas 1 kg, alat *press*, cetakan (*molding*) dan peralatan uji.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi perbandingan penambahan bahan pengisi *carbon black* dan abu dari sabut kelapa. Formula kompon dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengolahan Sabut Kelapa

Sabut kelapa dibakar sampai menjadi arang. Arang yang dihasilkan kemudian diabukan dalam furnace dengan suhu pengabuan 600°C selama 4 jam. Selanjutnya abu sabut kelapa digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kompon karet.

Pembuatan Kompon Karet

Persiapan bahan

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

Pencampuran (*mixing*)

Proses pencampuran dilakukan dalam gilingan terbuka (*Open Mill*), yang telah dibersihkan. Selanjutnya dilakukan proses mastikasi karet alam (RSS) selama 1-3 menit, dan dilanjutkan mastikasi karet EPDM selama 1-3 menit. Kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan kimia yaitu dengan menambahkan bahan pengikat/*activator* ZnO dan asam stearat, potong setiap sisi sampai tiga kali selama 2 – 3 menit. Masukkan sebagian bahan pengisi/ *filler* berupa *carbon black*, abu sabut kelapa, dan bahan pelunak/ *softener* (*Parafin oil*

dan *coumarone resin*) secara bergantian sedikit demi sedikit dan potong setiap sisi sampai dua atau tiga kali selama 3-8 menit. Tambahkan sisa bahan pengisi/ *filler* dan potong setiap sisi dua atau tiga kali selama 3-8 menit. Tambahkan *Accelerator* TMTD, TMQ, dan CBS, potong setiap sisi dua atau tiga kali selama 1-3 menit. Tambahkan bahan vulkanisasi yaitu Sulfur, giling dan potong setiap sisi beberapa kali selama 1-3 menit. Tarik lembaran komponen keluar *mill*, set *mill* lebih besar, giling lembaran komponen beberapa kali (lebih kurang enam kali) sampai mencapai kematangan yang diinginkan. Keluarkan lembaran komponen dari *open mill* dan tentukan ukuran ketebalan lembaran komponen pada cetakan. Keluarkan dan letakkan komponen diatas plastik transparan dan potong sesuai dengan barang jadi yang akan dibuat. Prosedur ini dilakukan untuk komponen 1 sampai komponen 6.

Tabel 1. Formula Kompon Karet

No	Nama Bahan	Formula (phr)					
		1	2	3	4	5	6
1	RSS	75	75	75	75	75	100
2	EPDM	25	25	25	25	25	0
3	Carbon Black	5	10	15	20	25	30
4	Abu sabut kelapa	25	20	15	10	5	0
5	Parafin oil	5	5	5	5	5	5
6	ZnO	5	5	5	5	5	5
7	SA	2	2	2	2	2	2
8	Coumarone Resin	3	3	3	3	3	3
9	TMTD	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	TMQ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
13	Sulphur	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	CBS	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekerasan

Uji kekerasan (*Hardness*) dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai kekerasan vulkanisat karet dengan kekuatan penekanan tertentu (Wahyudi, 2005). Hasil pengujian kekerasan

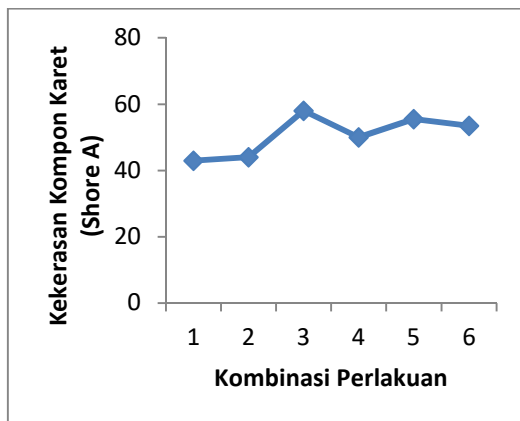
kompon karet terendah diperoleh pada perlakuan 1 (campuran Carbon black : Abu dari sabut kelapa = 5 phr : 25 phr) yaitu 43 Shore A dan hasil pengujian komponen karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 (campuran carbon black : abu dari sabut kelapa = 15 phr : 15 phr) yaitu 58 Shore A.

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kekerasan kompon karet yang mendekati kompon pembanding dan dipasaran adalah pada perlakuan 3, perlakuan 4 dan perlakuan 5 yaitu 55,5

Shore A. Nilai kekerasan kompon karet untuk kompon pembanding adalah perlakuan 6 yaitu 53,3 Shore A. Nilai kekerasan kompon karet dipasaran yaitu 55 Shore A. (Nuyah, 2013).

Tabel.2 Hasil Pengujian Karakteristik Fisik Kompon Genteng Karet

No	Parameter	Perlakuan					
		1	2	3	4	5	6
1	Kekerasan, Shore A	43	44	58	50	55,5	53,5
2	Tegangan putus, kg /cm ²	87	98	105	136	162	220,77
3	Perpanjangan putus, %	838,5	766,5	562,5	512	637,5	653,5
4	Ketahanan Ozon, 50 pphm, 20%, 24 h, 40°C	Crack	Crack	No Crack	No Crack	No Crack	No Crack



Gambar 1. Pengaruh carbon black dan abu sabut kelapa terhadap kekerasan kompon genteng karet (Shore A)

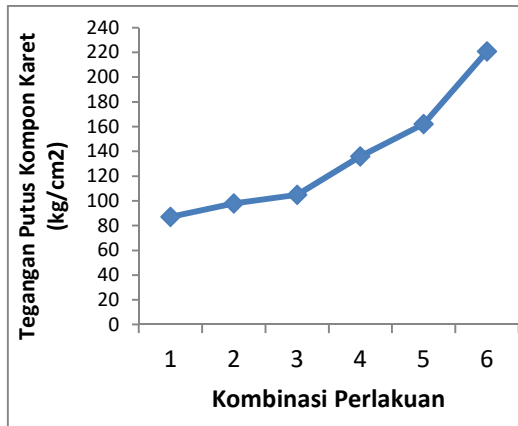
Penambahan *carbon black* dan abu dari sabut kelapa dalam jumlah yang sama cenderung menaikkan nilai kekerasan barang jadi karet, semakin banyak penambahan bahan pengisi maka nilai kekerasan akan semakin naik, semakin rendah nilai kekerasan genteng karet maka teksturnya akan semakin lembut (permukaannya kenyal). Hal ini dikarenakan interaksi silika-silika dalam campuran cenderung meningkatkan kekakuan campuran, dan juga dapat disebabkan perbandingan jumlah bahan pengisi lebih besar dari total keseluruhan komposisi campuran, sehingga interaksi (gaya *Vander Waals* dan gaya

adsorpsi) yang terjadi antara partikel karet dengan abu sabut kelapa tidak seimbang lagi, didominasi oleh partikel abu sabut kelapa dimana umumnya didominasi oleh partikel karet (Hofmann, 2000). Sedangkan pemakaian ukuran partikel semakin kecil akan menyebabkan dispersi daan homogenitas partikel abu sabut kelapa lebih merata dalam matriks karet, sehingga sifat kuat fisika dan mekanis bahan elastomer karet alam tervulkanisasi juga lebih bagus (Stern, 1967).

Tegangan putus

Tegangan putus merupakan besarnya beban yang diperlukan untuk meregangkan potongan uji kompon karet sampai putus, dinyatakan dengan kg untuk setiap cm² luas penampang potongan uji sebelum diregangkan. (Basseri, 2005).

Hasil pengujian tegangan putus kompon karet terendah diperoleh pada perlakuan 1 yaitu 87 kg/cm² dan hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 5 yaitu 162 kg/cm².



Gambar 2. Pengaruh *carbon black* dan abu sabut kelapa terhadap Tegangan putus Kompon genteng karet (kg/cm²)

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai tegangan putus kompon karet yang mendekati kompon pembanding adalah pada perlakuan 5 yaitu 162 kg/cm², sedangkan nilai Tegangan putus kompon karet untuk kompon pembanding pada perlakuan 6 yaitu 220,77 kg/cm².

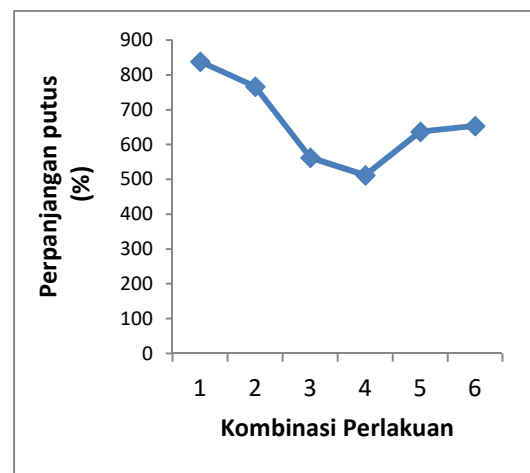
Penambahan *carbon black* sebagai bahan pengisi cenderung menaikkan nilai tegangan putus, tetapi semakin kecil penambahan penambahan abu sabut kelapa tegangan putus juga semakin naik. Hal ini dapat disebabkan makin kecil ukuran memungkinkan bahan pengisi terdispersi dengan baik dan merata dalam kompon karet. Akibatnya terjadi interaksi secara fisika dan kimia dengan lebih baik. Terbentuknya ikatan-ikatan mengakibatkan karet menjadi kaku dan kuat, sehingga tegangan putusnya tinggi. Tegangan putus sangat dipengaruhi oleh jumlah optimum penambahan bahan pengisi penguat, sehingga akan meningkatkan tegangan putus barang jadi karet (Rahman, 2005).

Perpanjangan Putus

Perpanjangan putus merupakan pertambahan panjang suatu potongan uji kompon karet bila diregangkan sampai putus, dinyatakan dengan persentasi dari panjang potongan uji sebelum diregangkan. Pengujian perpanjangan putus kompon karet

bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat tegangan dan regangan dari karet vulkanisat dan thermoplastik dan termasuk penentuan *yield point* melalui kekuatan dan pertambahan panjang vulkanisat karet ketika mengalami penarikan sampai perpanjangan tertentu dan sampai putus.

Hasil pengujian perpanjangan putus kompon karet terendah diperoleh pada perlakuan 4 yaitu 512 % dan hasil pengujian kompon karet tertinggi diperoleh pada perlakuan 1 (campuran *carbon black* : abu sabut kelapa = 5 phr : 25 phr) yaitu 838,5 %.



Gambar 3. Pengaruh *Carbon black* dan Abu sabut kelapa terhadap perpanjangan Putus kompon genteng Karet (%)

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai perpanjangan putus kompon karet yang mendekati kompon pembanding dan dipasaran adalah pada perlakuan 3 yaitu 562,2 %, perlakuan 4 yaitu 512 %, dan perlakuan 5 yaitu 637,5 %, sedangkan nilai perpanjangan putus kompon karet untuk kompon pembanding pada perlakuan 6 yaitu 653,5 %. Nilai perpanjangan putus kompon karet dipasaran yaitu 410 %.

Nilai perpanjangan putus dipengaruhi oleh penambahan bahan pengisi (*Carbon black* dan abu sabut kelapa) dan hal ini berdampak terhadap proses homogenisasi compounding. Makin besar penambahan bahan pengisi berupa abu sabut kelapa,

semakin tinggi nilai perpanjangan putus (Nuyah, 2015). Agar proses homogenisasi dapat bekerja dengan baik, sebelum dilakukan penggilingan/mastikasi terhadap limbah karet perlu dilakukan proses sortir, pencucian dan penjemuran terlebih dahulu, dan kadar kotoran limbah dapat diminimalisasi, sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat fisika kimia barang jadi karet.

Makin tinggi struktur karet semakin banyak ruang kosong yang dapat dimasuki molekul karet yang telah bercampur dengan bahan pengisi, sehingga gerak rantai polimer karet akan terhambat dan menyebabkan tidak semua bahan pengisi akan terikat. Hal ini akan menyebabkan vulkanisasi karet mudah putus jika ditarik dan terjadinya penurunan elastisitas (Herminiwati, 2003).

Ketahanan Ozon

Pemeriksaan terhadap kecacatan produk kompon genteng karet yang dihasilkan pada perlakuan 1 dan perlakuan 2, genteng yang dihasilkan mengalami kecacatan yaitu pecah/crack, sedangkan pada perlakuan 3, perlakuan 4 dan perlakuan 5 hasil yang diperoleh tidak mengalami kecacatan/No crack. Nilai kecacatan dapat disebabkan karena pencampuran yang tidak merata, perbandingan penggunaan bahan baku dan bahan pembantu yang tidak sesuai. Selain itu penggunaan temperatur pada saat pencampuran bahan tidak tepat sehingga vulkanisasi tidak terjadi secara maksimal. Kecelakaan pada saat pelepasan genteng karet dari cetakan (*moulding*) dapat menyebabkan cacat produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan abu sabut kelapa sebagai bahan pengisi berpengaruh nyata terhadap kekerasan, tegangan putus, perpanjangan putus dan ketahanan ozon. Karakteristik fisik

kompon Genteng karet terbaik pada perlakuan 5 (campuran *carbon black* : abu sabut kelapa = 25 phr : 5 phr) untuk parameter pengujian yang meliputi : Kekerasan yaitu 55,5 Shore A, Tegangan putus yaitu 162 kg/cm², Perpanjangan putus yaitu 637,5 % dan Ketahanan ozon yaitu No crack.

SARAN

Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Baristand Industri Palembang, rekan-rekan tim riset, dewan redaksi, Mitra Bestari dan redaksi pelaksana atas terlaksananya penelitian dan terbitnya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Basseri, A. (2005). Teori Praktek Barang Jadi Karet. Balai Penelitian dan Teknologi Karet. Bogor.
- Haryanto, T.dan D. Suheryanto. (2004). Pemisahan sabut kelapa menjadi serat kelapa dengan alat pengolahan (defibring mechine) untuk usaha kecil. Prosiding seminar nasional rekayasa kimia dan proses. ISSN: 1411-4216, hal. 1-9.
- Herminiwati, Purnomo, D., Supranto. (2003). Sifat *filler* kayu kering terhadap vulkanisat karet. Majalah Barang Kulit, karet dan plastik. 9 (1) : 32-39.
- Hofmann, W. (2000). Rubber Technology Hand Book. London. Hansher Publisher, Munich Vienne.
- Mahmud, Z, Ferry, Y. (2005). Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. Perspektif-Volum 4 Nomor 2 Edisi Desember 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Indonesian Center for Estate Crops and Developmen. Bogor.
- Nuyah, Susilawati, N. (2014). Implikasi penggunaan Limbah karet padat sebagai bahan baku Kompon Tegel karet. Laporan Penelitian tahun 2014, Baristand Industri Palembang.
- Nuyah, Sembiring, G.N (2013). Pemanfaatan Karet Hasil Samping Vulkanisir Ban

- dan Silika dari Sabut Kelapa sebagai Filler pada Pembuatan Genteng Karet. Laporan Penelitian Tahun 2013, Baristand Industri Palembang.
- Nuyah, Susilawati, N. (2015), Genteng Karet dengan Bahan Pengisi Abu dari Sabut Kelapa. Laporan Penelitian Tahun 2015. Baristand Industri Palembang.
- Nur Aisyah, Kurnia Sembiring, Achiruddin. Pembuatan dan karakteristik genteng polimer menggunakan bahan limbah industri karet sheet dan poliprepilen bekas dengan campuran Agregat pasir. Fakultas MIPA, Universitas Sumater Utara, Medan.
- Prasetya, H.A (2012). Arang Aktif Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Pengisi untuk Pembuatan Kompon Ban Luar Untuk Kendaraan Bermotor. *Jurnal Riset Industri* Vol. VI No. 2, 2012, Hal. 165-166.
- Prasetya, H.A (2014). Penentuan Umur Simpan Kompon Karet Pegangan Setang Kendaraan Bermotor dengan Bahan Pengisi Abu Sekam Padi. *Jurnal Riset Industri (Journal of Industrial Research)*, Vol. 8 No. 1, April 2014, Hal. 148.
- Rihayat. (2007). Sintesa dan Karakteristik Sifat Mekanik Karet Nanokomposit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* Vol. 6, No. 1, hal 1-6.
- Standar Nasional Indonesia. (1989). Karpas Karet. SNI 12-1000-1989. Badan Standardisasi Nasional Jakarta.
- Supratiningsih, A. (2005). Pengaruh RSS/SBR dan Filler CaCO_3 terhadap Sifat Fisis kompon karpas karet. *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*. 21(1): 34-40.
- Surya, I. (2002). Pengaruh Penambahan Pengisi Penguat terhadap Sifat Uji Tarik Karet Alam Terepoksida. *Jurnal Teknik Simetri*. 1 : 68-74.
- Wahyudi, T. (2005). Teknologi Barang Jadi Karet. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
- 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.

