

Pembuatan Karpet Karet Dari Kompon Karet Menggunakan Bahan Pengisi Silika Dan Tanah Liat

Vinni Nursyifah^{1*}, Selastia Yuliati², Erwana Dewi³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia

Email : vinninursyifah18@gmail.com, selastiyuliati@yahoo.com, erwanadewi@gmail.com

Article History:

Received: 11 Maret 2025

Revised: 30 April 2025

Accepted: 14 Mei 2025

Keywords: Tanah Liat,
Karpet Karet, Kompon Karet

Abstract: Karpet karet merupakan salah satu jenis karpet karet yang dibuat dari bahan kompon karet dan diproses melalui metode cetak vulkanisasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh penggunaan silika dan lempung sebagai filler dalam proses pembuatan kompon karet karpet, serta memperoleh komposisi optimum yang memenuhi persyaratan. Pada penelitian ini, variasi yang digunakan adalah bahan filler penguat yaitu silika dan variasi bahan filler non penguat yaitu lempung dengan variasi perbandingan silika : lempung sebesar 50 : 0, 45 : 5, 40 : 10, dan 35 : 15. Parameter yang diuji adalah kekerasan Shore A, tegangan putus Mpa, perpanjangan saat putus N/cm² dan ketahanan pegecepatan. Hasil pengujian kompon karet karpet yang mendekati persyaratan SNI terdapat pada perlakuan P1 (variasi silika : lempung = 50 : 0) dengan total bahan filler yang digunakan sebesar 50 phr. Karakteristik fisik-mekanik kompon karet karpet yang diperoleh menghasilkan nilai-nilai yaitu kekerasan 68 shore A, tegangan putus 2110 N/mm², perpanjangan putus 610%, dan ketahanan terhadap retak. Hasil uji kekerasan yang diperoleh dari semua percobaan tidak memenuhi SNI 12-1000-1989 untuk karpet karet, sedangkan hasil uji kuat tarik, perpanjangan putus dan ketahanan terhadap percepatan memenuhi SNI 12-1000-1989 untuk karpet karet.

PENDAHULUAN

Karpet karet merupakan jenis karpet karet yang terbuat dari bahan kompon karet dan diproses melalui metode cetak vulkanisasi. Karpet karet ini digunakan untuk berbagai aplikasi seperti lantai kamar tidur, lantai rumah sakit, lantai kapal, lantai mobil, dan sebagainya. Menurut Soetjipto dkk (1990), karpet karet harus mempunyai sifat yang kenyal, elastis, dapat menahan getaran, dapat menyerap suara dan tidak terlalu keras. Agar sifat fisis yang diinginkan tersebut dapat tercapai, oleh karena itu karet alam sering kali dianggap sebagai opsi optimal, meskipun terkadang perlu dicampurkan dengan karet sintesis. Keunggulan sifat karet alam menurut Anonim (1998) adalah memiliki karakteristik yang elastis atau daya lentur yang baik, pengelohannya mudah karena plastisitasnya baik, daya tahan ausnya tinggi, tidak mudah bahang dan daya tahan

terhadap keretakan tinggi. Pembuatan kompon karet karpet harus ditambah beberapa bahan aditif untuk mendapatkan hasil karakteristik fisis kompon yang baik. Bahan aditif yang perlu dimasukkan dalam proses pembuatan kompon yaitu bahan vulkanisasi, bahan pencepat, bahan penggiat, bahan pengisi, bahan pelunak dan anti oksidan.

Bahan pengisi (*filler*) dibagi menjadi dua, yaitu bahan pengisi aktif dan bahan pengisi tidak aktif bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah liat (*clay*) yang dihaluskan sebagai bahan pengisi tidak aktif dan silika sebagai bahan pengisi aktif. Fungsi bahan pengisi aktif adalah untuk memperbesar ukuran volume karet, memperbesar karakteristik fisik produk jadi karet dan memperkuat hasil vulkanisat

Bahan baku yang dipakai adalah SIR (*Standard Indonesian Rubber*) dan NBR (*Nitrile Butadiene Rubber*) serta beberapa bahan kimia lainnya seperti DOP sebagai bahan pelunak, Parafin wax sebagai bahan anti degradan, Asam stearate sebagai bahan pengaktif (kombinasi ZnO), Cumaron resin sebagai bahan pelunak, Titan sebagai pewarna primer, ZnO (*Zinc Oxide*) sebagai bahan pengaktif, CBS sebagai bahan pencepat, TMTD sebagai bahan pencepat primer, BHT (*Butil Hidroksi Toluene*) sebagai anti oksidan, pigmen warna sebagai zat pewarna dan Sulfur sebagai bahan vulkanisator.

METODE PENELITIAN

- Bahan

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah SIR (*Standard Indonesian Rubber*), NBR (*Nitrile Butadiene Rubber*), DOP (*Diocetyl phthalate*), Parafin wax, Silika, Asam stearate, Tanah liat (*Clay*), Cumaron resin, Titan, ZnO (*Zinc Oxide*), CBS, TMTD, BHT (*Butil Hidroksi Toluene*), Pewarna dan Sulfur

- Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Oven mill, Neraca analitik, Spatula, Gelas kimia dan Alat cetak hot press

- Rancangan percobaan

Perbandingan yang dipakai dalam penelitian ini adalah silika dan tanah liat yaitu, variasi silika : tanah liat 50, 45, 40, 35 phr : 0, 5, 10, 15 phr

Tabel 1. Formulasi kompon karet karpet

No	Nama bahan	phr			
		kompon			
		I	II	III	IV
1	SIR	80	80	80	80
2	NBR	20	20	20	20
3	silika	50	45	40	35
4	Clay	0	5	10	15
5	DOP	5	5	5	5
6	ZnO	5	5	5	5
7	asam stearat	2	2	2	2
8	parafin wax	2	2	2	2
9	Cresin	2	2	2	2
10	CBS	1	1	1	1
11	TMTD	2	2	2	2

12	BHT	1.5	1.5	1.5	1.5
13	Titana	4	4	4	4
14	pigmen warna	2	2	2	2
15	sulfur	2	2	2	2
Jumlah phr		178,5	178,5	178,5	178,5

- **Tahap penelitian**

Proses pencampuran yang dilakukan dalam mesin *Oven Mill* yang sebelumnya telah disterilisasikan dan berikutnya dilakukan proses :

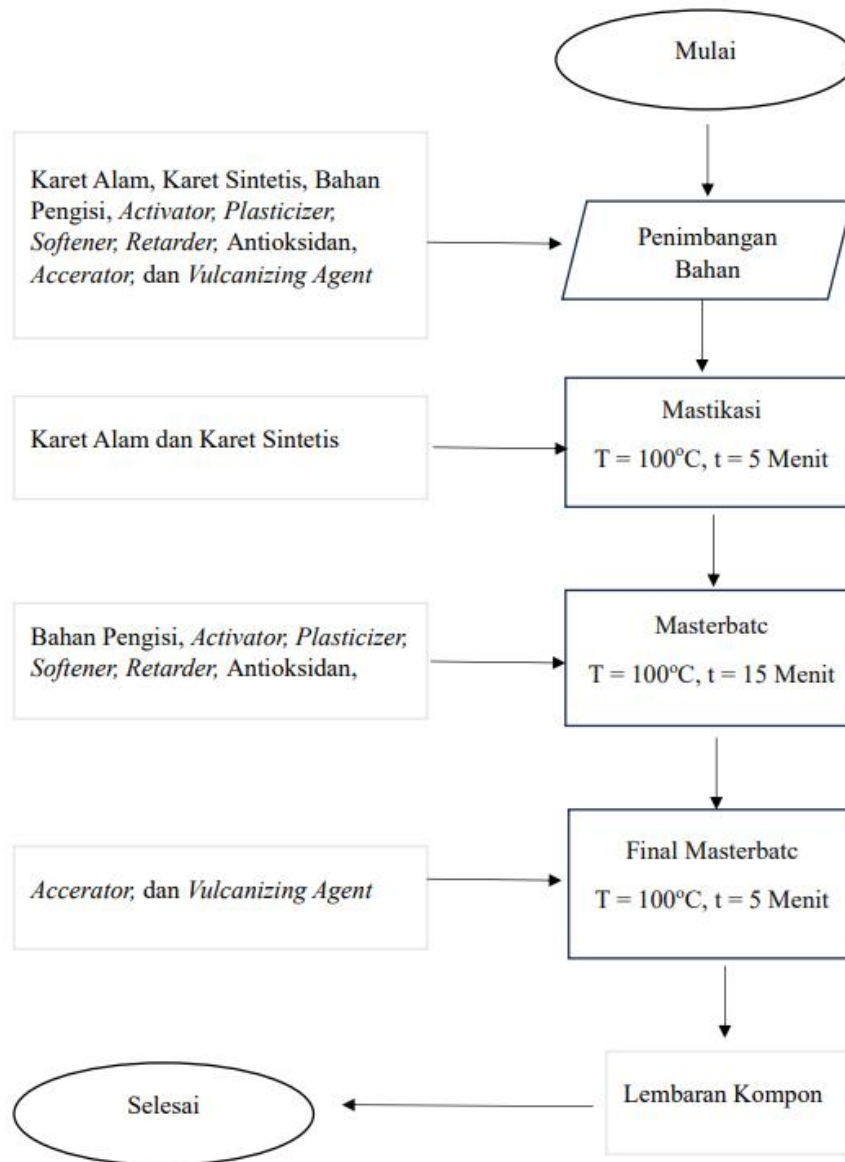
A. Mastikasi:

Mastikasi karet SIR dan NBR dalam waktu 1-3 menit dengan temperatur $>100^{\circ}\text{C}$, sampai kedua campuran homogen tidak ada butiran atau sobekan

Pencampuran Polimer dengan bahan aditif:

- Memasukkan titan kedalam campuran SIR dan NBR dan giling bersama hingga merata dan campuran tersebut berubah menjadi putih
- Masukkan pigmen warna lalu giling hingga merata dan campuran tersebut berubah warna sesuai pigmen warna yang dimasukkan
- Lalu, tambahkan ZnO dan asam stearat, lalu digiling hingga merata.
- Setelah itu, masukkan silika dan clay sebagai bahan pengisi, cumaron resin dan BHT lalu digiling hingga merata sambil memasukkan DPO/ *Minerax Oil*
- Dilakukan penambahan CBS dan TMTD, lalu digiling hingga homogen.
- Masukkan sulfur kedalam campuran lalu giling hingga merata.
- Setelah semuanya homogen, giling lembaran kompon hasil dari semua campuran sebelumnya, sampai menghasilkan kematangan yang diperlukan.
- Terakhir, tentukan tebalnya lembaran kompon, lalu keluarkan lembaran kompon dari mesin open mill, kemudian taruh di atas plastik transparan.

Contoh Diagram:



Gambar 1. Blok Diagram Pembuatan Kompon Karet dan Karpet Karet

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

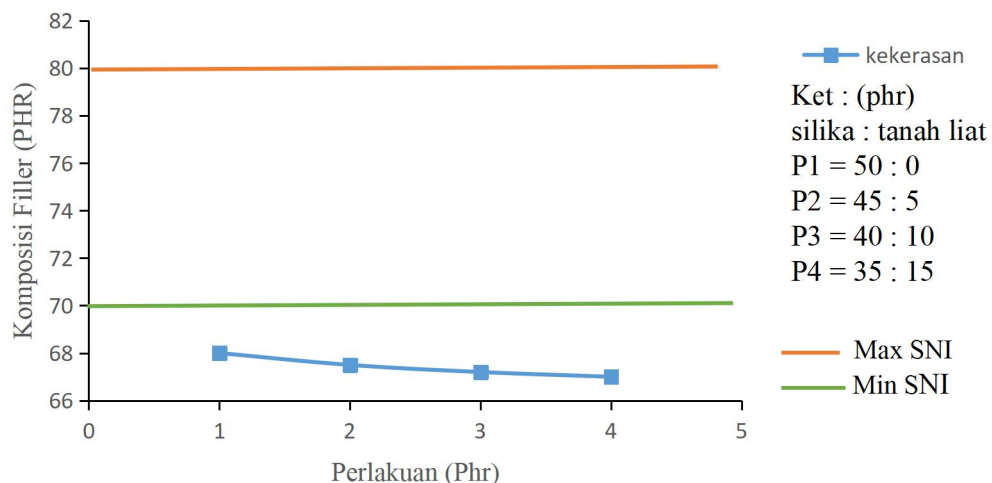
Tabel 2. Hasil Pengujian Sifat Fisika-Mekanika Kompon Karet Karpet

No	Jenis uji	Satuan	kompon			
			P1	P2	P3	P4
1.	Kekerasan	Shore A	68	67,5	67,2	67
2.	Perpanjangan putus	N/cm ²	610	606,7	603,3	600
4.	Tegangan putus	Mpa	21,1	19,8	18,4	17,1
5.	Ketahanan terhadap pengusangan dipercepat	-	Retak	Retak	Retak	Retak

Pembahasan

- Pengaruh Komposisi Silika dan Tanah Liat Terhadap Kekerasan

Kekerasan (*hardness*) adalah karakteristik yang berpengaruh terhadap sifat fisik dan hasil kekokohan produk jadi karet. Tujuan dari uji kekerasan adalah untuk mendapatkan seberapa besar hasil kekerasannya dari vulkanisat karet yang dilakukan dalam kekuatan tekanan tertentu. Prinsip pengukuran kekerasan dengan menggunakan alat Shore A ini adalah penetrasi dari total dengan beban tetap terhadap vulkanisat karet pada kondisi tertentu. Hasil uji kekerasan kompon karet karpet dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 2. Hasil Pengujian Kekerasan Silika dan Tanah Liat Terhadap SNI

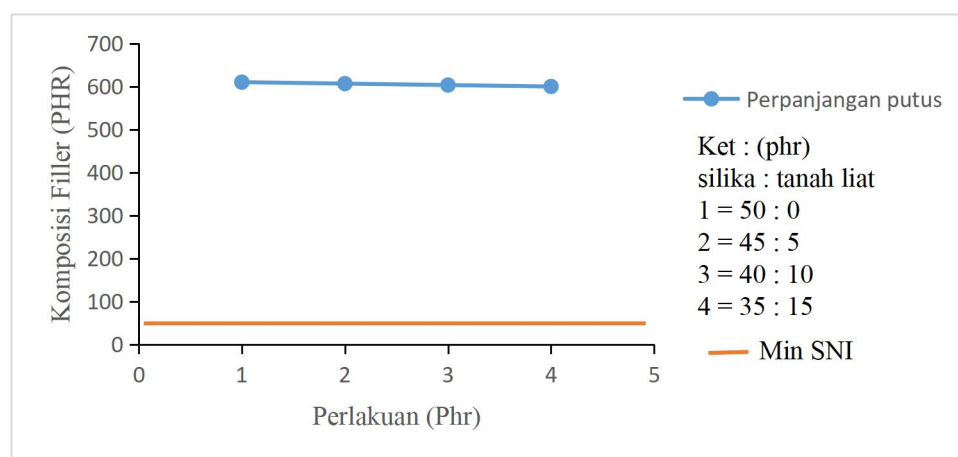
Dari gambar 1. dapat dilihat nilai kekerasan yang didapatkan adalah 67 shore sampai 68 shore, hasil kekerasan ini terlihat hasil nilai yang tidak terlalu jauh. Berdasarkan hasil pengujian kekerasan kompon karet karpet didapatkan hasil perlakuan pada formula P1 yaitu 68 shore, formula P2 yaitu 67,5 shore, formula P3 yaitu 67,2 shore dan formula P4 yaitu 67 shore. Dari hasil uji kekerasan semua sampel pada perlakuan ini tidak memenuhi persyaratan SNI 12-1000-1989 karpet karet. Persyaratan mutu karpet karet yang harus dihasilkan yaitu minimal 70 shore dan maksimal 80 shore. Jadi, pengaruh tanah liat sebagai Filler pada pembuatan kompon karet karpet ini sangat berpengaruh, bisa dilihat pada grafiknya semakin bertambah jumlah pengisi tanah liat maka semakin menurunkan kekerasan.

Kekerasan dari karet tergantung berapa banyak bahan pengisi yang digunakan dan jenis bahan pelunak yang digunakan dalam proses pembuatan kompon karet, karena hal tersebut dapat

mengatur kekerasan suatu vulkanisat yang diinginkan. Hal tersebut sama dengan hasil yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Nuyah dan Rahmaniar yang hasil penelitiannya memenuhi persyaratan SNI 12-1000-1989 karena menggunakan bahan pengisi dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan ini yaitu 70 phr sampai dengan 90 phr sedangkan penelitian ini 50 phr.

- Pengaruh Komposisi Silika dan Tanah Liat Terhadap Perpanjangan Putus

Perpanjangan putus (*elongation at break*) adalah potongan sampel uji coba yang apabila sampel tersebut diregangkan sampai putus maka sampel tersebut bertambah panjang, yang dinyatakan dengan persentase dari panjangnya potongan sampel uji sebelum diregangkan. Tujuan dari pengujian Perpanjangan putus ini adalah untuk mengetahui karakteristik regangan dan tegangan dari kompon karet ketika sampel mengalami penarikan sampai putus, dengan perpanjangan tertentu.



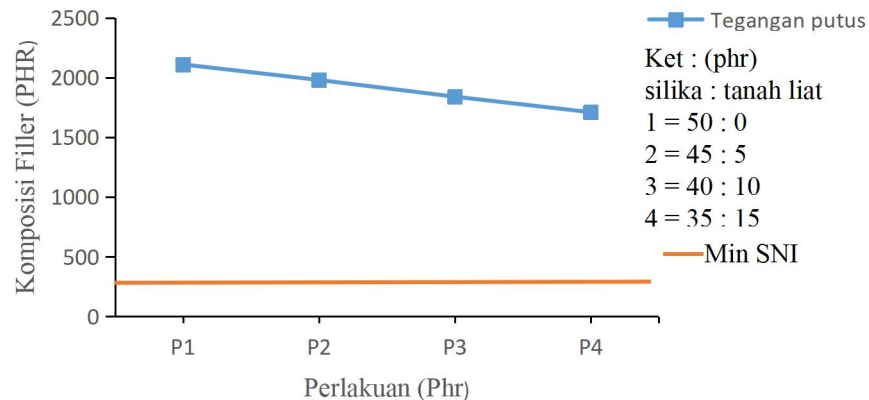
Gambar 3. Hasil Pengujian Perpanjangan Putus Silika dan Tanah Liat Terhadap SNI

Dari gambar 2. diatas nilai perpanjangan putus karpet karet yang baik terdapat pada semua percobaan, yaitu P1 yaitu 610%, P2 yaitu 606,7%, P3 yaitu 603,3% dan P4 yaitu 600% memenuhi persyaratan SNI. Persyaratan mutu karpet karet minimal 60%, jadi semua sampel memenuhi persyaratan SNI. Dari sini terlihat, bahwa semakin banyak penggunaan tanah liat maka nilai perpanjangan putusnya turun tetapi tetap memenuhi standar SNI 12-1000-1989 karpet karet dan dari hasil analisisnya pun menunjukkan jika karet yang dihasilkan sangat elastis.

Nilai dari perpanjangan putus selalu sama dengan nilai tegangan putus. Apabila nilai tegan putus tinggi maka semakin besar pula kekuatan yang digunakan untuk memutuskan suatu vulkanisat makai katan silang pun semakin banyak terbentuk. Apabila ikatan silang tersebut banyak makan kelastisitasan vulkanisat karet juga baik. semakin elastisitasnya nilai suatu karet, maka nilai perpanjangan putusnya pun semakin besar. Dan keelastisitasan vulkanisat karet dapat dipengaruhi oleh bahan pengisi.

- Pengaruh Komposisi Silika dan Tanah Liat Terhadap Tegangan Putus

Tegangan putus (*tensille strength*) adalah Potongan uji sampel yang diregangkan sampai putus dengan besar beban yang diperlukan, yang dinyatakan dengan satuan kg tiap cm³ luas penampang potongan uji sebelum diregangkan. Semakin kenyal kompon karet yang dihasilkan hal itu menunjukkan nilai tegangan putusnya tinggi.



Gambar 4. Hasil Pengujian Tegangan Putus Silika dan Tanah Liat Terhadap SNI

Gambar 3. diatas menunjukkan hasil pengujian memenuhi nilai yang diinginkan, dan nilai tegangan putusnya didapatkan antara 1710 N/cm² sampai dengan 2100 N/cm², dihitung dengan mengubah MPa menjadi N/cm² yaitu dengan cara 1 Mpa x 100 N/cm². Nilai yang terendah dari hasil pengujian yaitu 1710 P4 yaitu 1710 N/cm² dan hasil pengujian tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 2100 N/cm², berdasarkan hasil perolehan dari grafik dapat dilihat hasil pengujian tidak terlalu, semakin besar penambahan tanah liat semakin menurunnya nilai tegangan putus dan semakin besar penambahan silika nilai tegangan putusnya semakin besar. Karena tanah liat merupakan bahan pengisi non penguat sedangkan silika merupakan bahan pengisi penguat. Hasil penelitian dari Nuyah dan Rahmiani, 2016 pun mendapatkan hasil yang sama pembedanya dari penelitian mereka *carbon black* sebagai bahan pengisi penguat dan abu sabut kelapa sebagai bahan pengisi non penguat Jumlah optimum penambahan bahan pengisi penguat tertentu dapat mempengaruhi peningkatan tegangan putus barang jadi karet.

- Pengaruh Komposisi Silika dan Tanah Liat Terhadap Ketahanan Pengusangan di Percepat

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Pengusangan di Percepat

Hasil uji	P1	P2	P3	P4
Ketahanan terhadap pengusangan dipercepat	Retak	Retak	Retak	Retak

Uji ketahanan terhadap pengusang dipercepat bertujuan untuk mengevaluasi perubahan karakteristik fisik karet, seperti kekerasannya, tegangan putusnya, dan perpanjangan putusnya, setelah mengalami proses penuaan selama periode waktu tertentu. Hal yang paling berpengaruh dalam perubahan karakteristik produk adalah suhu. Laju bidasan (reaksi) senyawa kimia akan semakin cepat, apabila suhu pengusangan tinggi. Karena, proses degradasi dan oksidasi pada vulkanisat karet akan cepat karena adanya panas.

Pengaruh pengusangan sama dengan oksidasi, ketika diuji karet teroksidasi melebihi harapan. Pemeriksaan terhadap pengusangan kompon karet karpet yang dihasilkan pada semua perlakuan P1, P2, P2 dan P4 mengalami keretakan. Campuran yang tidak homogen karena perbandingan bahan baku dan bahan aditif yang digunakan tidak sesuai formulasi akan menyebabkan keretakan pada sampel.

KESIMPULAN

Pembuatan kompon karpet karet dengan penambahan bahan pengisi silika dan tanah liat pada penelitian ini belum memenuhi minimum dan maksimum persyaratan SNI 12-1000-1989. Dari keempat perlakuan yang dilakukan hasil analisis kekerasan kompon karpet karet tidak memenuhi persyaratan SNI 12-1000-1989 karpet karet sedangkan untuk hasil Analisa perpanjangan putus, tegangan putus, dan ketahanan terhadap pengusangan dipercepat memenuhi persyaratan SNI 12-1000-1989 karpet karet.

Penambahan bahan pengisi silika dan tanah liat berpengaruh terhadap sifat fisika-mekanika karpet karet, yaitu semakin banyak kandungan tanah liat dalam kompon karet karpet maka semakin menurunkan kekerasan, menurunkan perpanjangan putus, menurunkan tegangan putus, dan hasil ketahanan terhadap pengusangan dipercepat retak.

Pengaruh tanah liat terhadap kekerasan belum mencapai persyaratan standar SNI 12-1000-1989, sebaiknya pada percobaan berikutnya jumlah pengisinya ditambah lagi (dalam phr) jika menggunakan bahan pengisi yang sama. Pada hasil analisis tegangan putus dan perpanjangan putus memenuhi standar SNI bahkan jauh dari nilai maksimal SNI yang ditentukan, hal itu berarti keelastisitasan karet sangat tinggi dan penggunaan tanah liat sebagai bahan pengisi bagus digunakan jika untuk menghemat biaya. Pada ketahanan terhadap pengusangan hasil semua analisis sampel retak solusinya dapat menambahkan bahan pengisi anti oksidan yang lebih banyak lagi contohnya BHT.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad H.R. (2023). *Pengaruh Perbandingan Jumlah Bahan Pengisi Silika Terhadap Kekerasan Produk Karet Bantalan Jembatan di PT Sekar Wangi Rubber*. Yogyakarta : Laporan Penelitian Politeknik ATK Yogyakarta
- Alfa, A.A. (2005). *Bahan Kimia untuk Kompon Karet. Kursus Teknologi Barang Jadi Karet Padat*. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor. Bogor.
- Alfa, A A., T K. (2011). *Studi Pemanfaatan Karet Skim Baru Sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Sol Karet*. Bogor : Balai Penelitian Karet
- Arizal, R. (1999). *Rubber Processing Oil Produk dalam Negeri*. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor
- Azhari, dan Aziz, M. (2016). “*Sintesis dan karakterisasi material berpori berbasis mineral silika Pulau Belitung*”. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*
- 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.
- Fathurrohman, MI. (2016). *Ketahanan N-pentana dan Sifat Mekanis Vulkanisat Karet Perapat dari Campuran Karet Alam/akrionitril-butadiena dengan Kompatibilizer*. Bogor, Indonesia: Pusat Penelitian Karet.
- Hari A.P dan Popy.M. (2021). *Pengaruh Si-69 Terhadap Karakteristik Vulkanisat Karet Alam Dengan Bahan Pengisi Silika*. Palembang : Balai Riset Dan Standarisasi Industri
- Hoon, T C. (2006). *Epoxidized Natural Rubber (ENR-50) Stabilized Gold and Platinum Organosols*. *Universiti Sains Malaysia*.
- Ismail, T.(2001). Natural Rubber. Tersedia di <https://media.neliti.com/media/publications/141433-ID-none.pdf>. (di akses tanggal 18 maret 2024)
- Kusnata, T. (1976). *Pengujian Fisika Pada Karet*. Pusat Penelitian Perkebunan Bogor

-
- Mark. J.E, dkk. (2005). *Science and Technology of Rubber*. Third Edition.Elsevier : Amsterdam.
- Nasruddin. (2008). “*Teknologi Pembuatan Membran dari Karet Aam (Natural Rubber) untuk Memisahkan Stearin pada Minyak Goreng dari Crude Palm Oil*”, Laporan Penelitian Balai Riset Standardisasi Industri Palembang.
- Nursufi, F.S.H. (2012). Laporan Pembuatan Kompon. Tersedia di <https://id.scribd.com/doc/108536300/Laporan-pembuatan-kompon.di>. di akses tanggal 28 Mei 2024)
- Nuyah. (2011). *Pengaruh Penggunaan SBR dan NR Terhadap Sifat Fisika Kompon Karet Packing Cap Radiator. Jurnal Dinamika Penelitian Industri*
- Nuyah dan Rahmaniar. (2016). *Pemanfaatan Pasir Kuarsa Sebagai Bahan Pengisi dalam Pembuatan Karpet Karet*. Palembang : Balai Riset Dan Standarisasi Industri
- Rizqullah, M D., dan Nugraha, D. (2018). *Pengaruh Temperatur dan Waktu Vulkanisasi terhadap Sifat Fisika Sol Karet Cetak dengan Bahan Pengisi Arang Aktif Tempurung Kelapa*. Palembang: Balai Riset Dan Standarisasi Industri
- Syamsul, B dan Rahmaniar. (2015). *Kompoait Batu Apung Dan Clay Sebagai Bahan Pengisi Pada Pembuatan Kompon Lis Kaca Mobil*. Palembang : Balai Riset Dan Standarisasi Industri
- Vachlepi, A., dan Said, E. (2015). *Kajian pembuatan kompon karet pengisi alam dari bahan pengisi abu briket batubara dan arang cangkang sawit*. Palembang. Balai Penelitian Sembawa.