

PENGARUH KOMPOSISI BELERANG TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN BAHAN KARET LUAR BAN PADA LINTASAN ASPAL

Pramuko Ilmu Purboputro

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosuro

email : pramukoip@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian awal yang bertujuan untuk pada akhirnya untuk mendapatkan koefisien grip. Pada tahun pertama penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi bahan yang tepat untuk bahan karet luar ban. Pada tahun ke-dua penelitian dilanjutkan untuk mendapatkan angka koefisien cengeram (grip) ban. Metoda yang dilakukan adalah dengan mencampur komponen ban, dengan komposisi yang berbeda. Spesimen tersebut kemudian dilakukan percobaan kekerasan shore dan percobaan keausan. Hasil yang didapat dibandingkan bahan kompon yang sudah ada di pasaran. Hasil yang didapat dalam pengujian kekerasan Shore A, Kompon no.3 memiliki nilai kekerasan shore A sebesar 77 sedangkan kompon pabrikan hanya memiliki nilai Shore A sebesar 71. Untuk kekuatan tarik kompon no.3 mempunyai angka 50,95 kgf atau 499,820 N sehingga menghasilkan keausan kecil dibandingkan dengan kompon yang lain. Keausan kompon pabrikan memiliki nilai keausan yaitu 2,800mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm³/detik dan 4,133 mm³/detik.

Kata kunci: komposit karet, bahan ban luar, kekerasan, keausan.

PENDAHULUAN

Perkembangan ban dari masa ke masa semakin pesat hal ini ditandai dengan terciptanya berbagai macam jenis ban seperti ban bias, ban radial dll. Seiring berkembangnya jenis-jenis ban berbagai produsen ban pun bermunculan, mereka saling bersaing untuk menghasilkan ban yang berkualitas baik dari segi campuran bahan, model ban, performa maupun kenyamanan saat digunakan. Faktor Komposisi bahan adalah yang paling berpengaruh langsung terhadap kualitas yang akan dihasilkan. Sampai saat ini karet masih unsure utama dari sebuah ban. Hampir semua ban merupakan produk karet. Ini karena bahan karet tidak cepat menyerap panas. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan ban ini terdiri dari kawat untuk tepi ban (mempengaruhi grip ban. Jenis jalan aspal, semen, batu dank ondisi jalan bead wire), kain ban (terbuat dari tekstile dan jalinan kawat baja), tepung karbon (*carbon black*), sulfur (belerang) dan kompon. (Wikipedia, 2012)

Menurut Alfa,dkk (2009) kompon karet adalah campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Proses pembuatan kompon adalah pencampuran antara karet mentah dengan bahan kimia karet (bahan aditif). Karet untuk kompon terdiri dari dua jenis, yaitu karet alam dan karet sintetis. Karet alam adalah sumber karet yang berasal dari getah pohon karet (lateks), Karet sintetis adalah karet yang berasal dari hasil samping pengolahan minyak bumi yang kemudian melalui reaksi polimerisasi menjadi suatu material baru yang sifatnya mendekati sifat karet alam. Bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisis karet dalam pembuatan kompon adalah bahan anti degradan, *filler* (bahan pengisi), Anti oksidan, bahan pelunak dan bahan kimia lainnya. Ban kendaraan terbuat dari karet karena sifatnya yang lentur dan elastis. Elastis adalah keadaan benda dimana jika ditekan akan kembali ke bentuk semula.

Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek kpermukaannya dengan permukaan jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip. Ada banyak faktor yang mempengaruhi koefisien grip ban yaitu gaya vertical dari ban terhadap aspal, koefisien gesek antara permukaan yang saling bersinggungan, *pattern* (batikan ban), tekanan udara pada ban, jenis karet. Karak terjalan dan jenis jalan juga yang basah atau kering memiliki sifat permukaan yang berbeda serta temperature jalan ataupun ban itu sendiri. Daya cengkram grip dapat ditingkatkan dengan memperbaiki koefisien gesek antara ban dengan permukaan jalan. Karena permukaan jalan adalah besaran konstan yang tidak bias diubah, maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari

komposisi kompon ban. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan. (Riyadhi Adi, 2008) maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan. (Riyadhi Adi, 2008)

TUJUAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini yaitu mengolah karet alam dicampur dengan bahan-bahan pendukung lainnya dengan beberapa variasi perbandingan komposisi untuk membuat lapisan ban luar dengan tujuan, diantaranya:

1. Mempelajari pengaruh komposisi kompon pada kekerasan dan keausannya untuk mendapatkan koefisien grip yang baik pada lintasan aspal dalam kondisi basah dan kering.
2. Mempelajari perbandingan hasil pengujian kekerasan dan keausannya antara variasi kompon buatan dengan kompon dipasaran pada lintasan aspal

MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk :

1. Mengetahui cara dan bahan dalam pembuatan kompon ban.
2. Mengetahui campuran komposisi kompon yang tepat untuk mendapatkan koefisien grip ban yang baik.
3. Mengetahui perbandingan dari berbagai variasi komposisi kompon untuk koefisien grip pada lintasan aspal dalam kondisi kering dan basah.

TINJAUAN PUSTAKA dan TEORI

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dalam bidang kompon telah mengungkapkan bahwa penggunaan belerang 30- 50 phr secara garis besar dapat menaikkan tegangan putus dan kekerasan karet ebonit. Sedangkan penggunaan riklim sampai dengan 40 phr atau perbandingan RSS sampai dengan 60/40 dapat meningkatkan sifat tegangan putus dan kekerasan karet ebonit. Baik penggunaan belerang 30-50 phr maupun penggunaan riklim 20-40 menghasilkan perpanjangan putus yang tetap. Komposisi karet ebonit optimum dicapai pada penggunaan belerang 30phr. Dengan ini maka semakin tinggi prosentase penambahan belerang akan mengakibatkan peningkatan sifat tegangan putus dan kekerasan pada karet ebonit (Setyowati, dkk, 2004).

Grip dapat ditingkatkan dengan dua cara yaitu meningkatkan gaya vertikal dan meningkatkan koefisien gesek antara ban dan aspal. Karena permukaan aspal adalah besaran konstan yang tidak bisa diubah, satu-satunya cara memperbaiki koefisien gesek adalah dengan memperbaiki kualitas kompon ban. Koefisien gesek kompon ban ini fungsi dari temperatur. Kondisi terbaik biasanya dicapai kompon ban pada temperatur antara 85⁰C sampai 100⁰C. Kualitas kompon juga tergantung dari jenis karetnya. Semakin keras kompon biasanya kualitas gripnya menurun, tetapi ketahanan terhadap ausnya meningkat. Kondisi ideal tentu saja apabila para pabrikan ban bisa membuat kompon yang keras tetapi mempunyai grip yang baik. (Daroyni Roy,2008).

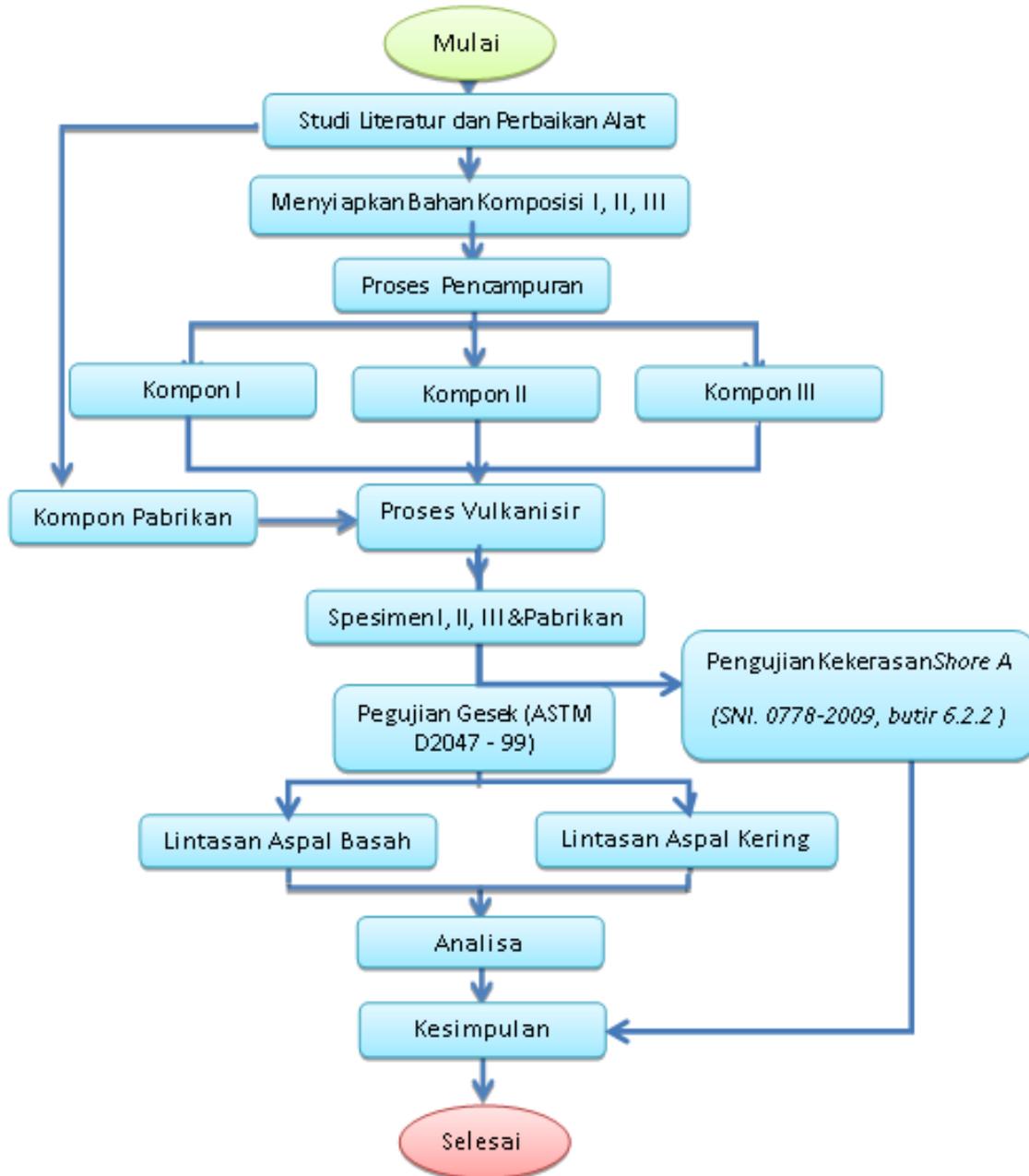
Amraini, dkk (2009). Judul penelitiannya “Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/Polypropylene”. Penelitian ini mempelajari pengaruh komposisi dan teknik penambahan *filler carbon black* (CB) terhadap sifat tensile dan morfologi dalam campuran natural rubber/polypropylene (NR/PP). Hasil yang didapat adalah penggunaan *Two Roll-Mixer* dapat meningkatkan sifat tensile campuran NR/PP. Kesamaan dengan peneliti adalah pada alat yang digunakan yaitu peralatan untuk pembuatan kompon karet, yaitu *Two-roll Mixing Mill*. Kesamaan bahan yang dipakai adalah penggunaan karet alam. Karet alam yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis SIR-20 dengan *Money Viscosity* 70 pada 100⁰C. Sedangkan penulis karet alamnya adalah *natural rubber* jenis RSS. filler CB dimana CB dan NR dicampur terlebih dahulu.

Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan. (Riyadhi Adi, 2008) maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon

hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan. (Riyadhi Adi, 2008). Koefisien grip dipengaruhi oleh besarnya torsi, beban penekanan, dan radius dari piringan cakram

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Penelitian dijelaskan dalam diagram alir berikut.



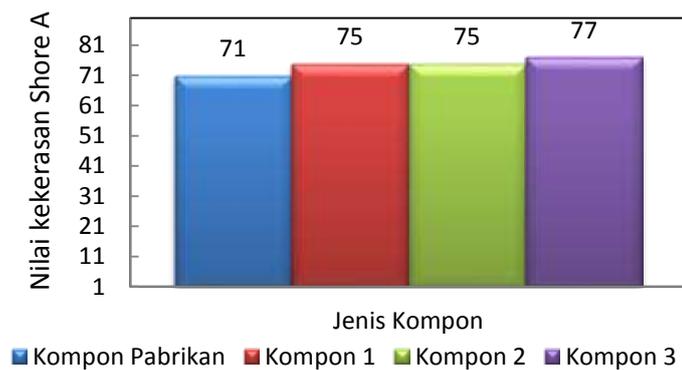
Gambar 1. Skema Diagram Alir Penelitian

Penguraian Diagram alir Penelitian

Pada bagian ini menjelaskan setiap tahapan yang dilakukan dalam penelitian, meliputi: Pada tahap awal pembuatan kompon, karet dipanaskan menggunakan *heater*, setelah karet tersebut menjadi lebih lunak, kemudian dilakukan pencampuran bahan satu per satu sambil dilakukan pengerollan.

| No | Nama Bahan | Kompon1 | | Kompon 2 | | Kompon 3 | |
|--------|---------------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | | phr | Gram | phr | Gram | phr | Gram |
| 1 | RSS | 70 | 41,54 | 70 | 40,23 | 70 | 39,00 |
| 2 | SBR | 30 | 17,80 | 30 | 17,24 | 30 | 16,71 |
| 3 | Black Carbon | 50 | 29,67 | 55 | 31,61 | 60 | 33,43 |
| 4 | Parafinic Oil | 6 | 3,56 | 6 | 3,45 | 6 | 3,34 |
| 5 | Zno | 4 | 2,37 | 4 | 2,30 | 4 | 2,23 |
| 6 | SA | 2 | 1,19 | 2 | 1,15 | 2 | 1,11 |
| 7 | Parafin Wax | 0,5 | 0,30 | 0,5 | 0,29 | 0,5 | 0,28 |
| 8 | MBTS | 1 | 0,59 | 1 | 0,57 | 1 | 0,56 |
| 9 | Resin | 2 | 1,19 | 2 | 1,15 | 2 | 1,11 |
| 10 | Sulfur | 3 | 1,78 | 3,5 | 2,01 | 4 | 2,23 |
| Jumlah | | 168,5 | 100 | 174 | 100 | 179,5 | 100 |

Hasil Pengujian Kekerasan rata

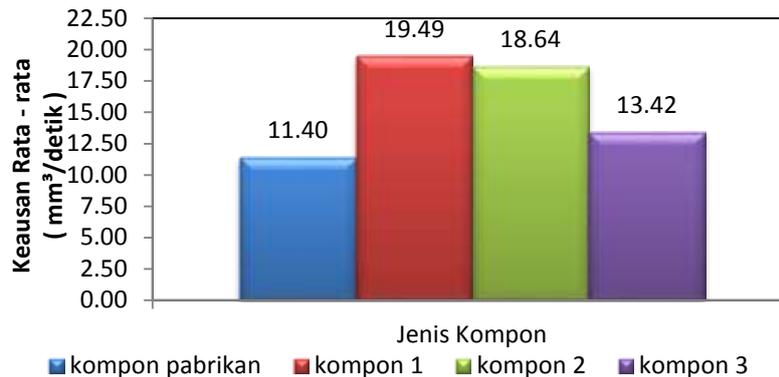


Gambar 2. Histogram Hubungan Antara Kompon terhadap nilai kekerasan

Dari Gambar 2, histogram di atas menunjukkan hubungan antara jenis kompon terhadap nilai kekerasan *Shore A* dengan Standar metoda uji SNI. 0778 – 2009, butir 6.2.2. Didapatkan hasil sebagai berikut: nilai kekerasan untuk Kompon Pabrikan sebesar 71, nilai kekerasan Kompon Buatan no.1 sebesar 75, nilai kekerasan Kompon Buatan no.2 sebesar 75 dan nilai kekerasan kompon Buatan no.3 sebesar 77.

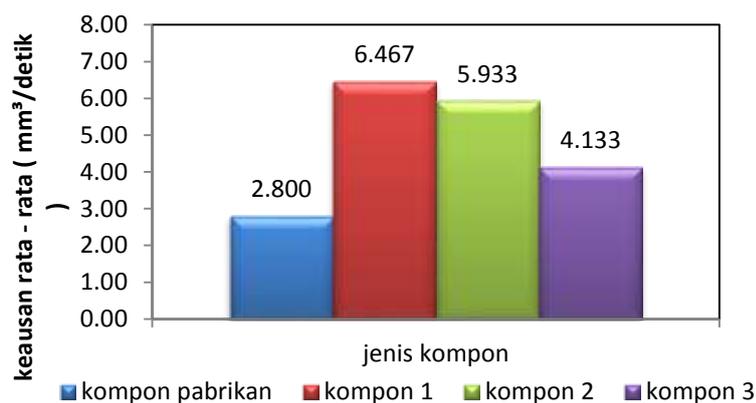
HASIL

Hasil Uji Gesekan pada Aspal



Gambar 3. Hubungan antara jenis kompon terhadap tingkat keausan rata-rata pada kondisi kering

Dalam pengambilan data Pengujian gesek lintasan kering, kompon pabrik memiliki nilai keausan terendah yaitu 11,40 mm³/detik. Pada pengujian yang sama, kompon buatan no.1 tertinggi sebesar 19,49mm³/detik dan kompon buatan no.2 memiliki nilai keausan 18,64 mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.3 memiliki nilai keausan yang melebihi kompon pabrik yaitu 13,42 mm³/detik.



Gambar 4. Histogram hubungan antara jenis kompon dengan Keausan rata-rata pada kondisi basah

Pada pengujian gesek dimana lintasan dalam keadaan basah sesuai Gambar 4, histogram tingkat keausan pada lintasan basah, kompon pabrik memiliki nilai keausan yaitu 2,800 mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm³/detik dan 4,133 mm³/detik.

Dari Gambar 3. dan Gambar 4., menunjukkan hasil pengujian gesek pada lintasan kering lebih besar daripada gesekan yang terjadi pada lintasan dalam kondisi basah, hal ini selain dipengaruhi oleh variasi formula kompon juga dipengaruhi oleh suhu lintasan yang lebih rendah ketika lintasan terkena semprotan air. Dalam pengujian dua buah elemen yang digesek kemudian diberi fluida diantara keduanya maka fluida tersebut akan mengakibatkan berkurangnya gaya gesek dan menghambat kenaikan suhu. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan karet menjadi lebih lunak sehingga menjadikannya cepat aus.

KESIMPULAN

Dalam pengambilan data studi penelitian ini, didapatkan hasil bahwa kompon buatan no.1 dengan variasi karbon black 50 phr atau 29,67gr dan sulfur 3 phr atau 1,78 gr menghasilkan nilai koefisien gesek kompon pabrikan yaitu 0,589 pada lintasan kering dan 0,575 pada lintasan basah. Sedangkan dalam pengujian kekerasan *Shore A*.Kompon no.3 memiliki nilai kekerasan *shore A* 77 sedangkan kompon pabrikan hanya memiliki nilai *Shore A* 71. Untuk kekuatan tarik kompon no.3 mempunyai angka 50,95 kgf atau 499,820 N sehingga menghasilkan keausan kecil dibandingkan dengan kompon yang lain. Keausan kompon pabrikan memiliki nilai keausan yaitu 2,800mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan yang tinggi yaitu 6,467 mm³/detik. Sedangkan kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 5,933mm³/detik dan 4,133 mm³/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, Ary Achyar, Bunasor, Tatit K., (2009). *Studi Pemanfaatan Karet Skim Baru Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Sol Karet*, Diakses dari : www.akademik.unsri.ac.id
- Amrani, Said Yul, Ida Zahrina, Baharudi,(2009). *Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfology Komposit Natural Rubber/Polypropilene* . Jurnal Teknik Kimia Indonesia, vol 9. Pekanbaru
- Ciesielski, Andrew., (1999). *An Introduction to Rubber Technology*. Rapra Tecnology Limited, hal 31-56. Diakses tanggal 12 oktober 2013 <http://www.rapra.net>
- Daroyni Roy, 2008. *Formula One Technology*. Diakses dari: <http://f1-technology.blogspot.com>
- Riyadhi, Adi.,(2008). *Vulkanisasi karet*. Diakses tanggal 20 juli 2013 jam 19.15 dari: http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_material/vulkanisasi_karet/
- Setyowati, Peni, Rahayu Sutarti, Supriyanto, (2004). *Karakteristik Karet Ebonit Yang dibuat Dengan Berbagai Variasi Rasio RSS I/ Riklim dari Jumlah Belerang*. Jurnal Majalah Kulit, Karet dan Plastik vol 20. Yogyakarta.
- Wikipedia, (2012),diakses dari <http://www.google.com>