

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lump adalah salah satu bahan olahan karet yang merupakan lateks kebun serta gumpalan lateks kebun yang diperoleh dari pohon karet (*Hevea Brasiliensis*). Terdapat beberapa kalangan menyatakan bahwa bahan olahan karet bukan diproduksi perkebunan besar, melainkan bokar (bahan olahan karet rakyat) karena biasanya diperoleh dari petani yang mengelola kebun karet. Lump segar adalah bahan olah karet yang bukan berasal dari gumpalan lateks kebun yang terjadi secara alamiah dalam mangkuk penampung.

Lump pada umumnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kompon. Kompon karet adalah karet mentah yang telah dicampur dengan bahan baku penunjang lainnya seperti *filler*, *processing oils*, *accelerator*, *activator* dan lainnya. Kompon karet dapat diaplikasikan untuk pembuatan sol sepatu, ban, seal, bantalan kaki sepeda motor dan sebagainya.

Dalam memproduksi produk kompon, diperlukan bahan-bahan aditif seperti bahan pengisi, bahan pemvulkanisasi, bahan pelunak, aktivator, antioksidan, dan akselerator. Bahan pengisi adalah salah satu faktor terpenting dalam pembuatan produk karet karena membantu meningkatkan volume dan kekuatan produk. *Filler* yang umum digunakan adalah *Carbon Black* (CB). Hal ini karena sudah tersedia dan memberikan sifat yang sangat baik bagi produk. Namun, karena *carbon black* adalah produk impor, maka harganya lebih mahal daripada bahan alami. *Carbon black* juga bisa berbahaya bagi lingkungan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, dicari bahan pengisi alternatif dari alam untuk mensubstitusi *Carbon Black* (CB).

Upaya untuk mengatasi ketergantungan akan kebutuhan bahan pengisi yang diperkuat untuk produksi kompon karet adalah dengan sumber daya alam terbarukan yang berpotensi besar, biaya produksi rendah, ketersediaan melimpah dan ramah lingkungan. Sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang potensial, ideal untuk aplikasi industri. Sekam padi, bahan selulosa yang sangat tersedia, menunjukkan sifat yang menarik seperti ketangguhan, ketahanan cuaca dan komposisi kimia yang unik. Pada penelitian ini arang sekam digunakan sebagai

bahan pengisi vulkanisasi karet dalam bentuk silika. Silika adalah pengisi penguat yang berbeda dari karbon hitam yang dapat digunakan dalam pembuatan vulkanisasi karet (Marlina dan Prasetya, 2019). Ukuran partikel bahan pengisi dapat mempengaruhi sifat fisik kompon karet. Semakin kecil ukuran partikel filler yang digunakan, semakin tinggi kekerasan. Partikel kecil memiliki permukaan interaksi yang besar. Semakin banyak partikel yang berinteraksi, semakin kuat materialnya. Ini memperkuat ikatan antara partikel dan meningkatkan sifat mekanik material (Hadiyawarman, 2008).

Dalam penelitian ini memanfaatkan arang sekam sebagai bahan pengisi pembuatan kompon karet untuk mensubstitusi *carbon black* yang akan dijadikan sebagai bantalan kaki sepeda motor. Sekam padi mempunyai komposisi secara kimia yang tersusun dari selulosa yang dapat dikonversi menjadi arang. Menurut Yuniari *et al.*, (2003), arang sekam padi dapat berfungsi sebagai bahan substitusi alternatif yang ramah lingkungan dari bahan pengisi *carbon black*. Dalam penelitian Yuniari *et al.*, (2003), menyebutkan bahwa vulkanisat sol karet dengan kombinasi arang aktif sekam padi dan *carbon black* telah dapat memenuhi SNI 12-0172-1987 Sol Sepatu Kanvas untuk umum dengan sifat fisis yang dimiliki vulkanisat.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis karakteristik kompon karet bantalan kaki sepeda motor dengan bahan pengisi arang sekam padi.
2. Mendapatkan formulasi terbaik dalam pembuatan kompon karet yang memenuhi parameter uji kekerasan pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.3 Kerangka Pemikiran

Lump adalah lateks yang menggumpal atau telah terkoagulasi. Lump adalah karet alam yang merupakan homopolimer yang terbentuk dari monomer isoprena (2-metil-1,3-butadiena). Karet alam mengandung beberapa bahan yaitu, hidrokarbon, protein, glikolipid, karbohidrat, garam organik, mineral, enzim, fosfolipid dan berbagai bahan lainnya (Yuniari *et al.*, 2001). Karet alam juga dapat digunakan sebagai bahan baku kompon padat untuk pembuatan aneka barang jadi

karet. Pada beberapa daerah khususnya di Provinsi Lampung sebagian besar para petani hanya menjual lump kepada pengepul.

Kompon karet merupakan campuran antara karet alam dengan bahan-bahan kimia. Komposisi kompon karet tergantung pada tujuan penggunaan produk akhir. Sebelum bahan karet alam dicampur dengan bahan aditif, terlebih dahulu bahan karet diplastisasi dengan cara dilunakkan (*masticizing*). Salah satu bahan penyusun kompon karet adalah *filler*. Bahan pengisi (*filler*) merupakan suatu zat yang digunakan untuk mencampur dan mengikat bahan-bahan dengan komponen utama untuk membantu menghasilkan produk jadi. Menurut Sidabutar, (2014), bahan pengisi (*filler*) digunakan untuk memperbaiki sifat fisik dari produk jadi karet seperti ketahanan terhadap gesekan, irisan, getaran dan lain-lain. Bahan pengisi berfungsi sebagai bahan penguat yang dapat memperbesar volume karet, meningkatkan sifat fisik produk karet dan meningkatkan vulkanisasi (Boonstra, 2005). Untuk mendapatkan bahan baku seperti kompon karet pada pengolahannya memerlukan bahan pengisi yang sesuai agar menghasilkan produk akhir yang diinginkan. Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan kompon adalah arang sekam padi. Arang sekam padi sendiri dapat mensubstitusikan *carbon black*. Menurut Yuniari *et al.*, (2003), dengan mensubstitusikan arang sekam padi dapat menaikkan sifat kekerasan, bobot jenis, perpanjangan tetap dan ketahanan kikis. Bahan pengisi arang digunakan pada industri karet untuk meningkatkan interaksi bahan pengisi dengan karet, sehingga dapat meningkatkan sifat fisik vulkanisat karet. Pengembangan industri barang jadi karet memiliki potensi yang sangat besar mengingat besarnya potensi bahan baku, peluang pasar dan kemampuan sumber daya alam yang dimiliki.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat karakteristik tertentu kompon karet bantalan kaki sepeda motor dengan bahan pengisi arang sekam padi.
2. Terdapat formulasi terbaik dalam pembuatan kompon karet yang memenuhi parameter uji kekerasan pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan:

1. Dapat bermanfaat bagi peneliti dan produsen barang jadi karet, bahwa dengan arang sekam untuk pembuatan bantalan kaki sepeda motor dapat berfungsi sebagai bahan pengisi yang baik sebagai substitusi *carbon black*.
2. Dapat bermanfaat sebagai bahan pembelajaran serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) bagi dunia pendidikan dan pengalaman individu tentang pembuatan kompon karet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Lump*

Lump merupakan hasil penyadapan karet dilakukan antara kulit pohon dan kambium sehingga keluar cairan putih susu yang kemudian ditampung kedalam mangkok yang diproses dengan cara penggumpalan dengan asam semut, bahan penggumpal lain atau yang mengalami penggumpalan secara alami. *Lump* merupakan salah satu bahan olah karet (bokar) yang dihasilkan dari petani kemudian diolah lebih lanjut secara sederhana sampai menjadi bentuk lain yang bersifat lebih tahan untuk disimpan serta tidak tercampur dengan kontaminan. Menurut cara pengolahannya, bahan olah karet (BOKAR) dibedakan atas empat jenis yaitu Lateks kebun, Sit, Slab dan *Lump*.

Karet alam adalah bahan polimer alam yang berasal dari tanaman karet (*Hevea Brasiliensis*). Sejak proses vulkanisasi pertama kali diperkenalkan pada tahun 1839, karet alam telah banyak digunakan dalam pembuatan ban, selang, sepatu, peralatan rumah tangga, olahraga, militer dan peralatan medis. Seperti namanya, karet alam berasal dari alam dan terbuat dari getah tanaman karet. Karet alam memiliki sifat daya lenting atau daya elastisitas sempurna, sangat lentur sehingga mudah dalam pengolahannya, tidak mudah panas, tidak mudah pecah. Salah satu karet olahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu lump.

2.2 Arang Sekam Padi

Sekam padi belum dimanfaatkan secara optimal, padahal merupakan bahan baku yang dapat diolah secara agroindustri karena tersedia dalam jumlah banyak dan murah. Selain sebagai bahan bakar, sekam padi juga dapat digunakan sebagai bahan baku arang sekam, kertas karbon, baterai dan lain-lain. Sekam padi mempunyai komposisi kimia selulosa yang dapat dikonversi menjadi arang.

Arang sekam padi adalah hasil dari proses pembakaran sekam padi. Arang sekam padi digunakan sebagai bahan pengisi untuk pembuatan kompon karet. Arang sekam padi merupakan salah satu sumber daya alam yang dimanfaatkan sebagai bahan pengisi kompon karet. Pemanfaatan arang sekam padi sebagai bahan

pengisi untuk mengurangi ketergantungan bahan kimia karet impor dan meningkatkan kualitas produk jadi karet (Prasetya, 2014).

Arang sekam padi yang mengandung silika termasuk bahan pengisi penguat dalam pembuatan kompon karet. Arang sekam padi memiliki gugus silanol (SiOH) yang aktif, sehingga terjadi interaksi antara gugus silanol pada permukaan arang sekam padi dengan molekul karet untuk membentuk ikatan silang baru antar molekul yang mempunyai efek antioksidan kuat yang melindungi karet dari kerusakan akibat oksidasi. Arang sekam padi merupakan antioksidan yang mengandung gugus hidroksil aktif (OH) dan merupakan salah satu bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan senyawa karet. Antioksidan melindungi komponen molekul karet dengan ikatan rangkap (tidak jenuh) (Prasetya, 2014).

2.3 Carbon Black

Carbon black merupakan sebuah bentuk dari unsur karbon yang diproduksi dengan pembakaran parsial atau pirolisis terkontrol dari hidrokarbon. *Carbon black* berfungsi sebagai bahan pengisi yang dapat menguatkan produk yang dihasilkan. Bahan ini mampu menambah kekerasan pada produk karet yang dihasilkan. *Carbon black* mempunyai berbagai spesifikasi, ukuran partikel, struktur dan luas permukaan yang menjadi fungsi penting sebagai pigmen dari karet.

Menurut Saputra, (2016), *carbon black* saat ini banyak digunakan dalam industri yang berguna sebagai pengisi dan penguat untuk produk karet. Produk-produk yang dihasilkan antara lain seperti, ikat pinggang, selang, gasket, perangkat getaran isolasi, sepatu, ban kendaraan dan berbagai jenis bantalan. *Carbon black* yang berada pada karet berguna sebagai pigmen dan pelindung yang membantu untuk mengalihkan panas, sehingga mengurangi kerusakan termal dan memperpanjang *lifetime* rata-rata. Seperti yang telah dijelaskan *carbon black* mempunyai berbagai spesifikasi, ukuran partikel, struktur dan luas permukaan yang menjadi fungsi penting sebagai pigmen dari karet, dan produk-produk lainnya. *Carbon black* juga dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kerusakan pada ban yang diakibatkan oleh panas.

2.4 Bantalan Kaki (*footstep*) Sepeda Motor

Bantalan kaki (*footstep*) sepeda motor terbuat dari karet alam dan karet sintetis dengan bahan tambahan seperti *filler*, bahan pemvulkanisasi, bahan penggiat, bahan pencepat, bahan pelunak dan bahan tambahan lainnya. Bantalan kaki (*footstep*) sepeda motor merupakan komponen yang berfungsi sebagai dudukan telapak kaki dan menjaga keseimbangan saat berkendara. Selain itu, bantalan kaki sepeda motor juga berfungsi sebagai pijakan kaki yang dilapisi karet agar memberi kenyamanan ketika berkendara dan tentu saja fungsi karet ini agar tidak selip ketika basah dan penumpang tidak mudah terpleset.

Karena terbuat dari bahan dasar karet yang memiliki sifat fleksibilitas tertentu namun tetap kuat, maka bantalan kaki akan mengalami kerusakan sehingga mempengaruhi kenyamanan pengendara. Kerusakan tersebut terjadi akibat sering mendapatkan tekanan berupa gaya dan gesekan dari penggunaannya. Bantalan kaki motor yang sudah aus atau rusak membuat performa motor kurang optimal. Hal terburuk yang bisa terjadi yaitu dapat mengancam keselamatan pengguna.

2.4.1 Bahan kimia pembuatan bantalan kaki sepeda motor

Bahan kimia yang digunakan untuk pembuatan bantalan kaki (*footstep*) sepeda motor yaitu:

a. Bahan penggiat (*activator*)

Bahan penggiat bahan kimia yang ditambahkan ke dalam sistem vulkanisasi, untuk menggiatkan proses vulkanisasi. Bahan penggiat yang umum digunakan yaitu ZnO (*Zinc Oxide*) dan *asam stearate*.

b. Bahan pengisi (*filler*)

Bahan pengisi (*filler*) merupakan bahan yang berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik, memperbaiki karakteristik, dan untuk menurunkan biaya. Bahan pengisi dibagi menjadi dua yaitu bahan pengisi penguat dan bahan pengisi bukan penguat. Bahan pengisi penguat sendiri yaitu *carbon black*, sedangkan bahan pengisi bukan penguat yaitu arang sekam padi.

c. Bahan pelunak

Bahan pelunak adalah bahan yang dapat membantu untuk melunakkan karet agar mudah tercampur dengan bahan-bahan lain pada saat pengolahan kompon karet. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *paraffinic oil*.

d. Bahan pencepat (*accelerator*)

Bahan pencepat merupakan bahan yang digunakan untuk mempercepat proses vulkanisasi. Bahan pencepat yang digunakan adalah CBS (*N-cyclohexyl-2-benzothiazole Sulfenamide*), TMTD (*tetramethylthiuram disulfide*) dan MBTS (*Mercaptodibenzothiazyl disulfide*).

e. Bahan antioksidan

Bahan antioksidan adalah bahan kimia yang berfungsi untuk melindungi bahan jadi karet dari pengusangan akibat oksigen dan panas. Tanpa adanya antioksidan produk karet mudah teroksidasi, sehingga menjadi lunak, kemudian lengket, dan akhirnya keras, retak (*aging*) karena rantai polimer terputus di bawah pengaruh oksidasi. Bahan yang digunakan yaitu TMQ (*Trimethyl Quimon*).

f. Bahan pemvulkanisasi

Bahan pemvulkanisasi merupakan bahan kimia yang bereaksi dengan gugus aktif molekul karet untuk membentuk ikatan silang antar molekul dan membentuk jaringan tiga dimensi. Bahan pemvulkanisasi yang sering digunakan yaitu sulfur (belerang).

2.4.2 Proses pembuatan kompon dan vulkanisir bantalan kaki sepeda motor

Kompon karet terbuat dari campuran karet dengan bahan kimia, komposisi dan cara pencampurannya dilakukan dengan penggilingan pada suhu tertentu (Peng, 2007). Pada proses pembuatan kompon karet, bahan kimia berperan sebagai bahan pengisi (*filler*). Dalam proses pembuatan kompon hingga menjadi suatu produk jadi harus dipersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, setelah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan langkah pertama yang dilakukan yaitu menimbang formula sesuai dengan yang dibutuhkan menggunakan neraca analitik. Setelah melakukan penimbangan kemudian proses pencampuran bahan baku *lump* yang dilakukan dalam gilingan terbuka (*open mill*). Pencampuran *lump* dengan bahan kimia dengan ditambahkan bahan penggiat/*activator*. Setelah mengetahui kompon dengan formulasi yang baik untuk pembuatan bantalan kaki sepeda motor dilakukan pengujian sifat fisiknya yaitu kekerasan, sifat *rheology* dan uji visual.

2.4.3 Mutu bantalan kaki sepeda motor

Uji Mutu adalah pengujian laboratorium yang dilakukan untuk membuktikan mutu suatu produk selalu konsisten memenuhi standar dan persyaratan. Pengujian dilakukan pada sampel barang jadi karet bantalan kaki sepeda motor sesuai dengan SNI 06-7032-2004 pada parameter kekerasan. Uji kekerasan dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan vulkanisasi karet, dilakukan dengan tekanan tertentu. Nilai kekerasan kompon karet semakin meningkat menunjukkan bahwa campuran karet menjadi lebih keras (paling tidak elastis). Sifat *rheologi* sendiri digunakan untuk mengukur perilaku pengawetan pada bahan karet (Lachake, 2023). Dan uji visual yang dilakukan terhadap kompon karet merupakan pengujian secara visual terhadap adanya cacat atau kerusakan. Syarat mutu karet bantalan kaki sepeda motor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu bantalan kaki sepeda motor.

Uraian Pengujian	Satuan	Syarat Mutu
Kekerasan (<i>Hardness</i>)	Shore A	65
Sifat <i>rheology</i>	Kg-cm	-
Uji visual	-	Tidak ada cacat

Sumber: Sugiono *et al*, 2019.