

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini industri otomotif sudah mengalami perkembangan dan kemajuan yang cukup pesat. Banyak produsen otomotif berlomba-lomba untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dengan harga yang terjangkau. Akan tetapi produk yang dihasilkan masih menggunakan bahan-bahan yang kurang ramah terhadap lingkungan, seperti pada kampas rem di pasaran yang banyak mengandung asbestos. Saat dilakukan pengereman, bahan asbestos tersebut akan menimbulkan debu beracun yang bertaburan, sehingga akan mudah terhirup dan menempel dimana-mana, debu tersebut mengandung racun yang tidak kasatmata, sehingga menyebabkan penyakit pada saluran pernapasan (Santoso & Wijayanto, 2013). Dikarenakan bahan asbestos memiliki pengaruh buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, maka penggunaannya kini mulai digantikan oleh bahan-bahan non asbestos yang lebih ramah lingkungan yaitu material komposit.

Material komposit merupakan material yang tersusun dari 2 jenis material atau lebih yang memiliki sifat fisis dan mekanis yang berbeda. Bahan penyusun komposit pada umumnya terdiri dari 2 komponen, yaitu *filler* sebagai bahan penguat dan matriks sebagai bahan pengikat (Matthews dkk, 1994). Keunggulan material komposit jika dibandingkan dengan material logam adalah memiliki sifat mekanik yang baik, tidak mudah korosi, bahan baku mudah diperoleh, harga yang relatif murah, dan mempunyai massa jenis yang relatif rendah (Porwanto dkk, 2006). Salah satu komposit yang sedang dikembangkan di dunia industri saat ini yaitu material komposit dengan pengisi (*filler*) baik berupa serat alam maupun serat sintetis.

Serat alam (*natural fibre*) merupakan jenis serat yang digunakan sebagai bahan baku suatu produk industri yang diperoleh langsung dari alam, baik yang berasal dari binatang (*animal fibre*), bahan tambang (*mineral fibre*) dan tumbuhan (*vegetable fibre*) (Kirby, 1963). Serat alam memiliki beberapa keunggulan dibandingkan serat sintetis, antara lain, ketersediaannya di alam yang terbarukan,

kekuatan tarik yang tinggi, massa jenis rendah (*low density*), harga yang terjangkau, dan cepat terurai (*biodegradable*) (Begum & Islam, 2013). Contoh dari serat alam yaitu kenaf, jute, sisal, rami, bambu, dan nanas.

Nanas (*Ananas Comosus L.*) merupakan salah satu tanaman unggulan di Indonesia yang menempati posisi ketiga setelah pisang dan mangga (Hadiati, 2008). Pemanfaatan tanaman nanas selama ini hanya sebatas pada buahnya saja sedangkan pada daun nanas masih belum banyak dimanfaatkan. Setelah dua atau tiga kali panen, tanaman nanas akan dibongkar dan menghasilkan limbah daun nanas yang akan terus bertambah seiring berjalannya waktu (Setiawan dkk, 2017). Serat yang terkandung dalam daun nanas memiliki kualitas yang baik dengan permukaan yang halus serta kekuatan tarik yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan komposit pada dunia industri otomotif (Fahmi dkk, 2014).

Swamidoss & Prasanth (2015) pernah melakukan penelitian tentang penggunaan serat nanas dan matrik epoksi sebagai bahan alternatif kampas rem. Variasi penambahan serat yang digunakan sebanyak 10%, 20% dan 30%, dengan hasil nilai kekerasan tertinggi pada komposisi 10% serat yaitu 101,6 HBN dan laju keausan rata-rata yaitu $4,09 \times 10^{-9}$ mm²/kg.

Selanjutnya, Prasetyo dkk (2013) melakukan penelitian terkait pembuatan komposit alternatif kampas rem dengan memanfaatkan serat ijuk sebagai bahan penguatnya, serta penambahan 15% serbuk kuning, 20% magnesium oksida (MgO), dan matriks *epoxyresin* sebanyak 10%. Pada penelitiannya, diperoleh hasil nilai keausan yang mendekati paling mendekati kampas rem perbandingan yaitu komposisi serat ijuk 25%, serbuk kuning 45%, MgO 20%, dan resin 10 % dengan besar nilai keausan yaitu $0,087 \times 10^{-7}$ mm²/kg.

Pengembangan kampas rem berbahan komposit juga pernah dilakukan oleh Purboputro (2016). *Filler* yang digunakan yaitu serat bambu, *fiberglass*, serbuk aluminium, dengan matrik poliester. Dari hasil penelitiannya didapat nilai kekerasan komposit serat bambu yaitu sebesar 14,47 BHN dan nilai keausan yaitu sebesar 0,00041 mm²/kg.

Chandrabakty dkk (2014) meneliti kuat tarik komposit serat sabut kelapa bermatriks epoksi dengan variasi waktu penjemuran serat selama 10, 20, dan 30

hari di ruang terbuka tanpa terkena sinar matahari langsung. Dari penelitian yang dilakukan didapat hasil kuat tarik komposit tidak begitu ada perbedaan yang signifikan yaitu berkisar 16-17 MPa, dengan kuat tarik tertinggi ada pada spesimen tanpa perlakuan yaitu sebesar 17,56 MPa.

Akan tetapi penelitian tentang pembuatan komposit sebagai bahan alternatif kanvas rem dengan menggunakan *filler* serat nanas, serbuk kuningin dan MgO belum pernah dilaporkan atau diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini mengkaji pembuatan komposit serat nanas/epoksi dengan perbandingan komposisi *filler* dan matriks *epoxyresin* 40/60 (%), dengan tiga variasi *filler* pengisi yaitu (serat nanas, serbuk kuningin, dan magnesium oksida) spesimen A sebanyak 50/30/20 (%), B 60/20/20 (%), dan C 70/10/20 (%). Untuk mengetahui besar nilai keausan dari komposit serat nanas digunakan pengujian keausan *Ogoshi*, sedangkan untuk mengetahui nilai kekerasan digunakan pengujian kekerasan *Brinell*, kemudian dilakukan pengujian tarik untuk mengetahui tegangan, regangan, dan modulus elastisitasnya. Hasil dari patahan uji tarik yang memiliki nilai kekuatan tarik tertinggi pada tiap variasi dikarakterisasi menggunakan uji optik makro dan *scanning electro microscopy* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan komposit serat nanas/epoksi sebagai bahan alternatif kanvas rem?
2. Bagaimana pengaruh fraksi volume serat nanas terhadap nilai keausan, kekerasan dan kuat tarik komposit serat nanas/epoksi?
3. Bagaimana korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian tarik terhadap kekuatan mekanis material komposit menggunakan SEM dan foto makro?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian pemanfaatan serat daun nanas sebagai bahan komposit ini sangatlah luas, sehingga perlu di beri batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji keausan (*ogoshi*), uji kekerasan (*brinell*) dan uji tarik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat bahan komposit serat nanas/epoksi sebagai bahan alternatif kampas rem.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume serat nanas terhadap nilai keausan, kekerasan dan kuat tarik komposit serat nanas/epoksi.
3. Mengetahui korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian tarik terhadap kekuatan mekanik material komposit menggunakan SEM dan foto makro.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memanfaatkan limbah daun nanas yang belum di manfaatkan secara optimal, sehingga akan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik.
2. Memberikan informasi ilmiah dari hasil pengujian tarik dan pengujian keausan dari komposit serat daun nanas sebagai bahan alternatif kampas rem.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi segi *fundamental science* dan teknologi serta aplikasi komposit di bidang industri otomotif.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka serta dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis hasil dari penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan oleh orang lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Dasar teori dijadikan sebagai pemecah masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses penelitian dan proses pengujian spesimen komposit.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan laju keausan, kekerasan, dan kuat tarik komposit, serta analisa hasil patahan komposit setelah uji tarik yang dilihat menggunakan SEM dan foto makro.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran yang membangun lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN