

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi komposit yang terbentuk dari serat dan limbah pertanian akan membantu mengurangi kelangkaan bahan baku dalam industri otomotif sekaligus mencegah kerusakan lingkungan. Bahan yang terbuat dari serat digunakan dalam konstruksi industri dan sektor otomotif (Supriyatna & Solihin, 2018). Dalam industri otomotif, khususnya *body* kendaraan, bahan komposit semakin populer sebagai pengganti kaca *fiberglass*. Hal ini disebabkan karena beberapa keuntungan bahan komposit berpenguat serat alami, termasuk ramah lingkungan dan kekuatan yang dapat disesuaikan dengan arah pembebanan. Serat alami (*natural fiber*) dan serat buatan (*synthetic fiber*) adalah dua kategori utama serat (Subadra dkk, 2018)

Industri bersaing untuk menghasilkan inovasi baru karena kemajuan teknologi yang semakin cepat. Energi terbaru dan ramah lingkungan sekarang menjadi alasan utama untuk menggantikan energi yang berasal dari tambang dan tidak dapat diperbaharui dengan inovasi yang dikembangkan. Salah satunya adalah penciptaan inovasi material baru. Komposit dari *fiberglass* dianggap lebih ramah lingkungan daripada logam atau barang mineral lain yang berasal dari tambang, jadi mulai digunakan sebagai pengganti logam. Namun karena serat gelas dianggap tidak ramah lingkungan komposit berpenguat serat alam muncul (Bahtiar dkk, 2014).

Menurut (Yuliani, 2009) istilah “polimer” dan “monomer” berasal dari Bahasa Yunani “*poli*” yang berarti “banyak”, “*mono*” berarti “satu” dan “*meros*” yang berarti “bagian”. Oleh karena itu, polimer adalah makromeolekul yang terdiri dari unit ulang molekul sederhana. Polimer ini telah berkembang dengan sangat cepat dan telah banyak digunakan di banyak bidang kehidupan. Plastik, serat dan elastomer adalah jenis polimer yang paling umum digunakan. Polimer dapat digunakan dalam konstruksi

bangunan baik sebagai bahan tunggal (misalnya sebagai perekat, pelapis, cat atau glazur) maupun dalam kombinasi dengan bahan lain untuk membuat komposit.

Komposit adalah kombinasi dua atau lebih bahan yang berbeda dalam satu unit mikroskopik. Ada berbagai kombinasi di antara pengisi dan matriks. Karena kekakuan dan kekuatan yang jauh di atas bahan teknik pada umumnya, komposit yang diperkuat serat saat ini menjadi bahan teknik yang banyak yang digunakan. Serat adalah komponen utama komposit, tetapi bahan pengikatnya adalah polimer yang mudah dibentuk dan memiliki daya pengikat yang tinggi. Matriks melindungi dan mengikat serat untuk menahan gaya yang bekerja pada bahan komposit. Selain itu, digunakan sebagai bahan pengisi serat untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada bahan komposit (Yani & Lubis, 2018). Oleh karena itu, bahan serat harus kuat, kaku dan getas. Selain itu, bahan matriks harus lunak dan tahan terhadap perlakuan kimia.

Serat daun nanas adalah salah satu jenis serat alam yang paling banyak ditemukan di Indonesia. Serat daun nanas diperoleh dari tanaman nanas dan merupakan salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan (*vegetables fibre*). Pemanfaatan serat daun nanas di Indonesia sangat terbatas, hanya pada industri kain batik di Jawa, khususnya di Pekalongan. Daun nanas adalah tumbuhan tropis yang sangat banyak di Indonesia. Daun yang sudah matang menghasilkan serat yang berkualitas tinggi yang ditunjukkan dengan kemasakan buahnya pada waktu tanaman berumur 1 - 1,5 tahun (Nuriana & Ageng, 2017).

Nanas dengan nama latin *Ananas Comosus* adalah buah dari tanaman semak yang tumbuh di daerah tropis. Tunas, akar, batang dan buah adalah bagian dari pohon nanas. Serat yang tinggi dari bagian daun sangat baik untuk digunakan sebagai penguat komposit. Kandungan kimia serat daun nanas termasuk selulosa (69,5 – 71,5%), pentosan (17 – 17,8%) dan lignin (4,4 – 4,7%). Oleh karena itu, serat dapat digunakan sebagai bahan baku pengisi dalam pembuatan komposit (Hidayat, 2008).

Kekuatan dan kekakuan dari serat tanaman tergantung pada kandungan selulosanya. Peningkatana kandungan selulosa adalah faktor untuk meningkatkan sifat

serat. Menurut (Witono dkk, 2013) perlakuan alkali NaOH dari serat alami adalah salah satu perlakuan kimia yang telah dikenal untuk meningkatkan kandungan selulosa melalui penghilangan hemiselulosa dan lignin. Perlakuan alkali ini adalah salah satu metode untuk membersihkan dan memodifikasi permukaan serat untuk menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan adhesi antarmuka antara serat dan matriks polimer.

Berdasarkan uraian tersebut, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH untuk membuat komposit yang lebih kuat sehingga menghasilkan serat yang lebih kuat dan ramah lingkungan.

Studi yang dilakukan oleh (Maryanti dkk, 2011) meneliti pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik. Dalam penelitian ini, digunakan berbagai konsentrasi dengan perendaman NaOH. Tanpa perendaman, kekuatan tarik diperoleh 90,14 MPa, sedangkan pada konsentrasi 2% diperoleh 97,35 MPa, konsentrasi 5% memperoleh kekuatan tarik tertinggi yaitu 97,356 MPa dan konsentrasi 8% memperoleh kekuatan tarik 94,151 MPa.

Dalam penelitian (Osama dkk, 2022) penelitian ini menyelidiki hubungan antara variasi fraksi volume dan lama perendaman serat tebu dengan larutan NaOH terhadap kekuatan tarik. Penelitian ini menggunakan variasi fraksi volume 10%, 15% dan 20% serta waktu perendaman selama 30, 60 dan 90 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai uji tarik rata-rata tertinggi terdapat pada fraksi volume 20% dan lama perendaman NaOH selama 60 menit.

Studi (Yanto dkk, 2019) meneliti pengaruh alkalisasi pada kekuatan tarik dan komposit *epoxy* berpenguat serat daun nanas. Studi ini menggunakan variasi NaOH 3%, 5% dan 7% dengan perendaman dengan NaOH selama 2, 4, 6 jam dan tanpa alkalisasi. Pengujian tarik pada alkalisasi 5% selama 2 jam menghasilkan kekuatan tarik tertinggi sebesar 53,68 MPa.

Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polyester*. *Polyester* merupakan polimer *thermoset* yang penting dan luas penggunaannya disamping *epoxy* dan *urea-formaldehid*. Matriks *polyester* paling umum digunakan untuk aplikasi konstruksi ringan karena sifat elektrik dan mekaniknya yang baik dan harganya yang terjangkau. Resin ini dapat diwarnai, transparan, kaku dan fleksibel, tahan air, cuaca dan bahan kimia. Keuntungan lain matriks *polyester* adalah mudah digabungkan dengan serat dan dapat digunakan untuk semua jenis penguatan plastik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan meneliti kekuatan tarik dan lentur serta pengujian struktur mikro SEM (*Scanning Electron Microscopy*) pada komposit yang menggunakan serat daun nanas. Perendaman serat daun nanas dilakukan untuk menghasilkan komposit yang lebih kuat dengan resin *polyester*. Adapun judul penelitian ini adalah **“Pengaruh Perlakuan Alkali NaOH Terhadap Sifat Mekanik Komposit *Polyester* Berpenguat Serat Daun Nanas (*Ananas Comosus*)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, masalah penelitian ini diidentifikasi sebagai berikut :

1. Orientasi serat daun nanas terhadap sifat mekanik dan fisis *polyester* masih terbatas.
2. Karakteristik mekanik yang berbeda pada komposit dapat dihasilkan dengan variasi perendaman menggunakan NaOH. Salah satu hal penting yang harus diketahui adalah menentukan bagaimana sifat mekanik *polyester* dipengaruhi oleh serat.
3. Perlakuan serat daun nanas sebelum dicampur dengan *polyester*, seperti uji tarik dan uji lentur dapat mempengaruhi interaksi antara serat dan *polyester*. Salah satu bagian dari penelitian ini adalah menentukan perlakuan terbaik untuk meningkatkan sifat mekanik dan fisis *polyester*.

4. Analisis mikrostruktur dengan SEM digunakan untuk memahami interaksi antara serat daun nanas dan matriks *polyester*.

1.3 Ruang Lingkup

Untuk memahami penelitian tentang penggunaan serat daun nanas dalam *polyester*, penting untuk meninjau literatur terbaru. Dengan menggunakan NaOH, sebelumnya memilih jenis serat daun nanas dengan berbagai tingkat perendaman dan orientasi serat yang searah. Uji tarik dan lentur adalah pengujian yang dilakukan. Interaksi antara matriks *polyester* dan serat daun nanas diamati melalui analisis mikrostruktur menggunakan SEM. Oleh karena itu, penelitian ini akan melihat bagaimana perendaman NaOH serat daun nanas mempengaruhi sifat mekanik *polyester*. Penelitian ini akan menggunakan pengujian tarik dan lentur sebagai fokusnya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Serat daun nanas digunakan sebagai penguat.
2. Matriks yang digunakan adalah matriks *polyester*.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji lentur.
4. Perlakuan yang dilakukan pada serat adalah perendaman dengan variasi konsentrasi NaOH 3%, 5%, 7% dan tanpa perendaman.
5. Serat disusun secara searah.
6. Karakterisasi yang dilakukan pada komposit *polyester* serat daun nanas sebagai penguat adalah SEM.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH pada perendaman serat daun nanas terhadap sifat mekanik (kekuatan tarik dan lentur) dari komposit matriks *polyester*?
2. Bagaimana hasil karakterisasi komposit serat daun nanas sebagai penguat dengan uji SEM?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi NaOH pada perendaman serat daun nanas terhadap sifat mekanik (kekuatan tarik dan kekuatan lentur) dari komposit matriks *polyester*.
2. Mengetahui hasil karakterisasi komposit serat daun nanas sebagai penguat dengan uji SEM.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan bahan di bidang otomotif khususnya *body* kendaraan yang memiliki sifat mekanik yang lebih baik.
2. Sebagai informal pengetahuan tentang pengaruh variasi konsentrasi NaOH pada perendaman serat daun nanas terhadap kuat tarik dan kuat lentur dari komposit matriks *polyester*.
3. Peningkatan nilai ekonomis serat daun nanas sebagai bahan baru yang berkualitas dan bermanfaat khususnya bidang ilmu material.