

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri telah mendorong peningkatan dalam permintaan terhadap material komposit. Perkembangan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri mulai menyulitkan bahan konvensional seperti logam untuk memenuhi keperluan aplikasi baru. Industri pembuatan pesawat terbang, perkapalan, mobil dan industri pengangkutan merupakan contoh industri yang sekarang mengaplikasikan bahan-bahan yang memiliki sifat berdensitas rendah, tahan karat, kuat, tahan terhadap keausan dan fatigue serta ekonomis sebagai bahan baku industrinya.

Pengembangan industri komposit di Indonesia dengan mencari bahan komposit alternatif yang lain harus ditingkatkan, guna menunjang permintaan komposit di Indonesia yang semakin besar. Selama ini perkembangan komposit di Indonesia masih diarahkan dengan bahan-bahan sumber daya alam *non renewable* (tidak dapat diperbarui kembali) yang berasal dari galian bumi seperti gelas, karbon, aramid (Siagian, dkk. 2024).

Komposit merupakan gabungan atau kombinasi antara matrik dengan bahan pengisi (*interface*) yang memiliki sifat-sifat mekanis dan termal yang lebih bagus dari sifat dasar bahan tunggal. Matrik merupakan bahan dasar atau bahan utama dalam pembuatan komposit, sedangkan *Interface* merupakan bahan penguat yang dicampur atau dilapisi diantara matrik yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan dan kualitas suatu bahan. Bahan penguat dan matriks bahannya bisa logam, keramik, atau polimer. Umumnya, bahan penguat lebih kuat dengan kepadatan rendah sementara matriksnya biasanya merupakan bahan yang ulet atau keras (Zahrani, dkk. 2024).

Perkembangan teknologi komposit pada saat ini sudah mulai mengalami pergeseran dari bahan komposit berpenguat serat sintetis menjadi bahan komposit berpenguat serat alam. Penggunaan material komposit yang ramah lingkungan dan bisa di daur ulang kembali merupakan tuntutan teknologi saat ini. Salah satu material komposit yang diharapkan di dunia industri yaitu material komposit

dengan material pengisi (*filler*) baik yang berupa serat alami maupun serat buatan.

Menurut Raliannoor & Rahmalina (2020) untuk mengembangkan inovasi pada material komposit, maka perlu adanya inovasi pada bidang material maju, salah satunya adalah komposit *hybrid*. Komposit *hybrid* merupakan komposit yang tersusun dari beberapa matrik dan serat, yang mana tipe seratnya ada serat lurus dan serat acak. Serat yang digunakan dalam pembuatan komposit *hybrid* ini adalah serat alam.

Komposit serat alam adalah bahan yang terbuat dari serat alami seperti serat tanaman atau serat hewan yang dicampur dengan matriks polimer untuk menciptakan material yang lebih kuat dan tahan lama. Salah satu serat alam yang banyak terdapat di Indonesia adalah daun nanas (*pineapple-leaf fibres*). Serat daun nanas merupakan serat yang berasal dari tumbuhan (*vegetable fiber*) yang diperoleh dari daun nanas. Serat daun nanas merupakan produk limbah pertanian dan dapat diperoleh tanpa biaya tambahan yang berarti untuk keperluan industri. Oleh karena itu, banyak peneliti menemukan dan melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dan manfaat komposit polimer yang diperkuat serat daun nanas (Daud, dkk. 2021).

Dilihat dari sifat mekanik serat alam, serat daun nanas memiliki kekuatan tarik dan elongasi yang lebih baik dibandingkan serat alam yang lain, akan tetapi modulus elastisitas lebih rendah dari serat alam lainnya. Pada sifat mekanik komposit, serat daun nanas menggunakan matriks *epoxy* memiliki kekuatan yang lebih unggul dari segala aspek dibandingkan serat nanas menggunakan matriks *polyester* (Zahrani, dkk. 2024).

Dari hasil penelusuran literatur yang dilakukan, belum ditemukan penelitian tentang analisa sifat mekanik komposit *epoxy* berpenguat Nanopartikel perak (AgNP) dan serat daun nanas. Pada penelitian ini mengkaji pembuatan komposit serat nanas/*epoxy* dengan penambahan Nanopartikel perak (AgNP). Nanopartikel dengan berbagai macam jenis telah cukup banyak diteliti pengaruhnya terhadap morfologi dan sifat mekanik material komposit polimer epoksi. Peningkatan sifat mekanik pada komposit dapat terjadi secara signifikan dengan penambahan berbagai jenis nanopartikel pada kadar yang tepat. Nanopartikel perak (AgNP) digunakan dengan tujuan untuk mendapatkan daya ikat yang kuat dan sifat yang

kaku. Hal ini, dikarenakan Nanopartikel perak (AgNP) memiliki ukuran partikel mikro sehingga lebih efektif dalam menaikkan ketahanan suatu material komposit (Fauzi, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang ditentukan adalah :

1. Bagaimana pengaruh komposisi *hybrid* terhadap sifat mekanik komposit yang diperkuat serat daun nanas dan nanopartikel perak (AgNP).
2. Diperlukan adanya variasi volume Serat daun nanas dan Nanopartikel perak (AgNP), serta bagaimana perbandingan dan pengaruh fraksi volume serat daun nanas dan Nano partikel perak (AgNP) sebagai pengisi komposit.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari dan mengetahui kekuatan mekanik uji Tarik, uji impak dan mengetahui struktur permukaan dari komposit *hybrid epoxy* diperkuat serat daun nanas dan nanopartikel perak (AgNP).
2. Mempelajari perbandingan dan pengaruh volume serat daun nanas dan Nanopartikel perak (AgNP) yang optimal terhadap kekuatan Tarik, impak, dan sifat antibakteri serta dapat menentukan komposisi terbaik untuk material komposit dari serat daun nanas dan nanopartikel perak (AgNP).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Material yang digunakan adalah serat daun nanas sebagai penguat dan Nanopartikel perak (AgNP).
2. Matrik yang digunakan yaitu resin *Epoxy*.
3. Volume serat dan nanopatikel perak (AgNP) sebesar 30%.
4. Serat daun nanas di susun secara variasi searah.
5. Menggunakan metode *Hand Lay Up*.
6. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik, pengujian impak, pengujian antibakteri dan pengujian SEM.

7. Spesimen uji Tarik menurut standar ASTM D 3039 dan uji impak ASTM D 256-03.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagian ini membahas manfaat dari hasil penelitian atau perancangan yang dilakukan, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kontribusi yang diberikan oleh penelitian atau perancangan tersebut.

1. Bagi kalangan peneliti
 - a) Meningkatkan pengalaman dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki, terutama dalam hal pembuatan bahan komposit.
 - b) Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan baru mengenai peningkatan sifat mekanik komposit melalui penggunaan serat nanas dan Nanopartikel perak (AgNP).
 - c) Memperoleh data kekuatan *Impact*, kekuatan tarik dan struktur permukaan dari komposit *hybrid epoxy* diperkuat serat daun nanas dan Nanopartikel perak (AgNP), sehingga dapat dipelajari kegunaanya sebagai bahan baku alternatif ramah lingkungan dan ekonomis dan dapat diterapkan sebagai komposit serat alam.
2. Bagi akademik
 - a) Menjadi referensi bagi mahasiswa Universitas Malikussaleh secara umum dan mahasiswa Program Studi Teknik Material Jurusan Teknik Kimia secara khusus, mengenai pembuatan komposit *hybrid epoxy* diperkuat serat daun nanas dan Nanopartikel perak (AgNP) sehingga dapat melakukan penelitian lebih lanjut dan mencapai hasil yang lebih optimal.
3. Bagi industri
 - a) Sebagai referensi dalam pemilihan bahan komposit yang tepat untuk digunakan dalam pembuatan produk industri.