

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan komposit fiberglass (*Fiberglass Reinforced Polymer/FRP*) terus meningkat pada berbagai sektor industri, seperti perkapalan, otomotif, konstruksi, dan energi terbarukan. Besarnya pemanfaatan material ini ditunjukkan oleh kapasitas produksi komposit berserat kaca secara global yang telah mencapai lebih dari 9 juta ton per tahun Ginder & Ozcan. (2021). Permintaan terhadap material ini terus mengalami kenaikan karena sejumlah keunggulan yang dimilikinya, meliputi rasio kekuatan yang tinggi terhadap beratnya, ketahanan terhadap serangan korosi, serta efektivitas biaya produksi yang lebih terjangkau jika dibandingkan dengan material konvensional seperti baja dan kayu.

Seiring dengan meningkatnya penggunaan fiberglass, jumlah limbah fiberglass yang dihasilkan juga semakin bertambah. Limbah ini umumnya berasal dari sisa proses produksi, produk cacat, hasil pemotongan, serta produk fiberglass yang telah habis masa pakainya. Berbeda dengan limbah logam, limbah fiberglass tergolong sulit terurai dan memiliki tingkat daur ulang yang rendah karena struktur kompositnya yang tersusun dari ikatan kuat antara serat kaca dan resin polimer. Kondisi ini menyebabkan limbah fiberglass berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan jangka panjang apabila tidak dikelola dengan baik.

Salah satu metode yang digunakan untuk mendaur ulang limbah fiberglass adalah *thermal recycling* atau proses daur ulang secara termal. Metode ini bertujuan menghilangkan matriks resin yang mengikat serat kaca sehingga serat dapat dipulihkan dan dimanfaatkan kembali. Dibandingkan metode daur ulang lainnya, proses termal memiliki potensi menghasilkan serat dengan kualitas yang relatif lebih baik. Namun, paparan temperatur tinggi selama proses tersebut dapat menyebabkan degradasi permukaan serat dan menurunkan sifat mekaniknya, terutama kekuatan tarik. Meskipun demikian, serat fiberglass hasil daur ulang

masih berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai bahan penguat pada produk komposit tertentu.(Gonçalves dkk., 2022)

Pemanfaatan limbah fiberglass pasca pembakaran sebagai penguat komposit menawarkan pendekatan yang lebih sederhana dan realistis dibandingkan metode daur ulang kimia atau mekanis yang kompleks dan mahal. Namun, proses pembakaran diduga dapat memengaruhi kondisi permukaan serat, seperti terjadinya kerusakan mikro, perubahan kekasaran permukaan, serta penurunan kekuatan intrinsik serat. Perubahan-perubahan tersebut berpotensi memengaruhi kualitas ikatan antarmuka antara serat daur ulang dan matriks resin baru, yang pada akhirnya akan berdampak pada sifat mekanik komposit yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian yang menganalisis dan membandingkan kekuatan tarik antara komposit fiberglass murni dan komposit fiberglass yang menggunakan serat hasil daur ulang limbah fiberglass yang telah melalui proses pembakaran untuk menghilangkan resin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelayakan serat fiberglass daur ulang pasca pembakaran sebagai bahan penguat komposit, sekaligus menjadi solusi inovatif dalam upaya pengurangan limbah fiberglass dan pengembangan material komposit yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai kekuatan tarik fiberglass baru berdasarkan hasil pengujian tarik?
2. Bagaimana nilai kekuatan tarik fiberglass limbah hasil pembakaran berdasarkan hasil pengujian tarik?
3. Bagaimana perbandingan kekuatan tarik antara fiberglass baru dan fiberglass limbah hasil pembakaran berdasarkan hasil pengujian tarik?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposit berbasis fiberglass dengan matriks resin polimer yang sama untuk seluruh spesimen uji.
2. Variasi yang ditinjau dalam penelitian ini dibatasi pada perbedaan jenis serat penguat, sedangkan parameter lain seperti jenis resin, perbandingan pencampuran resin dan katalis, serta metode fabrikasi dibuat sama.
3. Metode pembuatan spesimen komposit dibatasi pada satu metode fabrikasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi nilai kekuatan tarik komposit berbahan serat *fiberglass* baru melalui pengujian tarik.
2. Mengidentifikasi nilai kekuatan tarik komposit berbahan serat *fiberglass* limbah hasil pembakaran melalui pengujian tarik.
3. Membandingkan kekuatan tarik antara fiberglass baru dan fiberglass limbah hasil pembakaran.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian mengenai pemanfaatan serat fiberglass daur ulang sebagai bahan penguat pada material komposit.
2. Memberikan informasi teknis dan praktis mengenai pengaruh penggunaan serat fiberglass hasil daur ulang terhadap kekuatan tarik komposit, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan material untuk aplikasi struktural ringan.
3. Mendukung upaya pengurangan limbah fiberglass melalui pemanfaatan kembali serat hasil daur ulang, sehingga berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan dan penerapan konsep material berkelanjutan.