

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit dapat didefinisikan sebagai sesuatu material hasil penggabungan dari setidaknya dua atau lebih material yang berbeda baik dari sifat fisik maupun sifat kimianya untuk mendapatkan material dengan karakteristik yang lebih baik daripada unsur penyusunnya. Material komposit mempunyai beberapa kelebihan diantaranya mempunyai densitas yang rendah, kuat, tahan korosi, kekuatan serta kekakuan yang baik dan memiliki biaya pembuatan yang lebih rendah apabila dibandingkan logam. Sifat mekanik komposit dapat diubah tergantung dari jenis, bentuk, dan fraksi volume pengisi (Sim et al., 2020). Komposit memiliki dua penyusun utama yakni penguat dan matrik. Penguat merupakan bahan yang dapat menentukan sifat dari suatu material komposit seperti densitas, kekakuan, kelenturan, kekuatan, serta tahan terhadap keausan, sedangkan matrik berfungsi sebagai pengikat dan melindungi dari kerusakan mekanis atau lingkungan (Sajan & Philip Selvaraj, 2021). Klasifikasi komposit berdasarkan penguatnya dibedakan menjadi tiga, yang pertama *particular composite* atau komposit yang diperkuat oleh partikel, yang kedua *fiber composite* atau komposit berpenguat serat dan yang terakhir *structural composite* atau komposit yang terdiri dari penggabungan material penyusun yang beragam (Muflikhun & Jamasri, 2022).

Komposit yang diperkuat oleh serat sebagai bahan dasar pembuatan komposit mulai dikembangkan karena bertambahnya kebutuhan material yang ringan, kuat, murah, tahan terhadap korosi, serta ramah lingkungan. Penguat serat sebagai bahan dasar pembuatan komposit memiliki karakteristik yang jauh lebih baik dari material umumnya sehingga sifatnya dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan (Muslim et al., 2013). Material komposit polimer yang menggunakan serat alam cenderung lebih dipilih sebagai alternatif pengganti material komposit serat buatan. Hal ini disebabkan karena serat alam memiliki beberapa kelebihan apabila dibandingkan dengan serat buatan seperti biaya lebih ekonomis, ketersediaan bahan yang melimpah, ringan, ramah lingkungan serta memiliki rasio kekuatan mekanik yang tinggi (Chun et al., 2020). Serat alam merupakan serat yang berbentuk memanjang seperti benang yang berasal dari tumbuhan, hewan maupun mineral. Karakteristik bahan dasar serat memiliki peran penting dalam menentukan tahapan pemrosesan serat guna mencapai bentuk yang diinginkan. Serat tanaman didapatkan dari berbagai bagian tanaman, seperti biji (kapas, jagung, gandum), batang, (rami, bambu, tebu), dan daun (nanas, eceng gondok, talas), sedangkan bahan dasar serat yang berasal dari hewan seperti sutra, wol dan bulu burung (Habibie et al., 2021).

Pulau Madura memiliki kekayaan serat alami yang melimpah, sehingga memiliki potensi yang besar dalam pengembangan komposit menggunakan serat alam. Menurut Sari (2020), salah satu jenis serat alam yang bisa dimanfaatkan untuk bahan dasar pembuatan komposit ialah serat kulit jagung. Penggunaan serat alami dari jagung yang melimpah, murah, dan ramah lingkungan, memiliki potensi besar sebagai pengisi komposit polimer. Komposit serat bisa diaplikasikan pada banyak sekali bidang, antara lain pada bidang bangunan, otomotif, dan peralatan sehari-hari. Menurut Sharma, Meena & Kumar (2019), untuk meningkatkan sifat fisik, mekanik, dan ketahanan aus dari komposit polimer dibutuhkan adanya unsur penguat tambahan. Salah satu unsur penguat yang dapat dipadukan adalah *fly ash* batubara.

Fly ash ataupun abu terbang ialah salah satu bahan sisa dari hasil pembakaran bahan bakar terutama batubara. Peningkatan jumlah pembangunan pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara dapat menyebabkan bertambahnya jumlah limbah *fly ash* yang terbang. *Fly ash* yang tidak terpakai jika dibuang dalam jumlah yang besar sebagai limbah tanpa pengolahan apa pun, maka akan membawa pengaruh buruk untuk kelestarian lingkungan hidup (Setiawan et al., 2013). *Fly ash* batubara mengandung senyawa beracun yang beresiko besar terhadap kesehatan manusia, jika terus-menerus menghirup maka bisa memicu penyakit seperti asma, gagal jantung, infeksi saluran pernafasan, kanker paru-paru dan stroke (Gasparotto & Da Boit Martinello, 2021). *Fly ash* memiliki beberapa kandungan unsur kimia sebagai penyusunnya, diantaranya adalah *alumina* (Al_2O_3), *silika* (SiO_2), *ferro oksida* (Fe_2O_3) *kalsium oksida* (CaO) serta mengandung beberapa unsur lain (Sutrisno et al., 2022). Jumlah limbah *fly ash* batubara yang relatif besar ini dapat menyebabkan dampak buruk dari segi kesehatan manusia maupun lingkungan. Sehingga perlu adanya sebuah solusi pemecahan masalah pencemaran limbah *fly ash* (Setiawan et al., 2013). *Fly ash* batubara dapat dimanfaatkan sebagai penguat pada komposit polimer. Penambahan serbuk *Fly ash* sebagai penguat dalam material komposit dapat meningkatkan sifat fisik dan mekanik pada komposit polimer (Sharma, Meena & Kumar, 2019).

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian yang memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume *coal fly ash* terhadap kekuatan tarik serta *bending* terhadap material komposit yang diperkuat oleh serat kulit jagung dengan metode *hand lay-up*. pembuatan Spesimen dibuat dan diproses menggunakan pedoman ASTM D638-14 untuk uji tarik dan ASTM D790-17 untuk uji *bending*. Parameter yang digunakan ialah memakai perbandingan fraksi volume serbuk *coal fly ash* sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan volume serat kulit jagung konstan sebesar 20%. Pengujian yang dilakukan yakni uji tarik, *bending* dan dilakukan pengamatan mikrostruktur untuk mengamati pola patahan yang terjadi pada komposit tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume *coal fly ash* terhadap kekuatan tarik dan *bending* komposit serat kulit jagung bermatrik *epoxy*?
2. Bagaimana hasil patahan yang terjadi pada spesimen uji hasil pengujian tarik dan *bending*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin didapatkan dari hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume *coal fly ash* terhadap kekuatan tarik dan *bending* komposit serat kulit jagung bermatriks *epoxy*.
2. Mengetahui hasil patahan yang terjadi pada spesimen uji hasil pengujian tarik dan *bending*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan bisa digunakan untuk referensi pengetahuan ilmiah terkait pemanfaatan *coal fly ash* dan serat kulit jagung sebagai penguat pada material komposit.
2. Dapat dibuat sebagai rujukan untuk penelitian dibidang komposit berbasis serat kulit jagung.
3. Memberikan sumbangsih dalam ilmu pengetahuan dibidang material tentang komposit berbasis *coal fly ash* dan serat kulit jagung.
4. Hasil penelitian ini dapat memberikan nilai ekonomis tambah terhadap *coal fly ash* dan serat kulit jagung.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang mencakup dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Panjang serat kulit jagung dianggap homogen dengan panjang 165 mm untuk pengujian tarik dan 127 mm untuk pengujian *bending*.
2. Distribusi serat kulit jagung pada spesimen komposit dianggap seragam.
3. Beban penekanan pada saat pembuatan spesimen menggunakan metode *hand lay-up* dianggap seragam.
4. Rongga ataupun gelembung udara kecil pada beberapa spesimen di anggap homogen.
5. Ketebalan spesimen komposit dianggap homogen.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini terdiri dari lima bab yang secara ringkas diuraikan sebagai berikut:

BAB I pendahuluan, berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian yang dilakukan, serta metodologi penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan pustaka, berisi tentang penjelasan mengenai disiplin ilmu pendukung, tinjauan pustaka sebagai dasar teori untuk menunjang perancangan. Tinjauan pustaka berasal dari sumber-sumber seperti makalah ilmiah, buku, dan jurnal.

BAB III Metode penelitian, berisi tentang penjelasan mengenai diagram alir dari langkah-langkah pengerjaan penelitian, rancangan penelitian yang akan dilaksanakan, serta jadwal dari penelitian yang akan dikerjakan.

BAB IV Hasil dan pembahasan, berisi tentang uraian hasil percobaan berupa data penelitian yang telah berhasil dikumpulkan serta dianalisis. Bab ini juga menjelaskan temuan penting dan membandingkannya dengan penelitian terdahulu untuk memperkuat kesimpulan yang telah diperoleh.

BAB V Penutup, berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisa untuk menjawab rumusan masalah yang ada. Serta berisikan rekomendasi yang dibutuhkan untuk penelitian selanjutnya.