

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan kecepatan yang terus meningkat dari waktu ke waktu, yang mengarah ke penemuan di berbagai bidang. Teknik adalah bidang yang berkembang dengan sangat cepat. Salah satu perkembangan terbaru dalam bidang teknik adalah material. Material yang dikembangkan salah satunya adalah komposit. Bahan komposit adalah salah satu bahan yang paling banyak digunakan di semua industri (Masdani & Dharsta 2018).

Komposit merupakan jenis bahan baru yang dibuat dengan menggabungkan dua bahan atau lebih untuk menghasilkan karakteristik dan sifat mekanik yang berbeda dari bahan penyusunnya. Serat alam dan serat sintetis adalah dua jenis bahan penguat komposit yang sering digunakan dalam penelitian. Karena sifatnya yang menguntungkan, biaya bahan yang rendah, kemudahan fabrikasi, kekuatan tinggi, sifat termal yang menguntungkan, dan tentu saja sebagai bahan terbarukan, bahan konvensional yang ada berpotensi digantikan oleh serat alam (Balasubramanian et al., 2018).

Salah satu bahan alternatif berupa serat alam yang dikenal dengan ampas tebu atau disebut juga serat tebu merupakan salah satu bahan yang mudah diperoleh. Ampas tebu merupakan produk limbah berserat yang berasal dari proses penggilingan tebu setelah diperas menjadi jus. Bahan bakar pabrik, bahan baku kertas, dan bahan baku industri kanvas semuanya terbuat dari ampas tebu, dan diperkirakan ampas tebu sebagian besar belum dimanfaatkan dan dikembangkan. Ampas tebu memiliki sifat mekanik yang baik, tidak menimbulkan korosi, memiliki densitas rendah, murah, dan dapat didaur ulang (*biodegradable*), menjadikannya lebih baik bagi lingkungan (Pramono et al., 2019) Selain menggunakan serat alam dan serat buatan, penguat pada komposit juga dapat berasal dari unsur organik. *Fly ash* yang berasal dari pembakaran batu bara adalah salah satunya.

Salah satu hasil samping pembakaran Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah *fly ash* batubara yang berupa partikel halus. *Fly ash* tidak dimanfaatkan, tetapi jika dibiarkan menumpuk di satu lokasi akan menimbulkan efek berbahaya dan beracun. Besi oksida (Fe_2O_3), aluminium oksida (Al_2O_3), dan silikon dioksida (SiO_2) merupakan unsur yang terkandung pada *fly ash*. Kekerasan dan tingkat ketahanan aus yang tinggi adalah dua keunggulan *fly ash*. *Fly ash* dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat sebuah material seperti kampas rem yang perlu tahan aus yang baik (Hadi & Zamheri, 2017).

Salah satu metode manufaktur yang paling sederhana dan paling banyak digunakan untuk produk komposit adalah metode *hand lay-up*. Metode ini adalah yang sangat sederhana, di mana setiap lapisan hanya ditangani dengan tangan dan ditumpuk lapis demi lapis hingga ketebalan yang diinginkan. Bahan apa pun cocok untuk metode ini, misalnya karbon atau *fiberglass* dan dalam bentuk apa pun (serat kontinu, serat cincang, anyaman, dan lainnya). Dalam metode ini, kuas dan rol digunakan untuk mengaplikasikan resin dan mengurangi gelembung udara. Selama proses curing, biasanya dibiarkan pada suhu ruangan tanpa menggunakan panas. Produk dengan berbagai ukuran dan bentuk seringkali dibuat dengan menggunakan metode *hand lay-up*.

Material komposit akan memiliki sifat mekanik tertentu jika dibuat dengan *fly ash*, ampas tebu dan matriks resin *epoxy*. Fraksi volume *fly ash*, temperatur *curing* dan *post-curing* dapat berpengaruh terhadap salah satu sifat mekanik material komposit; sifat mekanik yang berbeda akan dihasilkan dari variasi fraksi volume, temperatur *curing* dan *post-curing*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan bagaimana variasi fraksi volume *fly ash*, temperatur curing dan *post-curing* mempengaruhi sifat mekanik komposit yang bermatrik resin *epoxy*. Komposit dibuat dengan menggunakan fraksi volume *fly ash* sebesar 5%, 10%, 15% dan ampas tebu sebesar 20%. Variasi temperatur *curing* pada temperatur ruangan ($\pm 27^\circ\text{C}$) selama 9 jam, *curing* pada temperatur ruangan ($\pm 27^\circ\text{C}$) selama 9 jam lalu *post-curing* temperatur 90°C selama 3 jam, dan *curing* pada temperatur 90°C selama 9 jam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume abu terbang (*fly ash*) batubara terhadap kekuatan impak komposit bermatriks *epoxy* hasil metode *hand lay up*?
2. Bagaimana pengaruh temperatur *curing* dan *post-curing* terhadap kekuatan impak komposit bermatriks *epoxy* hasil metode *hand lay up*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume abu terbang (*fly ash*) batubara terhadap kekuatan impak komposit bermatrik *epoxy* hasil metode *hand lay-up*.
2. Mengetahui pengaruh temperatur *curing* dan *post-curing* terhadap kekuatan impak komposit bermatrik *epoxy* hasil metode *hand lay-up*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dibuat sebagai rujukan untuk penelitian di bidang komposit berbasis abu terbang (*fly ash*) dan ampas tebu.

2. Dapat dijadikan referensi untuk pengaplikasian abu terbang (*fly ash*) di bidang industri komposit.
3. Memberikan sumbangsih dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang material tentang komposit berbasis abu terbang (*fly ash*) dan ampas tebu.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Suhu ruangan dianggap seragam dengan suhu $\pm 27^{\circ}\text{C}$
2. Suhu microwave dianggap konstan dengan suhu 90°C
3. Waktu alkalisasi pada serat tebu dianggap konstan
4. Rongga atau gelembung udara kecil pada pembuatan spesimen dianggap homogen
5. Ketebalan spesimen hasil proses *hand lay-up* dianggap homogen.
6. Beban penekanan pada saat pembuatan spesimen menggunakan metode *hand lay-up* dianggap konstan.

1.6 Urgensi Penelitian

Material Maju adalah jenis material yang memiliki karakteristik khusus yang unggul, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan industri, baik dari segi fisik, kimia, maupun mekaniknya.. karakteristik khusus yang unggul tersebut melibatkan ke ringanannya, kekuatannya, ketahanannya terhadap korosi dan panas, kemampuannya sebagai penghantar arus listrik, dan lain sebagainya.. Pada saat ini, penggunaan material maju telah menjadi esensial di berbagai industri yang canggih, dan bahkan permintaan akan material berkualitas ini telah menjadi salah satu tolok ukur kemajuan industri suatu negara. Oleh karena itu, untuk mendukung pertumbuhan industri di dalam negeri, riset di bidang material maju harus dilakukan dengan mengacu pada Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) tahun 2017-2045. Riset yang sering dilakukan di bidang material maju salah satunya adalah komposit. Bahan komposit adalah salah satu bahan yang paling banyak digunakan di semua industri.

1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini meliputi bagian pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil penelitian dan analisis, juga kesimpulan saran yang akan dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu yaitu pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang sebagai landasan dilakukannya penelitian. Latar belakang berisikan tentang penjelasan singkat tentang komposit dan latar belakang tersebut sebagai dasar rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, serta batasan masalah yang dilakukan pada penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua menjelaskan tinjauan pustaka yang dijadikan referensi pada masalah dalam penelitian yang dilakukan. Referensi tersebut berisikan penjelasan komposit, *fly ash*, ampas tebu, uji impak dan lain sebagainya yang berhubungan dengan penelitian. Pada bab dua juga memaparkan penelitian terdahulu dengan kajian penelitian sejenis yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metode penelitian berisikan rincian penjelasan penelitian yang berisikan alat dan bahan, variabel, pengolahan data, waktu, dan tempat yang akan digunakan pada penelitian ini. Bab tiga juga menjelaskan tentang pengumpulan data, metode pengolahan data, alur dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini yang digambarkan melalui diagram alir penelitian, serta jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Bab empat memuat hasil data yang diperoleh dalam penelitian yaitu hasil uji impak *charpy* dan foto makro yang pengolahan datanya menggunakan metode ANOVA dua arah dengan software pengolahan data statistik serta analisis dan pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil pengujian komposit yang dilakukan dan saran dari penelitian yang dilakukan sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian yang akan datang tentang komposit.