

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat tanpa awak *Unmanned Aerial Vehicle*, (UAV) adalah pesawat yang dapat terbang tanpa pilot di dalamnya dan dikendalikan secara jarak jauh atau secara otomatis. Teknologi ini pertama kali digunakan dalam dunia militer untuk tujuan pengintaian dan serangan tanpa risiko terhadap nyawa manusia. Seiring berkembangnya teknologi, UAV mulai digunakan di berbagai sektor lain, termasuk pertanian, pemetaan, pengawasan lingkungan, dan pengiriman barang (Gertler, 2012). Perkembangan teknologi, terutama dalam sistem kendali, sensor, dan perangkat lunak, menjadikan UAV semakin canggih dan lebih mudah dioperasikan. Aplikasi UAV yang meluas mengarah pada peningkatan efisiensi di berbagai bidang. Namun, penggunaan UAV juga dihadapkan pada tantangan regulasi dan masalah keselamatan, khususnya dalam ruang udara sipil (Grubestic & Nelson, 2020).

Pesawat tanpa awak (UAV) membutuhkan material yang ringan dan kuat untuk memastikan kinerja optimal, efisiensi bahan bakar, dan daya tahan dalam berbagai kondisi penerbangan. Karena UAV sering terbang dalam jarak yang panjang, dengan bobot yang terbatas dan harus dapat menahan kondisi eksternal yang berat, penggunaan material komposit menjadi pilihan utama dengan bobot yang sangat ringan dibandingkan dengan material konvensional seperti logam.

Komposit terdiri dari dua komponen utama yaitu matriks (bahan dasar) dan penguat (serat atau partikel). Matriks biasanya berbahan resin atau plastik, sementara penguat dapat berupa serat karbon, serat kaca, atau bahan lainnya yang memiliki kekuatan tinggi. Perkembangan komposit juga mencakup riset dalam peningkatan sifat-sifat mekaniknya, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Bahan baku yang digunakan sebagai material pembentuk disebut serat.

Komposit dipadukan dengan berbagai material untuk mendapatkan sifat yang lebih baik. Salah satunya adalah penggunaan serat alam untuk mendapatkan kualitas komponen yang baik (Agarwal et al., 2017).

Bambu adalah tanaman yang termasuk dalam *grass family Bambusoideae*, dan memiliki kecepatan tumbuh yang sangat cepat, yaitu mencapai tinggi maksimum hanya dalam waktu 3 bulan karena dapat bertumbuh sepanjang 1 meter hanya dalam waktu semalam dan menjadi dewasa setelah berumur 3-4 tahun. Tanaman bambu sangat mudah menyebar, dapat membantu menyuburkan tanah dan mengurangi pencemaran udara. Perawatan tanaman bambu sangat mudah dan murah karena tidak membutuhkan pestisida, insektisida maupun fungisida. Tanaman bambu pada umumnya mengandung zat selulosa, hemiselulosa dan lignin, dengan komposisi sekitar 32% lignin dan 60% selulosa. Komposisi zat pada tanaman bambu berubah sejalan dengan bertambahnya umur tanaman, dimana kadar selulosa menurun. Ada lebih dari 1000 spesies bambu di dunia dan tersebar menurut kelompok wilayah Asia-Pasifik, Amerika, Afrika dan Eropa. Sekitar 65% tanaman bambu tumbuh di wilayah Asia dan Amerika Selatan. Ada 176 spesies bambu yang tumbuh di Indonesia, 140 spesies diantaranya adalah asli dari Indonesia, dan 105 spesies diantaranya adalah endemik (Illya & Bali, 2021).

Serat bambu semakin dipilih sebagai filler dalam komposit karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti kekuatan mekanik yang tinggi, ringan, dan ramah lingkungan. Sebagai bahan alami yang dapat diperbaharui dengan cepat, bambu menawarkan alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan dengan bahan penguat sintetis seperti serat kaca atau karbon. Serat bambu memiliki kekuatan tarik yang sangat baik, sehingga dapat meningkatkan kekuatan komposit tanpa menambah berat yang signifikan. Selain itu, bambu juga lebih murah dan mudah ditemukan, serta proses produksinya lebih ramah lingkungan. Dengan sifat-sifat ini, bambu menjadi pilihan yang menarik untuk digunakan dalam berbagai aplikasi komposit, termasuk di industri otomotif, konstruksi, dan produk sehari-hari (Gupta et al., 2015).

Limbah tusuk sate, yang mayoritas berbahan dasar bambu atau kayu, merupakan salah satu limbah organik yang jumlahnya terus meningkat akibat

penggunaannya di sektor kuliner. Namun, limbah ini sering kali dibuang begitu saja tanpa pengelolaan yang efektif, sehingga menimbulkan masalah lingkungan. Dengan karakteristik serat alami yang ringan dan memiliki kekakuan yang baik, limbah tusuk sate berpotensi digunakan sebagai filler dalam material komposit polimer.

Pemanfaatan limbah tusuk sate sebagai filler dapat memberikan manfaat ganda mengurangi limbah organik sekaligus menciptakan material baru yang ekonomis dan ramah lingkungan. Namun, penambahan filler ke dalam matriks polimer dapat memengaruhi sifat mekanik komposit, tergantung pada massa filler yang digunakan, distribusi filler, dan adhesi antara filler dan matriks. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh massa limbah tusuk sate terhadap sifat mekanik komposit polimer (Khalid et al., 2021)

Penelitian ini fokus pada pembuatan komposit dari limbah tusuk sate, peneliti mengambil judul “Pengaruh Massa Limbah Tusuk Sate Sebagai Filler Pada Komposit Ditinjau Dari Sifat Mekanik Untuk Aplikasi *Propeller* Pesawat Tanpa Awak” penelitian yang akan dilakukan ini dengan menggunakan material serat bambu pada limbah tusuk sate yang di jadikan sebagai aplikasi *propeller* pesawat tanpa awak dengan penambahan sterofoam atau polistirena sebagai matriksnya dan akan dilakukan pengujian untuk analisa kekuatan dari material komposit tersebut. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji impak dan uji bending untuk dapat dianalisa kekuatan dari material komposit tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan pada uraian sebelumnya, maka dapat dijabarkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan komposit dari limbah tusuk sate dan polistirena?
2. Bagaimana pengaruh massa limbah tusuk sate dan polistirena terhadap ketangguhan dan kekuatan bending komposit?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan maka tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pembuatan komposit dari limbah tusuk sate dan polistirena.
2. Mengetahui pengaruh massa tusuk sate dan polistirena terhadap ketangguhan dan kekuatan bending komposit.
3. Mengetahui komposisi massa limbah tusuk sate dan polistirena yang optimal pada pembuatan komposit.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun berikut merupakan beberapa manfaat yang bisa didapatkan dalam penelitian ini, adalah:

1. Mendapatkan metode pembuatan komposit dari limbah tusuk sate dan polistirena.
2. Mendapatkan perilaku material komposit dengan menggunakan limbah tusuk sate dan polistirena.
3. Mendapatkan data komposisi yang optimal pada material komposit dengan menggunakan limbah tusuk sate dan polistirena.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, Batasan masalah yang akan menjadi acuan adalah sebagai berikut:

1. Sifat mekanik yang diinginkan yaitu untuk mengetahui ketangguhan dan kekuatan bending pada material komposit dengan menggunakan limbah tusuk sate dan polistirena.
2. Metode pengujian yang akan dilakukan dalam menganalisa ada 3 yaitu uji Bending menggunakan standar pengujian ASTM D790, Uji Impak menggunakan standar pengujian ASTM D 256-03 dan Pengamatan Mikro.
3. Morfologi yang di dapat menggunakan pengujian optical microscope untuk mendapatkan permukaan mikro.

4. Spesimen komposit yang dibuat dan yang akan di uji adalah jenis komposit partikel.