

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan material komposit telah menjadi salah satu perhatian utama dalam menghadapi tantangan yang dihadapi oleh industri modern, yang semakin mendambakan material dengan kombinasi sifat-sifat unggul. Material ini diharapkan memiliki karakteristik seperti kekuatan mekanik yang tinggi, bobot yang ringan, serta ketahanan terhadap suhu dan kondisi lingkungan yang ekstrem. Secara definisi, material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih fase yang berbeda, yang disatukan untuk memperoleh sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan dengan masing-masing bahan penyusunnya secara terpisah. Dengan demikian, material komposit memungkinkan penggabungan keunggulan dari setiap komponen, sehingga menghasilkan performa yang optimal (Hyung Hong dkk., 2024).

Pentingnya penelitian mengenai konduktivitas termal dalam material komposit tidak dapat diabaikan, terutama untuk aplikasi yang memerlukan disipasi panas, seperti pada komponen mesin, perangkat elektronik, dan material bangunan. Konduktivitas termal merujuk pada kemampuan suatu material dalam menghantarkan panas. Material yang memiliki konduktivitas termal yang baik sangat dibutuhkan untuk mencegah akumulasi panas, yang dapat berpotensi merusak atau menurunkan kinerja komponen-komponen tersebut (Islam dkk., 2024).

Dalam beberapa dekade terakhir, penggunaan material alami dalam pengembangan komposit juga semakin mendapatkan perhatian, seiring dengan meningkatnya kesadaran akan isu-isu lingkungan dan keberlanjutan. Material alami, seperti serat kelapa, tempurung kemiri, dan alumina, menawarkan berbagai keuntungan, termasuk ketersediaan yang melimpah, biaya produksi yang relatif rendah, serta dampak lingkungan yang lebih kecil dibandingkan dengan material sintetis (Hyung Hong dkk., 2024).

Serat kelapa merupakan salah satu jenis serat alami yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan material komposit. Serat ini dikenal memiliki kekuatan tarik yang baik, ketahanan terhadap degradasi biologis, serta sifat isolasi termal yang menarik. Di sisi lain, tempurung kemiri adalah material yang masih jarang dieksplorasi dalam aplikasi material komposit, meskipun memiliki potensi yang signifikan. Tempurung kemiri, mirip dengan tempurung kelapa, mengandung lignin dan selulosa yang dapat memberikan kekuatan mekanik dan stabilitas termal pada komposit (Adediran dkk., 2021). Selain itu, alumina (Al_2O_3) adalah material keramik yang memiliki konduktivitas termal tinggi, kekerasan yang luar biasa, dan stabilitas kimia yang baik. Kombinasi ketiga material ini diharapkan dapat menghasilkan komposit dengan sifat termal dan mekanik yang unggul (Li dkk., 2024).

Fokus utama dari penelitian ini adalah melakukan uji eksperimental untuk menentukan konduktivitas termal pada silinder komposit yang terdiri dari campuran tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa. Pemilihan kombinasi ini didasarkan pada potensi masing-masing material dalam

memberikan kontribusi terhadap peningkatan konduktivitas termal dan kekuatan mekanik dari komposit yang dihasilkan.

Diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh komposisi dan struktur material terhadap konduktivitas termal dari komposit yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan material komposit yang lebih lanjut, yang tidak hanya memiliki performa yang baik tetapi juga ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi arang tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap konduktivitas termal pada silinder komposit yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran arang tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap porositas silinder partikel komposit?
3. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran arang tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap tahanan termal total?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh variasi komposisi tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap konduktivitas termal pada silinder komposit yang dihasilkan.
2. Menganalisa pengaruh variasi komposisi campuran arang tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap porositas silinder partikel komposit.
3. Menganalisa pengaruh variasi komposisi campuran arang tempurung kemiri, alumina, dan serat kelapa terhadap tahanan termal total.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diberlakukan agar penelitian dapat berjalan secara fokus dan terarah, serta dapat mencapai tujuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

1. Alumina yang digunakan dalam bentuk serbuk
2. Tempurung kemiri yang digunakan dalam bentuk serbuk arang
3. Perekat yang digunakan adalah resin epoxy
4. Material komposit yang diuji terdiri dari lima variasi komposisi
5. Alat ukur temperatur yang digunakan menggunakan aplikasi LabView dan Arduino.
6. Specimen berbentuk silinder pejal dengan diameter 25 mm dengan tinggi 10 mm
7. Tidak meneliti sifat mekaniknya
8. Suhu ruangan pada proses pembuatan dan pengujian pada setiap specimen dianggap konstan (24°C).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pada ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai nilai konduktivitas thermal Silinder komposit dengan bahan campuran alumina, serat kelapa, dan tempurung kemiri.
2. Sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya mengenai perpindahan panas.