# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Komposit *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP) atau komposit bermatriks polimer yang diperkuat serat karbon telah semakin banyak digunakan dalam industri dan rekayasa, khususnya pada bidang otomotif. CFRP kuat dan ringan, CFRP diaplikasikan untuk kedirgantaraan, kapal layar, serta terutama pada sepeda modern dan sepeda motor, di mana rasio kekuatan-terhadap-berat yang tinggi diperlukan.[1]

Peningkatan penggunaan komposit CFRP untuk berbagai aplikasi, khususnya pada bidang otomotif tersebut menekankan pentingnya/signifikansinya dalam analisis sifat termal *(thermal properties)* dari sistem rekayasa. Hal ini dikarenakan sifat termal yang erat kaitannya dengan ketahanan material terhadap panas/suhu tinggi yang mana akan mempengaruhi kekuatan material tersebut. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nguyen, dkk.[2] menunjukkan bahwa kinerja mekanik dari komposit CFRP yang diuji menurun dengan meningkatnya suhu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kemampuan material untuk mempertahankan sifat mekaniknya pada suhu tinggi, maka semakin baik sifat termal material tersebut.

Selain dengan sifat mekanik, sifat termal material juga erat kaitannya dengan api dan kebakaran. Pada bidang otomotif, sangat penting untuk mencegah terjadinya kebakaran pada kendaraan, terlebih pada material kendaraan yang kontak langsung dengan manusia dan dapat membahayakan keselamatannya. Seperti insiden yang terjadi di acara balapan motor internasional MotoGP Mandalika pada Maret 2022, yaitu terbakarnya sepeda motor yang menggunakan komposit CFRP sebagai material komponen *fairing*-nya ketika sedang dikendarai. Insiden tersebut merupakan salah satu hal yang melatarbelakangi penelitian ini untuk mempelajari dan meningkatkan sifat termal dari material komposit CFRP. Hal ini didasari oleh teori bahwa semakin baik sifat termal dari suatu material, maka semakin tinggi kemampuan material tersebut untuk tidak terbakar.

Dalam upaya peningkatan sifat termal material, beberapa penelitian dijadikan referensi. Penelitian yang dilakukan oleh D.A.Wati[3], R. Wirawan, dkk.[4], serta H.H. Sutrisno, dkk.[5] melatarbelakangi penelitian ini untuk melakukan eksperimen dengan penambahan silika pada komposit CFRP. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan adanya hubungan positif akan penambahan silika dari abu sekam padi terhadap sifat termal material.

Ketika silika digunakan untuk bahan pelapis, material tersebut pada akhirnya akan memiliki titik nyala yang tinggi.[4] Hal tersebut didasari oleh teori akan titik leleh silika yang sangat tinggi (1600-1700 °C). Oleh karena itu, silika merupakan pengisi yang umum digunakan untuk memodifikasi sifat resin epoksi.[6]

Dalam memproduksi silika, abu sekam padi merupakan salah satu sumber alternatifnya. Sekam padi merupakan bahan berlignoselulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50% selulosa, 25–30% lignin, dan 15–20% silika.[7] Bahkan untuk sekam padi yang telah dibakar hingga menjadi abu sekam padi (*Rice Husk Ash*/ RHA) menunjukkan komposisi silika yang jauh lebih banyak, yakni sebesar 86 – 97,30%.[8] Berdasarkan teori tersebut, secara kimiawi, abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan silika.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat diidentifikasikan masalahnya sebagai berikut:

1. Terjadinya insiden terbakarnya komponen *fairing* motor balap yang terbuat dari komposit CFRP di MotoGP Mandalika 2022 membuktikan bahwa sifat termal komposit CFRP merupakan hal yang sangat esensial dan perlu ditingkatkan.
2. Pengaruh penambahan silika dari abu sekam padi sebagai penguat komposit CFRP untuk meningkatkan sifat termalnya perlu diteliti lebih lanjut.
3. Komposisi penambahan silika dari abu sekam padi terhadap komposit CFRP perlu diteliti lebih lanjut.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dari pemaparan latar belakang dan identifikasi masalah, maka penulis membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Penambahan silika dari abu sekam padi pada komposit *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP).
2. Sampel komposit CFRP dengan variasi komposisi silika abu sekam padi yakni dengan konsentrasi: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.
3. Pembuatan komposit menggunakan metode *Hand Lay-up*.

4. Sifat termal yang dianalisis adalah stabilitas termal, yakni berdasarkan temperatur onset, perubahan massa, dan temperatur dekomposisi.
5. Pengujian stabilitas termal menggunakan *Thermogravimetric Analysis*

## 1.4 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

"Bagaimana pengaruh penambahan silika dari abu sekam padi pada komposit *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP) terhadap sifat termal."

## 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan silika dari abu sekam padi pada komposit *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP) terhadap sifat termal
2. Mengetahui persentase optimal silika dari abu sekam padi yang ditambahkan pada komposit *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP).

## 1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan pengetahuan dan wawasan penulis
2. Menjadi referensi bagi industri teknik, khususnya industri otomotif, sebagai pertimbangan dalam proses pemilihan material
3. Menjadi referensi bagi industri teknik, khususnya industri otomotif dan material, dalam penggunaan dan pengembangan material komposit
4. Meningkatkan pemanfaatan limbah sekam padi di Indonesia sebagai bahan alternatif untuk pembuatan silika.