# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material baru yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Material komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang bisa jauh diatas bahan teknik pada umumnya (Hendy Rianto, 2017). Material komposit dapat didisain mendekati kebutuhan tergantung pada jenis atau komposisi matriks dan serat yang digunakan. Penerapan material komposit paling banyak salah satunya dibidang pertahanan kemiliteran, contohnya seperti helm anti peluru, rompi, bodi kendaraan, dan lain sebagainya.

Maka dari itu penulis ingin mengembangkan salah satu produk militer yaitu *body armor* atau panel rompi anti peluru dengan material komposit yang memiliki sifat ketangguhan tinggi dengan menambahkan campuran karet pada *epoxy* sebagai matriksnya. Karet silikon pada campuran matriks ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peredaman energi impak dari material komposit, karena mengingat kemampuan karet silikon salah satunya adalah sifat ulet dan tahan goncangan yang baik (Santo Rubber, 2019). Campuran karet silikon pada matriks akan diteliti terlebih dahulu oleh penulis untuk mengetahui berapa persentase campuran karet pada matriks *epoxy* yang terbaik dalam menahan energi impak. Dalam Sujana Wyn dan Astana Widi I Km. (2013) menjelaskan bahwa dari persentase 10%, 20%, dan 30% karet dalam matriks *epoxy* memiliki nilai ketahanan kekuatan impak Semakin meningkat dengan meningkatnya persentase karet, akan tetapi jika campuran karet lebih dari 30% belum diketahui ketahanan kekuatan impak komposit menjadi meningkat atau menurun.

Sebelum penulis membuat produk panel rompi anti peluru, penulis meneliti terlebih dahulu kekuatan impak variasi campuran karet silikon 30%, 40%, dan 50% untuk mengetahui material komposit dengan kekuatan impak optimal.

Penelitian mengembangkan komposit jenis serat laminasi. Serat yang digunakan adalah serat karbon kevlar, serat rami dan serat kapas. Beberapa serat ini dipilih karena pada serat karbon ini memiliki kekuatan mekanik yang sangat baik menurut Septyawan Dwi (2010), serat rami juga dipilih karena memiliki kelebihan yaitu kekuatan mekanik yang baik diantara serat alami lainnya, ramah lingkungan, penyerapan cairan yang baik, dan mudah untuk dicampur dengan jenis serat apapun (Eva Novarini dan Mochammad Danny Sukardan 2015). Serat kapas juga dipilih karena memiliki massa serat yang ringan diantara serat lainnya, daya serap cairan yang sangat baik, dan ramah lingkungan (Bahan Kain, 2019).

Urutan lapisan serat yang digunakan pada material komposit ini yang terdepan yaitu serat kapas, lapisan kedua serat rami, dan lapisan ketiga serat karbon kevlar dengan metode pembuatan *hand lay-up* agar lebih mudah dan ekonomis. Ururan serat ini digunakan karena menurut peneliti sebelumnya mengenai komposit anti peluru Anhar Pulungan Muhammad (2017) membuat material komposit dengan serat alami berada diurutan depan yaitu serat agave ketebalan 6 mm, sedangkan serat sintetis karbon di urutan belakang dengan tebal 10 mm. Pada panel rompi yang akan dibuat oleh penulis menggunakan 3 lapisan serat dengan mengurangi jumlah serat karbon dan menambahkan jenis serat alami lainnya dengan ketebalan masing-masing 5 mm dengan harapan berat material komposit lebih ringan karena serat karbon memiliki massa jenis yang lebih tinggi daripada serat alami.

Dalam penelitian ini spesimen material komposit yang dibuat akan dilakukan beberapa pengujian yaitu yang pertama uji kekuatan impak untuk mengetahui kekuatan persentase campuran karet optimal pada material komposit karena pengujian impak yang paling cocok dengan pengujian tembak, yang kedua uji tembak peluru untuk mengetahui ketahanan material komposit secara nyata dalam menahan laju peluru tembak standar NIJ 1010.04. level IIIA. Setelah dilakukan pengujian tembak peluru pada produk panel rompi anti peluru maka dilakukan analisa kondisi material dengan foto makro dan foto *SEM* (*Scaning Elektron Microscope*) untuk mengetahui struktur kerusakan dari material yang telah diuji tembak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi campuran karet 30%, 40%, dan 50% pada matriks *epoxy* dalam material komposit dengan penguat serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas yang terbaik dalam menahan kekuatan impak yang nantinya akan dibuat sebagai produk komposit panel rompi anti peluru untuk menahan peluru tembak standar NIJ 0101.04. level IIIA.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti tidak menyimpang terlalu jauh, maka dalam penelitian ini diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis serat yang digunakan yaitu serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas.
2. Matriks yang digunakan adalah campuran *epoxy* dengan karet silikon.
3. Variasi campuran karet silikon yang diteliti kekuatan impaknya hanya sebanyak 30%, 40%, dan 50%.
4. Material yang akan digunakan sebagai panel rompi anti peluru hanyalah salah satu material komposit dengan campuran karet silikon yang memiliki harga impak optimal.
5. Pengujian yang dilakukan antara lain :
   a. Uji kekuatan impak di Lab. Material kampus ITN 2 Malang menggunakan standar ASTM D256-00 mesin uji impak *Charpy* dengan 3 buah spesimen uji pada setiap variabel karet silikon.
   b. Uji tembak peluru standar NIJ 0101.04. level IIIA menggunakan Pistol G2 Elite Pindad dengan peluru caliber 9 mm.
   c. Foto makro dengan kamera pribadi penulis dan foto SEM pembesaran 26 kali menggunakan mesin foto SEM tipe FEI Quanta FEG 650 SE-SEM yang dilaksanakan di Lab. LSIH Universitas Brawijaya.
6. Proses pengerjaan produk dengan cara manual/*hand lay-up*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi campuran karet silikon 30%, 40%, dan 50% pada matriks *epoxy* dalam material komposit dengan penguat serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas yang terbaik dalam menahan kekuatan impak yang nantinya akan dibuat sebagai produk komposit panel rompi anti peluru untuk menahan peluru tembak standar NIJ 0101.04. level IIIA.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

Penulis dan pembaca dapat mengetahui bagaimana pengaruh variasi campuran karet 30%, 40%, dan 50% pada matriks *epoxy* dalam material komposit dengan penguat serat karbon kevlar, serat rami, dan serat kapas yang terbaik dalam menahan kekuatan impak yang nantinya akan dibuat sebagai produk komposit panel rompi anti peluru yang mampu menahan peluru tembak standar NIJ 0101.04. level IIIA.

## 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari:

1. Bagian awal

   Bagian awal terdiri dari judul, pengesahan, surat bebas plagiat, abstrak bahasa Indonesia, abstrak bahasa Iggris, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar grafik, daftar lampiran.

2. Bagian isi skripsi

   Bagian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

   **BAB I PENDAHULUAN**

   Menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat yang diberikan dari hasil penelitian.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Memberikan penjelasan tentang komposit dari dasar teori diharapkan dapat melandasi penelitian yang dilakukan.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data.

**BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan dibahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

**BAB V KESIMPULAN**

Merupakan hasil ringkasan dari proses penelitian yang dilakukan. Kesimpulan mencangkup hasil penelitian yang telah dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**