

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar belakang

Perkembangan material polimer komposit di dunia semakin pesat, salah satu alternatif terbaru yang mulai dilakukan adalah memanfaatkan serat alam sebagai pengganti serat sintetis yang telah banyak digunakan sebelumnya. Serat alam lebih bersifat ramah lingkungan bila dibandingkan dengan serat dari sintetis pada komposit bermatrik resin. Di Indonesia serat alam yang dapat dengan mudah diperoleh salah satunya adalah serat eceng gondok.

Eceng gondok (*eichhornia crassipes*) merupakan tanaman sebagai gulma air yang pertumbuhannya sulit dikendalikan yang dapat hidup mengapung pada sungai, rawa, danau serta kolam. Namun, pemanfaatan tanaman ini belum mampu mengimbangi pertumbuhannya yang mencapai 1,9% per hari. Eceng gondok memiliki kandungan serat yang tinggi mencapai 20%, dengan kandungan serat yang cukup besar maka eceng gondok berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang material komposit berbasis serat alam. Eceng gondok memiliki kualitas serat yang ulet dengan kandungan serat cukup tinggi, bahan baku tersedia melimpah (*sustainability resources*), murah dan mudah didapat serta tidak beracun (Bagir dkk, 2011).

Material komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuknya melalui pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda (Sirait, 2010). Bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat sebagai pengisi dan bahan pengikat serat tersebut yang disebut dengan matrik. Di dalam bahan komposit unsur utamanya adalah serat yang menggunakan campuran bahan matrik, matrik yang digunakan adalah *thermosetting polimer* atau lebih dikenal dengan resin. Resin merupakan suatu material yang berbentuk cairan pada suhu ruang atau dapat pula berupa material padatan yang akan meleleh pada suhu di atas 200° C, resin pada dasarnya adalah matrik sehingga memiliki fungsi sama dengan matrik (Silalahi, 2008).

Penelitian yang pernah dilakukan Purboputro (2017), dengan melakukan studi tentang pengaruh panjang serat terhadap kekuatan impak komposit eceng gondok dengan matrik *polyester*, hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin panjang serat maka harga impak akan semakin menurun, karena ikatan antara matrik dan serat semakin kuat sehingga serat akan patah pada garis patahnya. Dengan kandungan serat yang cukup besar, eceng gondok (*eichhornia crassipes*) berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang komposit berbasis serat alam, terdapat beberapa tipe susunan serat pada komposit antara lain susunan serat panjang dan lurus, susunan serat pendek dan serat acak, susunan serat lurus dan serat acak dan susunan serat anyaman (Gibson, 1994). Pada jenis susunan serat, pola anyaman dapat mempengaruhi kekuatan komposit yang disebabkan oleh ikatan antara serat yang lebih kuat karena adanya *interface* serat matrik yang lebih banyak (Kadir, 2014).

Komposit dari bahan kulit eceng gondok dapat diaplikasikan salah satunya digunakan sebagai bahan untuk rompi anti peluru, bahan komposit rompi anti peluru digunakan sebagai pelindung oleh petugas penjaga keamanan, militer, kepolisian maupun satuan penjaga keamanan yang umumnya menggunakan bahan serat dengan nama dagang Kevlar. Rompi anti peluru adalah baju pelindung yang melindungi bagian tubuh seperti dada, perut dan punggung orang yang memakainya dari proyektil peluru. Prinsip kerja rompi anti peluru adalah dengan mengurangi sebanyak mungkin lontaran dari energi kinetik peluru, dengan cara menggunakan lapisan-lapisan serat untuk menyerap energi laju tersebut dan memecahnya ke penampang rompi yang luas, sehingga energi tersebut tidak cukup untuk membuat peluru dapat menembus rompi (Basuki, 2014).

Proyektil peluru senapan yang digunakan memiliki beberapa jenis yang dapat dibedakan dari bentuk kepala atau ujung proyektil, adapun jenis-jenis peluru yang banyak digunakan adalah kepala lancip (*sharp point*), kepala bulat (*dome point*), kepala berlubang (*hollow point*) dan kepala rata (*flat point*). Pengaruh yang terjadi pada uji balistik dengan menggunakan jenis bentuk ujung peluru yang berbeda akan menghasilkan dampak hasil uji balistik pada suatu material target yang berbeda pula.

Uji balistik merupakan ilmu yang mempelajari tentang perjalanan peluru (proyektil) ketika ditembakkan dari suatu senjata (Silalahi, 2008). Pengujian balistik dikembangkan untuk merancang suatu material anti peluru agar energi peluru yang dihasilkan dari proses penembakan dapat direduksi sebesar mungkin, dengan melihat dampak yang terjadi akibat dari penetrasi yang diberikan oleh peluru pada suatu material target (Rusnaldy dkk, 2014). Kegunaan komposit kulit eceng gondok yang dianyam digunakan sebagai bahan rompi anti peluru yang menggunakan bahan dari alam, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan peluru kaliber 4,5 mm dari jenis senapan yang digunakan untuk ditembakkan dengan jarak sekitar 5 meter yang diterapkan pada komposit kulit eceng gondok untuk mengetahui pengaruh dari dampak uji balistik komposit yang menggunakan resin.

### **I.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fisik dan kekuatan tarik kulit eceng gondok?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan bentuk ujung peluru terhadap dampak balistik pada komposit kulit eceng gondok (*eichhornia crassipes*) yang dianyam dengan matrik resin sebagai bahan alternatif rompi anti peluru?

### **I.3. Batasan Masalah**

Agar dalam penyusunan laporan ini lebih mengarah ketujuan penelitian dengan membatasi pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Komposit dibuat dengan perbandingan 11% dari kulit eceng gondok dan 89% resin.
2. Ketebalan spesimen komposit kulit eceng gondok yang digunakan sekitar 1 cm.
3. Tanaman eceng gondok yang digunakan berumur  $\pm$  8 bulan.
4. Tanaman eceng gondok diambil di kawasan Rawapening, Ambarawa, Jawa Tengah.
5. Panjang kulit eceng gondok yang digunakan sekitar 15 cm.
6. Resin yang digunakan jenis bening seri Chemset 5120 P.

#### **I.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisa karakteristik fisik dan kekuatan tarik kulit eceng gondok.
2. Mengetahui dan menganalisa pengaruh perbedaan bentuk ujung peluru terhadap dampak balistik pada komposit kulit eceng gondok (*eichhornia crassipes*) yang dianyam dengan matrik resin untuk digunakan sebagai bahan alternatif rompi anti peluru.

#### **I.5. Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukan penelitian ini, diharapkan manfaat baik yang diterima, terutama bagi :

1. Peneliti
  - 1) Untuk mengetahui keterkaitanya teori dengan penerapannya dalam praktik lapangan atau pelaksanaan yang sebenarnya.
  - 2) Mengetahui proses pengambilan kulit eceng gondok.
  - 3) Untuk mengetahui seberapa besar kekuatan kulit eceng gondok.
  - 4) Untuk mengetahui ketahanan bahan komposit kulit eceng gondok terhadap perbedaan dari bentuk ujung peluru.

2. Pihak Lain

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi teman-teman mahasiswa dan masyarakat pada umumnya serta dapat dijadikan bahan perbandingan serta bahan kepustakaan guna menambah pengetahuan dan juga diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti yang akan melakukan penelitian pada objek atau masalah yang sama.