

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan dan pemanfaatan material komposit pada saat ini semakin banyak dikembangkan. Meningkatnya pemanfaatan bahan baku komposit yang semakin meluas seperti peralatan rumah tangga, sektor industri hingga kemiliteran. Komposit merupakan gabungan secara makro dari dua bahan atau lebih yang berbeda untuk menggabungkan masing-masing keunggulan. Komposit dapat didefinisikan sebagai suatu sistem material yang tersusun dari campuran atau kombinasi dua atau lebih unsur-unsurnya yang secara makro berbeda dalam bentuk atau komposisi materialnya yang pada dasarnya tidak dapat dipisahkan (Catur dkk, 2011).

Komposit memiliki keunggulan tersendiri apabila dibandingkan dengan bahan alternatif lain seperti lebih kuat, ringan, ekonomis dan ramah lingkungan (Widodo, 2008). Komposit dapat tersusun dari matrik sebagai pembentuk atau perekat dan penguat. Penguat dari komposit dapat berupa serbuk dan serat. Komposit berpenguat serat telah lama di kembangkan dan dewasa ini lebih dikembangkan penguat berbahan serat alam. Serat alam yang banyak diperoleh di Indonesia antara lain misalnya: sabut kelapa, rami, kulit jaun, flek, sisal, eceng gondok dan masih banyak lagi. Pada saat ini eceng gondok telah banyak digunakan sebagai bahan serat yang bahan bakunya dapat diperoleh dengan mudah.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tanaman yang tumbuh di perairan berlumpur. Batang dari tanaman tersebut jika diproses dapat menghasilkan serat. Serat eceng gondok merupakan salah satu material *natural fiber* alternatif dalam pembuatan komposit. Eceng gondok merupakan salah satu tanaman yang merusak lingkungan biota air. Menurut sejarahnya, eceng gondok di Indonesia dibawa oleh seorang ahli botani dari Amerika ke kebun raya Bogor. Akibat pertumbuhan yang cepat (3% per hari), eceng gondok ini mampu menutupi seluruh permukaan suatu kolam. Eceng gondok tersebut lalu dibuang melalui

sungai di sekitar kebun raya Bogor sehingga menyebar ke sungai-sungai, rawa-rawa dan danau-danau di seluruh Indonesia (Coniwanti dkk, 2009).

Berdasarkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali akan menimbulkan pengaruh buruk terhadap ikan dan biota perairan lainnya. Apabila terjadi secara terus-menerus dapat mengakibatkan matinya ikan dan biota air lainnya sehingga suatu perairan hanya dapat ditumbuhi oleh tanaman air tersebut (Marianto, 2003).

Eceng gondok tidak sepenuhnya berdampak negatif, kandungan yang terdapat pada eceng gondok yaitu 90% air dengan tingkat reduksi berat dari 10 kg eceng gondok basah akan menjadi menjadi 1 kg eceng gondok kering. Protein kasar yang terkandung dalam keadaan kering adalah 13,03%, serat kasar 20,6%, lemak 1,1%, abu 23,8%, dan sisanya berupa *vortex* yang mengandung *polisakarida* dan mineral-mineral. Eceng gondok berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang komposit serat alam karena mengandung serat yang cukup tinggi (Soewandi dan Utomo, 1975).

Komposit berpenguat serat alam dari eceng gondok, perlu dilakukan pencampuran dengan resin. Resin sebagai matriks yang digunakan adalah tipe resin *polyester* dimana resin *polyester* mempunyai harga yang murah dan mudah digunakan. Selain itu *polyester* mempunyai daya tahan terhadap impact, tahan terhadap segala cuaca, transparan dan efek permukaan yang baik. Kerugian dari penggunaan resin *polyester* adalah daya rekat yang kurang baik dan sifat inhibisi dari udara dan filler (Nindhia, 2011).

Resin *polyester* adalah resin *thermoset* yang berbentuk cair dimana resin *polyester* mudah digunakan dan sifat *versalitas* mempunyai harga yang murah. *Polyester* mempunyai daya tahan terhadap impact, tahan terhadap segala cuaca, efek permukaan yang baik dan transparan (Nindhia, 2011). Resin *polyester* merupakan serat sintetik (*full synthetic*) serat *polyester* dibuat dari *polimerisasi asam tereftalat* dengan *etilena glikol* menghasilkan *polietilen tereftalat* dengan reaksi samping air (H_2O) (Zubaidi dkk, 2009).

Prosentase dan susunan serat pada matrik komposit dapat berpengaruh pada kekuatan komposit. Prosentasi 30% serat eceng gondok dan 70% resin *polyester*

mempunyai kekuatan yang paling optimal (Slamet dkk, 2012). Bentuk serat pendek, serat panjang, serat dengan susunan tertentu juga berpengaruh terhadap daya ikat antara serat dan *polyester*. Sehingga susunan serat juga dapat mempengaruhi kekuatan komposit (Asrul, 2014).

Rompi anti peluru (*Bulletproof vest*) adalah pakaian pelindung yang melindungi bagian tubuh seperti perut, dada, punggung orang yang memakainya dari proyektil peluru dan serpihan dari ledakan granat. Pakaian pelindung berupa rompi anti peluru yang digunakan oleh militer, kepolisian, maupun sipil pada umumnya terbuat dari bahan serat *aromatik polyamides* atau *aramid*. Serat-serat tersebut sampai saat ini diperoleh dengan cara impor dengan harga yang sangat mahal. Rompi anti peluru dikelompokkan berdasar kekuatannya menahan peluru yang ditembakkan dari berbagai jenis senapan, standar baju balistik yang paling banyak digunakan adalah standar (NIJ) *National Institute of Justice* Amerika. Berdasarkan standar ini baju plastik dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu level I, II-A, II, III-A, III, dan IV. Di Indonesia standar rompi anti peluru dibuat oleh Dinas Litbang ABRI yang dikenal dengan Standar Spesifikasi Teknik (SST) (Zubaidi dkk, 2009).

Dari beberapa hasil penelitian pengolahan komposit batang serat eceng gondok dengan matrik resin *polyester* dapat menghasilkan serat dengan kekuatan tarik dan impak yang cukup. Rompi tahan peluru berbahan komposit serat telah dikembangkan berbahan dari produk import dan perlu dikembangkan dari bahan lokal. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan kajian fisis dan mekanis komposit polimer *polyester* matrik serat eceng gondok (*eichhornia crassipes*) sebagai alternatif bahan rompi tahan peluru.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di analisa dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana analisa kekuatan tarik variasi susunan serat serat eceng gondok pada resin *polyester* sebagai bahan komposit alternatif rompi anti peluru.
2. Bagaimana analisa ketahanan balistik variasi susunan serat eceng gondok pada resin *polyester* sebagai bahan komposit alternatif rompi anti peluru.

1.3 Batasan Masalah

Agar lebih mengarah kepada tujuan penelitian, pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Tidak membahas proses kimia yang terjadi karena pembahasan secara makroskopis.
2. Resin yang digunakan jenis *polyester* Yukalac 157® BQTN-EX series.
3. Tanaman eceng gondok yang digunakan berumur \pm 6 bulan dan telah dilakukan penjemuran selama 10 hari.
4. Tanaman eceng gondok diambil di bendungan air Sidurejo, Grobogan, Purwodadi, Jawa Tengah.
5. Pembuatan komposit dilakukan secara manual.
6. Senapan yang digunakan adalah jenis senapan angin dengan peluru jenis domed kal 4,5 mm. Cal 177 dengan berat 0,54 g dan 8,3 gr.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui dan menganalisa struktur kekuatan tarik serat eceng gondok.
2. Untuk mengetahui kekuatan tarik variasi susunan serat eceng gondok pada matrik *polyester* sebagai bahan komposit alternatif rompi anti peluru.
3. Untuk mengetahui dan menganalisa ketahanan balistik variasi susunan serat eceng gondok pada matrik *polyester* sebagai bahan komposit alternatif rompi anti peluru.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian antara lain :

1. Bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang penelitian material komposit serat eceng gondok pada khususnya .
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang komposit serat alam

3. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan komposit dari bahan serat alam, khususnya serat eceng gondok sehingga meningkatkan nilai jual serat eceng gondok sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar bendungan air Sidurejo.

