

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kapas merupakan tumbuhan semak yang banyak kita jumpai di Indonesia terutama di daerah tropika dan subtropika. Serat kapas berasal dari serat tumbuh-tumbuhan yang merupakan serat alam yang tergolong serat selulosa dari alam yang diambil dari buahnya. Serat ini dihasilkan dari buah kapas yang mana di dalamnya terdapat rambut biji tanaman yang termasuk dalam jenis *Gossypium*. Masyarakat menggunakan Serat kapas untuk dipintal menjadi benang dan juga ditenun menjadi kain untuk nantinya dijadikan sebagai bahan utama baju dan kebutuhan sandang berbahan katun dan masih banyak lagi kegunaannya yang lain.

Kepala Dinas Pertanian dan Perkebunan NTT Petrus Muga di Kupang mengklaim, di Indonesia mempunyai kapas terbaik bukan di daerah Sumatra maupun Jawa, akan tetapi kapas terbaik terletak di daerah perkebunan kapas Sumba Timur dan Nusa Tenggara Timur. Karena kualitas kapas yang bagus tidak mudah putus benangnya, mudah diatur, halus, bersih, lentur dan hasil produksi kapas juga lebih banyak per hektarnya dibanding produksinya di Sumatra dan Jawa. Kualitas tanah dan iklim di Sumba Timur cukup cocok untuk lahan pengembangan produksi kapas, sehingga produksi kapas di Sumba Timur mencapai 4,6 ton per hektarnya sementara di Jawa dan Sumatera hanya 2 ton per hektar. Produksi kapas di Sumba Timur seluas 300 hektar bisa mencapai 1.380 ton. Kapas ini dikirim ke Jawa untuk diproses menjadi bahan baku tekstil di Indonesia (Kompas.com, 2009).

Serat kapas biasa digunakan oleh masyarakat untuk kehidupan sehari-hari sebagai kebutuhan tertentu, akan tetapi serat kapas yang sudah berada ditangan kita sebagai konsumen tidak berbentuk dalam kapas seperti aslinya melainkan sudah diolah menjadi benda konsumsi lainnya. Serat kapas ini diolah oleh industri sebagai bahan pembuatan benang, bahan utama pembuatan kain dan tekstil, bahan

kebutuhan sandang berbahan katun, kapas kecantikan, kapas pembersih, perban, plester luka dan masih banyak lagi manfaat dari bahan kapas lainnya.

Kapas memiliki daya serap yang sangat bagus terhadap air sehingga kapas memiliki kekuatan yang sangat tinggi. Jika dilihat dari tebal tipisnya dinding sel, serat kapas memiliki tingkat kedewasaan yaitu bentuk dan ukuran penampang yang melintang. Serat dianggap dewasa apabila memiliki dinding selnya semakin tebal, maka untuk menyatakan kedewasaan serat kapas dapat dipergunakan perbandingan antara tebal dinding dengan diameter serat. Serat dianggap dewasa apabila tebal dinding serat lebih dari lumennya (Romano, 2011).

Kekuatan serat kapas dipengaruhi oleh kadar selulosa dalam serat, panjang rantai dan orientasinya. Kekutan serat kapas perbundel rata-rata adalah 96.700 pound per inci² dengan minimum 70.000 dan maksimum 116.000 pound per inci² (Lubis dkk, 1994). Selama ini jenis serat kapas baru dimanfaatkan secara umum dan belum digunakan secara khusus dengan memanfaatkan potensi karakteristik mekanisnya sebagai material untuk struktur.

Serat kapas sudah dikembangkan untuk industri material komposit hal ini karena potensi ketersediaan yang melimpah dan keistimewaan sifatnya. Serat kapas biasa digunakan untuk tambahan material papan komposit bermatrik polyster dan bahan restorasi gigi yang sering digunakan adalah resin komposit² Resin komposit terdiri dari matriks dan partikel pengisi (*filler*) anorganik. Serat kapas sebagai elemen penguat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang didistribusikan oleh matrik. Kekuatan sebuah komposit sangat dipengaruhi pada sifat dari fiber, fraksi volume fiber dan juga sifat dari *interface fiber* – matrik. Diketahui bahwa kekuatan dan sifat-sifat dari komposit tergantung pada serat pengisinya (Rodiawan dkk, 2016). Kekuatan komposit meningkat dengan meningkatnya fraksi volume fiber sampai 52%. Lebih dari 55% fraksi volume fiber akan mengakibatkan menurunkan *nilai strain to failure* (Cohen, 2001).

Penelitian tentang pemanfaatan dan optimasi limbah serat kapas puntung rokok yang di lakukan oleh Abdi (2017). Hasil dari penelitian setelah diberi perlakuan dengan direndam ke dalam larutan zat kimia NaOH 2% selama 15

menit didapatkan bahwa variasi komposisi antara *filler* dan matrik *polyester* mempengaruhi kekuatan *bending* material papan komposit. Semakin besar kandungan serat puntung rokok, maka kekuatan *bending* komposit akan semakin tinggi. Dan nilai tertinggi kekuatan *bending* komposit terdapat pada kadar 70 % *filler* : 30% *polyester* dengan *Modulus Of Repture (MOR)* sebesar 76 N/m², *modulus elastisitas* sebesar 4790,5 N/m². Jenis patahan yang terjadi pada komposit adalah patah getas yang ditunjukkan dengan nilai deformasi yang kecil.

Inaray (2017) mengkaji tentang pengaruh penambahan serat kapas terhadap kekuatan tekan resin komposit *flowable*. Penelitian diawali dengan memasukkan serat ke dalam *desikator* selama 24 jam, diperoleh nilai kekuatan tekan resin komposit *flowable* dengan penambahan serat kapas (266,177 ± 1,593), lebih tinggi dibandingkan dengan kekuatan tekan resin komposit *flowable* tanpa penambahan serat kapas (249,614 ± 1,306).

Harsi (2015) melaporkan harga kekuatan tekan berdasarkan standar ASTM D695 rata-rata komposit serat kapas/gelas dengan campuran matrik *epoxy* dan penyusunannya serat searah yaitu tanpa perlakuan, karena diambil dari kemasan yang terdapat di pasaran khususnya pada variasi fraksi volume 20%:10% dan 0%:30% yakni dengan harga berturut-turut sebesar 37,74 MPa dan 47,53 MPa, disini menunjukkan harga kekuatan tekan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan harga kekuatan tekan dari sampel kayu mahoni yang di gunakan sebagai pembanding yaitu sebesar 36,78 MPa. Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik sifat mekanik dari komposit serat *hybrid* kapas/gelas ini bisa digunakan sebagai bahan alternatif pengganti kayu, khususnya kayu mahoni.

Dari uraian penelitian yang dilakukan di atas menunjukkan bahwa adanya potensi lebih dari penggunaan komposit serat kapas untuk dikembangkan sebagai bahan penguat material komposit. Walaupun beberapa penelitian tentang pemanfaatan serat alami sebagai pengisi material komposit telah dilakukan, namun diantaranya yang dilaporkan tersebut hanya perbedaan perlakuan dengan tanpa perlakuan pada serat kapas dan untuk susunan serat kapas saat pengujian masih secara acak atau random. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

tentang pengujian kekuatan sifat material dengan dengan diberi perlakuan NaOH dan tanpa NaOH. Untuk penyusunan pada pengujian ini serat kapas diuji dengan susunan searah dengan pengujian yang masih sama yaitu pengujian tekan.

Dalam penelitian ini, komposit divariasikan dengan jenis penyusunan serat secara searah (*Unidirectional*), salah satu keistimewaan komposit serat panjang searah adalah lebih mudah di orientasikan, jika dibandingkan dengan serat pendek. Secara teoritis serat panjang dapat menyalurkan pembebanan atau tegangan dari suatu titik pemakaiannya di bandingkan dengan serat pendek. Kemudian propertis komposit akan dilakuan pengujian tekan dengan di variasikan fraksi volumenya dan perlakuannya.

1.2 Identifikasi dan Batasan masalah

Berdasarkan uraian di atas maka yang teridentifikasi yaitu :

1. Potensi serat kapas yang sangat melimpah dan belum termanfaatkan secara optimal terutama untuk bahan komposit.
2. Pengujian tekan untuk bahan komposit masih sangat jarang diuji, maka pengujian ini akan di aplikasikan dengan komposit serat kapas.
3. Masih sangat jarang penelitian tentang penyusunan serat searah material komposit serat kapas/poliester.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah masalah yang ketiga yaitu masih sangat jarang yang meneliti tentang sifat tekan komposit serat kapas, yang akan diuraikan seperti pada rumusan masalah.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah akan diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perlakuan serat kapas terhadap kekuatan, regangan dan *modulus elastis* tekan material komposit serat kapas *unidirectional/polyester*.
2. Bagaimana pengaruh penambahan serat kapas terhadap kuat tekan, regangan tekan dan *modulus elastis* tekan material komposit serat kapas *unidirectional/polyester*.

3. Bagaimana mode kegagalan tekan material komposit serat kapas *Unidirectional/polyester*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan yang diidentifikasi yaitu :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan terhadap sifat tekan material komposit serat kapas *unidirectional/polyester*.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume terhadap kekuatan, regangan dan *modulus elastis* tekan material komposit serat kapas *unidirectional/polyester*.
3. Mengetahui mode kegagalan material komposit serat kapas *unidirectional/polyester*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaatnya adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan material yang kuat dan ringan sebagai bahan baku non konvensional dan bahan interior.
2. Serat kapas merupakan serat alam yang dapat dikembangkan sebagai bahan komposit.
3. Diperoleh material komposit kapas yang memiliki keunggulan dalam kekuatan, ringan, dan tahan korosi.