

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Material untuk rekayasa struktur terbagi menjadi empat jenis, diantaranya logam, keramik, polimer, dan komposit (Ashby, 1999). Material komposit merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk substitusi logam. Material komposit merupakan gabungan dari penguat (*reinforcement*) dan matrik. Kelebihan material komposit jika dibandingkan dengan logam yaitu kekakuan tinggi, berat jenis yang kecil, tahan korosi, dan ekonomis (Jones, 1975). Oleh karenanya, teknologi komposit mengalami kemajuan yang begitu pesat. Perkembangan terutama dipicu oleh tuntutan akan kebutuhan material bermutu tinggi.

Dalam perkembangannya, serat yang digunakan tidak hanya serat sintetis (*glass fiber*) tetapi juga serat alami (*natural fiber*). Keunggulan serat alami dibandingkan serat sintetis adalah serat alami lebih ramah lingkungan karena serat alami mampu terurai secara alami, sedangkan serat sintesis lebih sulit terurai. Serat alami memiliki keistimewaan sifatnya yang *renewable* atau terbarukan (Sabari, 2009)

Serat pelepah pisang yang diambil dari pohon pisang kepok (*Musa paradisiaca*) merupakan serat yang mempunyai sifat mekanik yang baik. Serat pelepah pisang mempunyai densitas $1,35 \text{ gr/cm}^3$, kandungan selulosanya 63-64%, hemiselulosa 20%, kandungan lignin 5%, kekuatan tarik rata-rata 600 MPa, modulus tarik rata-rata 17,85 GPa dan regangan patah 3,36 % (Lokantara, 2007).

Resin poliester tak jenuh atau sering disebut poliester merupakan matrik dari komposit. Resin ini termasuk juga dalam resin termoset pada polimer termoset resin cair bisa menjadi padatan yang keras dan getas yang terbentuk oleh ikatan silang kimiawi yang membentuk rantai polimer yang sangat bermutu tinggi. Menurut (Mubarak, 2006) resin termoset tidak mencair karena pemanasan. Pada saat pencetakan, resin ini tidak harus di berikan tekanan, karena ketika masih cair memiliki viskositas yang relatif rendah, mengeras dalam suhu kamar dengan penggunaan katalis tanpa menghasilkan gas (tidak seperti resin termoset lainnya). Pada umumnya resin polyester kuat terhadap asam kecuali

asam pengoksidasi, tetapi memiliki ketahanan yang rendah terhadap basa. Jika resin ini dimasukkan ke dalam air mendidih selama 300 jam maka akan pecah dan retak-retak. Secara luas polyester digunakan dalam bentuk bahan komposit.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan komposit serat alam ini adalah (Suwanto, 2006), telah mengamati pengaruh temperatur "post-curing" terhadap kekuatan tarik komposit epoksi resin yang diperkuat dengan anyaman serat pisang. Kekuatan tarik maksimum yang terjadi pada komposit mengalami proses post-curing pada temperatur 100°C sebesar 42,82MPa, dengan komposit tanpa pemanasan. Kekuatan tarik yang terjadi pada komposit lebih kecil jika dibandingkan dengan kekuatan tarik dua material penyusunnya. Kejadian ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu porositas yang cukup tinggi pada komposit, kondisi serat yang kurang seragam, terjadinya debonding antara serat dan matriks, dan ikatan permukaan yang lemah antara serat dengan matriks.

Penelitian yang dilakukan (Suranni, 2010) meneliti tentang pemanfaatan batang pisang (*musa sp*) sebagai bahan baku papan serat dengan perlakuan termomekanis. Perlakuan termomekanis dilakukan dengan pembentukan mat dengan cara basah (*wet process*). Kualitas papan serat terbaik didapatkan pada perlakuan suhu perebusan serpih 100°C tanpa pemakaian perekat sintetik. Sifat fisis dan mekanis papan serat yang dihasilkan memenuhi standar FAO (*Food and Agriculture Organization*) dan JIS (*Japanese Industrial Standards*).

Pengujian impak Izod yang dilakukan oleh (Sofyan, 2013) menunjukkan bahwa serat pelepah daun pisang yang dianyam dan acak dengan matrik poliester. Pada variasi fraksi volume rendah $V_f = 10\%$ dan serat anyam ketangguhan impaknya lebih rendah sebesar 0,02 J/mm². Untuk variasi fraksi volume tinggi $V_f = 40\%$ serat anyam dan ketangguhan impaknya lebih tinggi sebesar 0,22 J/mm². Untuk variasi serat acak nilai ketangguhan impaknya tertinggi terjadi pada $V_f = 40\%$ sebesar 0,11 J/mm², dan nilai terendah di $V_f = 10\%$ sebesar 0,11 J/mm².

Penelitian yang dilakukan (Fajar, 2008), terkait kekuatan komposit serat rami anyam dan acak/poliester tanpa perlakuan alkali dengan variasi volume serat 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% diperoleh harga impak tertinggi pada $V_f = 0,119$ J/mm² dan terendah pada komposit dengan $V_f = 40\%$. Perbedaan Hasil penelitian juga terdapat pada penelitian yang dikerjakan oleh (Handayani, 2009) tentang pengaruh fraksi volume serat terhadap kekuatan impak komposit anyaman 3D

pelepah pisang/polister dengan variasi fraksi volume serat 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Harga impact tertinggi terdapat fraksi volume serat 40% dengan nilai $0,031 \text{ J/mm}^2$ dan terendah fraksi volume serat 50%.

Komposit serat sabut kelapa menurut (Wambua, dkk, 2003) bahwa kekuatan tarik dan modulus meningkat dengan meningkatnya fraksi volume. Serat sabut kelapa sebagai penguat polipropilen mempunyai kekuatan impact yang lebih tinggi dibanding dengan serat jute dan kenaf sebagai penguat polipropilen, namun kekuatan tarik dan modulusnya lebih rendah. Selanjutnya, (Monteiro, dkk, 2008) meninjau kekuatan tarik komposit serat sabut kelapa yang berorientasi random/acak yang rendah, tapi mempunyai kekuatan lentur yang lebih tinggi dan potensi digunakan bangunan non-struktur.

Pemanfaatan komposit digunakan dalam berbagai bidang seperti industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran, rompi anti peluru dan juga alat rumah tangga. Aplikasi komposit serat tebu untuk saat ini sudah banyak dan beragam. Sifat yang kuat dan kaku menjadikan material ini sering digunakan sebagai material penguat diantaranya: pembuatan dinding interior ruangan tahan gempa yang mampu meredam suara, memberikan solusi material alternatif untuk aplikasi berbasis structural pengganti batu bata atau batako dan dapat digunakan untuk interior mobil. Serat ampas tebu (bagasse) dapat digunakan sebagai pengganti fiberglass untuk material kulit kapal-kapal kecil, kapal ikan dan speedboat. (Setiawan, 2008). Melihat potensi serat pelepah pisang yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal, maka bisa digunakan sebagai pengganti serat sintesis.

Beberapa perangkat pada otomotif dan transmisi serta bagian-bagian pada kereta api, akan mengalami suatu beban kejutan atau beban secara mendadak dalam pengoperasiannya. Maka dari itu ketahanan suatu material terhadap beban mendadak, serta faktor-faktor yang mempengaruhi sifat material tersebut perlu diketahui dan diperhatikan. Agar dapat memahami uji impact terlebih dahulu mengamati fenomena yang terjadi terhadap suatu mobil yang mendapat beban kejutan saat terjadi benturan sehingga menyebabkan materialnya menjadi getas dan mudah patah. Disebabkan mobil memiliki banyak beban (tekanan) dari arah depan. Mobil tersebut menabrak, sehingga tegangan yang telah terkonsentrasi

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh fraksi volume serat terhadap kuat tarik pasca impact material komposit berserat anyaman dan silang pelepah pisang.
2. Membandingkan kuat tarik pasca impact material komposit berserat anyaman dan silang pelepah pisang.
3. Mengetahui karakteristik penampang patahan pengujian kuat tarik pasca impact material komposit berserat anyaman dan silang pelepah pisang.
4. Menganalisis struktur mikro material komposit.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui pengaruh fraksi volume dan karakteristik patahan dari bahan komposit serat pelepah pisang dengan metode pengujian kuat tarik pasca impact sehingga dapat menambah wawasan bagi peneliti dibidang material serta pengujiannya.
2. Memanfaatkan limbah serat pisang bahan penguat material komposit serta penelitian sebagai acuan peneliti komposit berpenguat serat pisang selanjutnya. Di peroleh material komposit serat pisang yang memiliki keunggulan dalam kekuatan, ringan, dan tahan korosi.
3. Sebagai referensi dalam optimasi desain komposit berserat alamiah yang ramah lingkungan.