

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Material untuk rekayasa struktur terbagi menjadi empat jenis, yaitu 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 adalah kekakuan tinggi, berat jenis yang kecil, tahan korosi, dan ekonomis (Jones, 1975). Oleh karenanya, teknologi komposit mengalami kemajuan yang sangat pesat.

Dalam perkembangannya, serat yang digunakan tidak hanya serat sintetis (*glass fiber*) tetapi juga serat alami (*natural fiber*). Keunggulan serat alami di bandingkan serat sintesis adalah serat alami lebih ramah lingkungan karena serat alami mampu terurai secara alami, sedangkan serat sintesis lebih sukar terurai (Sabari, 2009)

Sebagai negara kepulauan dan berada di daerah tropis dan kondisi agroklimat yang mendukung, Indonesia merupakan negara penghasil kelapa yang utama di dunia. Pada tahun 2000, luas areal tanaman kelapa di Indonesia mencapai 3,76 juta Ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 14 milyar butir kelapa, yang sebagian besar (95 persen) merupakan perkebunan rakyat. Kelapa mempunyai nilai dan peran yang penting baik ditinjau dari aspek ekonomi maupun sosial budaya.

Sabut kelapa merupakan hasil samping, dan merupakan bagian yang terbesar dari buah kelapa, yaitu sekitar 35 persen dari bobot buah kelapa. Dengan demikian, apabila secara rata-rata produksi buah kelapa per tahun adalah sebesar 5,6 juta ton, maka berarti terdapat sekitar 1,7 juta ton sabut kelapa yang dihasilkan. Potensi produksi sabut kelapa yang sedemikian besar belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kegiatan produktif yang dapat meningkatkan nilai tambahnya.

Di Indonesia pemanfaatan serat sabut kelapa (*cocofiber*) belum banyak dilakukan atau ditangani dengan baik, sehingga akan menjadi limbah yang kurang bermanfaat. Serat sabut kelapa merupakan salah satu bahan natural *fibre* dalam pembuatan komposit secara ilmiah, yang saat ini penelitian masih terus berkembang. Selama ini pemanfaatan serat sabut kelapa dalam skala kecil. Misalnya dalam pembuatan bahan sapu, keset, dan alat-alat rumah tangga lain. Padahal serat sabut kelapa dapat digunakan untuk bahan industri karpet, pengisi sandaran kursi, *dashboard* mobil, kasur, genteng, dan plafon (Subiyanto, 2000)

Sabut kelapa banyak digunakan karena memiliki sifat ulet, tahan lama, kuat terhadap gesekan, tidak mudah patah, tahan terhadap air, tidak mudah membusuk, tahan terhadap jamur, dan hama serta tidak dihuni oleh rayap atau tikus. Untuk itu, serat sabut kelapa menjadi alternatif perkembangan komposit, karena selain murah, mudah didapat dan juga sangat melimpah. (Rumokoi, 1990).

Manfaat serat sabut kelapa dalam dunia industri antara lain, produsen mobil *Daimler-Bend* pun telah memanfaatkan serat kelapa sebagai bahan baku pembuatan *dashboard* kendaraan, sebagai bahan baku pembuatan jok kendaraan, dan sebagai bahan baku pembuatan *hardboard*. Industri otomotif termuka di dunia, misalnya mercedes benz, volkwagen porche, dan opel di eropa, ternyata menggunakan sabut kelapa untuk mengisi jok mobil. Bahkan beberapa digunakan untuk jok pesawat terbang. Kelebihan sabut kelapa sebagai pengisi jok mobil ialah karena mempunyai daya lentur yang sangat baik, tahan lama, tidak berbau dan mempunyai tingkat pencemaran yang sangat rendah (Gibson, 1994)

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 impak terlebih dahulu mengamati fenomena yang terjadi yang terjadi terhadap suatu mobil yang mendapat beban kejut saat terjadi benturan, sehingga menyebabkan material menjadi getas dan mudah patah. Disebabkan mobil memiliki banyak (tekanan) dari arah depan. Mobil tersebut menabrak, sehingga tegangan yang telah

terkonsentrasi menyebabkan mobil tersebut menabrak. Sedangkan uji impak (*fatigue*) menggunakan jenis beban dinamik.

Penelitian yang dilakukan oleh Sabari (2009) bahwa serat sabut kelapa yang dianyam secara 3D dikombinasikan dengan matrik polyster, pengujian sesuai standar ASTM D 638-02 untuk uji tarik dan ASTM D 256-00 untuk uji impak, diperoleh kekuatan tarik rata-rata tertinggi pada fraksi volume 50% sebesar 8,41 MPa. Sedangkan harga impak rata-rata tertinggi pada fraksi volume 40% sebesar 0,031 J/mm². Serat sabut kelapa juga digunakan sebagai komposit papan lembaran panel dinding bangunan dengan susunan serat searah, silang, dan acak.

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 pada $V_f = 10\%$ sebesar 0,11 J/mm².

Penelitian yang dilakukan Budha (2011), tentang pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kuat tarik perlakuan alkalisasi 2%, 5%, dan 8% dengan fraksi volume serat 30% dan fraksi volume poliester 70% dengan susunan serat undireksional diperoleh kekuatan tarik tertinggi pada NaOH 5% = 97,356 N/mm² sedangkan tanpa alkalisasi atau alkalisasi 0% menghasilkan komposit dengan kekuatan tarik terendah sebesar 90.144 N/mm².

Walaupun beberapa penelitian tentang pemanfaatan serat sabut kelapa sebagai penguat bahan komposit telah banyak dilaporkan, Menurut laporan tentang pengaruh fiber *architecture* terhadap kuat tarik pasca impak kecepatan rendah komposit serat sabut kelapa bermatrik poliester belum pernah dilakukan. Maka dari itu penelitian ini dilakukan penelitian lebih lanjut agar mengetahui kekuatan tarik pasca impak dengan susunan serat anyam dan silang. Agar optimalisasi pemanfaatan serat sabut kelapa dapat di peroleh secara maksimal sehingga akan bermanfaat untuk pengembangan teknologi.

1.2. **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang teridentifikasi adalah :

1. Limbah serat sabut kelapa belum dimanfaatkan dan mencemari lingkungan.
2. Potensi serat sabut kelapa yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal.
3. Masih sangat jarang penelitian tentang pengujian kuat tarik pasca impak karakteristik material komposit serat sabut kelapa bermatrik *polyester*.

1.3. **Batasan dan Rumusan Masalah**

Berdasarkan beberapa permasalahan di atas, penulis membatasi batasan dalam penelitian pada masalah yang ke-3 di atas, maka permasalahan yang akan di kaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume terhadap kuat tarik pasca impak material komposit serat sabut kelapa?
2. Bagaimana karakteristik patahan pengujian kuat tarik pasca impak material komposit serat sabut kelapa?
3. Membandingkan ketangguhan kuat tarik pasca impak komposit serat sabut kelapa berorientasi anyam dan silang.

1.4. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume serat terhadap kuat tarik pasca impak material komposit serat sabut kelapa.
2. Mengetahui karakteristik penampang patahan pengujian kuat tarik pasca impak material komposit serat sabut kelapa.
3. Mengetahui perbandingan terhadap kuat tarik pasca impak material komposit serat sabut kelapa berorientasi anyam dan silang.

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 sabut kelapa dengan metode pengujian kuat tarik pasca impak sehingga dapat menambah wawasan bagi peneliti dibidang material serta pengujiannya.
2. Memanfaatkan limbah serat kelapa bahan penguat material komposit serta penelitian sebagai acuan peneliti komposit berpenguat serat kelapa.
3. Di peroleh material komposit serat kelapa yang memiliki keunggulan dalam kekuatan, ringan, dan tahan korosi.
4. Sebagai refrensi dalam optimasi desain komposit berserat alamiah yang ramah lingkungan.