

BAB I

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya perkembangan teknologi disaat sekarang, maka dibutuhkan pengetahuan yang dapat mendukung perkembangan tersebut. Salah satunya dalam bidang penggunaan material. Pemilihan material sendiri sangat ditentukan dengan kebutuhan yang diinginkan, sehingga dapat diterapkan dalam dunia industri manapun. Salah satu jenis material yang diperkirakan akan meningkat nilai gunanya yaitu komposit. Komposit adalah suatu jenis bahan yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat dari masing-masing memiliki perbedaan satu sama lain baik itu dari sifat kimia maupun sifat fisiknya. Bahan komposit tersusun dari matrik dan bahan penguat (*reinforcement*). Bahan penguat dalam komposit berperan untuk menahan beban yang diterima oleh material komposit.

Paku pohon (*Cyathea contaminans*) merupakan jenis pakis yang banyak tumbuh di sebagian besar hutan Indonesia, dan tersebar hampir di seluruh provinsi di Indonesia. Paku pohon (*Cyathea contaminans*) merupakan salah satu sumber serat alam alternatif yang sangat menjanjikan untuk digunakan sebagai penguat pada material komposit, mengingat sumbernya yang cukup melimpah, dan pemanfaatan dari pohon paku pohon ini pun masih sangat sedikit sekali. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kekuatan sifat mekanik serat paku diantaranya melalui perendaman dengan larutan alkali NaOH .

Sebelum diterapkan dalam berbagai aplikasi *engineering*, sifat-sifat mekanik dari material komposit ini perlu diketahui terlebih dahulu. Cara yang paling sering dilakukan untuk mendapatkan sifat-sifat mekanik ini adalah dengan melakukan kaji eksperimen terhadap pembebanan spesimen uji komposit, seperti dengan pengujian tarik, tekan, bending ataupun impak. Jika spesimen uji yang digunakan memiliki bentuk geometri yang standar, maka pengujian dapat dilakukan dengan cepat dikarenakan proses pembuatan spesimen uji yang sederhana. Akan tetapi, jika karakteristik geometri dari spesimen uji sudah kompleks, seperti keberadaan lubang, *groove*, takikan, dan bentuk-bentuk perubahan geometri lainnya,

pembuatan spesimen uji tidak akan lagi sederhana. Ketidaksederhanaan ini tentu akan berimbas kepada biaya pembuatan uji. Terlebih jika spesimen uji harus dibuat dalam berbagai variasi perubahan geometri yang beragam. Untuk itu pendekatan numerik, biasanya dijadikan alternatif dalam dalam mendapatkan sifat-sifat mekanik spesimen/ model uji tersebut. Hasil-hasil penghitungan dapat diperoleh dengan cepat dan dapat dijadikan prediksi awal dari sifat spesimen atau model uji.

1.1 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan pengujian sifat mekanik dari suatu pelat komposit berlubang dari serat paku pohon setelah direndam dengan larutan NaOH. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *bending* yang dilakukan dengan analisa numerik berbasis metode elemen hingga, dengan menggunakan data sifat tegangan dan regangan yang diperoleh dari hasil pengujian tarik. Kurva tegangan-regangan ini nantinya akan diinputkan sebagai pemodelan sifat material dalam suatu paket program *in-house* berbasis metode elemen hingga. Melalui program komputasi tersebut, dilakukan penghitungan perbandingan beban terhadap beban luluh teoritis P_y/P_y^* pelat komposit berlubang beserta bentuk deformasinya akibat beban bending. Penghitungan dilakukan dalam variasi geometri dari lubang dan juga variasi sebaran lubang.

1.2 Tujuan

Menghitung perbandingan beban terhadap beban luluh teoritis P_y/P_y^* dari pelat komposit berlubang akibat beban bending dalam variasi geometri dari lubang dan variasi sebaran lubang dengan menggunakan sifat material yang diperoleh dari uji tarik.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam proses penentuan bentuk geometri suatu struktur pelat komposit berlubang.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Serat alam yang digunakan pada penelitian ini adalah serat paku pohon

(*Cyathea contaminans*) yang direndam dengan larutan NaOH 5% selama 2 jam.

2. Sifat material yang diperoleh dengan uji tarik, dan kemudian didekatkan dengan pendekatan bi-linear dalam pemograman.
3. Penghitungan kekuatan dilakukan dengan konsep metode elemen hingga menggunakan elemen hexahedra.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini diuraikan dalam lima bab. Pada bab pertama menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir. Pada bab kedua menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang menjadi rujukan dalam tugas akhir ini. Selanjutnya pada bab tiga menjelaskan metodologi penelitian. Pada bab empat dijelaskan hasil dan pembahasannya. Pada bab lima dijelaskan kesimpulan dari penelitian.

