

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit serat alam merupakan material yang potensial untuk dikembangkan dan digunakan sebagai material alternatif pengganti material konvensional seperti logam dan komposit serat sintetis (Irawan dkk., 2011), dikarenakan serat alam memiliki sifat mekanis yang cukup tinggi, *biodegradable*, terbarukan, ramah lingkungan dan lebih ekonomis (Nurhanisah dkk., 2018) Pada saat ini komposit serat alam telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya yaitu dalam bidang biomedis untuk memproduksi perangkat baru seperti *socket prosthesis*.

Socket prosthesis merupakan perangkat buatan yang menggantikan bagian tubuh yang hilang yaitu kaki dalam kasus kerusakan, kecelakaan, dan penyakit. Oleh karena itu, Kriteria bahan yang digunakan untuk pembuatan *socket prosthesis* harus memiliki kekuatan dan ketahanan yang cukup tinggi, ringan, mudah digunakan, nyaman untuk dipakai, dan lebih ekonomis. Sebagian besar *socket prosthesis* masih menggunakan material komposit polimer berpenguat serat sintetis, dimana serat sintetis memiliki sifat yang kurang elastis, tidak ekonomis, tidak baik untuk kesehatan, tidak ramah lingkungan, dan daya rekat terhadap matriks yang buruk (Irawan dkk., 2011). Akan tetapi, komposit serat alam juga memiliki sifat mekanis yang bervariasi, tergantung dari faktor yang mempengaruhinya seperti jenis serat, jenis matriks, ikatan antarmuka serat dan matriks, orientasi serat, proses fabrikasi, dan lain-lain (Pereira dkk., 2020) Untuk mengatasi hal tersebut komposit serat alam dapat dilakukan hibridisasi sehingga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sifat mekanis komposit serat alam sebagai bahan alternatif *socket prosthesis*.

Serat alam merupakan bahan yang dapat didaur ulang, lebih ramah lingkungan, ketersediaannya melimpah dan lebih ekonomis dibandingkan dengan serat sintetis. Akan tetapi, serat alam memiliki kelemahan yaitu sifat *hydrophilic* yang tidak kompatibel terhadap sifat *hydrophobic* pada matriks sehingga mengakibatkan lemahnya ikatan antarmuka serat terhadap matriks dan dapat

menurunkan sifat mekanis terhadap komposit serat alam (Firiya dkk., 2020). Untuk mengatasi hal tersebut, serat alam dapat diberi proses perlakuan alkalisasi sehingga dapat menghilangkan ikatan hidrogen pada struktur jaringan serat, mengubah morfologi permukaan serat, dan mengurangi sifat *hydrophilic* (Punyamurthy dkk., 2014).

Penelitian terkait pemberian perlakuan alkali serat alam telah dilaporkan oleh Abu Bakar dkk., (2010) yang meneliti tentang sifat mekanis komposit serat alam berpenguat serat kenaf yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan dengan variasi fraksi volume 5% sampai 25%. Hasil yang didapatkan bahwa pemberian perlakuan alkalisasi dapat meningkatkan ketangguhan *impact* terhadap komposit serat kenaf. Akan tetapi, pada komposit serat kenaf yang tidak diberi perlakuan dengan fraksi volume 20% menunjukkan nilai ketangguhan *impact* yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposit serat kenaf yang diberi perlakuan alkalisasi. Hal tersebut disebabkan oleh ketidakaturan bentuk serat dan viskositas yang tinggi pada matriks sehingga ketangguhan *impact* komposit serat kenaf yang tidak diberi perlakuan dengan fraksi volume 20% menunjukkan hasil tertinggi.

Penelitian terkait ketangguhan *impact* dan termal terhadap komposit hibrid berpenguat serat alam dan serat sintetis telah dilaporkan oleh Sathiyamoorthy dan Senthilkumar, (2020) yang meneliti tentang sifat mekanis dan termal terhadap komposit *hybrid* jute/karbon/*epoxy*. Proses fabrikasi menggunakan metode *hand lay-up* dengan empat susunan yang berbeda. Komposit *hybrid* dengan urutan susunan karbon/jute/jute/karbon menunjukkan peningkatan nilai ketangguhan *impact* tertinggi dengan nilai 108,45 kJ/m². Hasil pengujian *thermogravimetric analysis* menunjukkan bahwa komposit *hybrid* dapat menahan stabilitas termal pada suhu yang tinggi.

Penelitian terkait dengan ketangguhan *impact* komposit hibrid berpenguat serat alam dan serat sintetis telah diteliti juga oleh Sezgin dan Berkalp, (2017) yang meneliti tentang pengaruh hibridisasi komposit *jute/glassfiber* dan *jute/carbon*. Proses fabrikasi menggunakan metode *vacuum infusion*. Hasil penelitian menunjukkan nilai ketangguhan tertinggi pada komposit *jute/glassfiber* didapat pada variasi *glassfiber/jute/jute/glassfiber* dengan nilai 205.45 kJ/m² sedangkan

nilai ketangguhan *impact* tertinggi pada komposit *hybrid jute/carbon* didapat pada variasi *carbon/jute/jute/carbon* dengan nilai 145.47 kJ/m².

Penelitian terkait dengan stabilitas termal komposit hibrid berpenguat serat alam dan serat sintetis telah dilakukan oleh Aisyah dkk., (2019) meneliti tentang pengaruh hibridisasi serat karbon terhadap sifat termal yang diperkuat serat anyam kenaf dengan matriks *epoxy*. Komposit *hybrid* serat kenaf difabrikasi secara manual dengan menggunakan teknik infus vakum. Stabilitas termal tertinggi diperoleh pada komposit karbon murni sedangkan pada stabilitas termal komposit *hybrid* menunjukkan stabilitas termal yang lebih baik, karena memiliki kandungan serat anyam kenaf yang digunakan lebih banyak.

Namun informasi tentang sifat ketangguhan *impact* dan termal komposit hibrid berpenguat serat abaka dan serat karbon bermatriks *epoxy resin* masih belum dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat ketangguhan *impact* komposit *hybrid* dengan variasi perbandingan rasio serat abaka dan serat karbon 2:1, 3:1, dan 4:1 serta mengetahui stabilitas termal pada komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy*. Kemudian hasil patahan pengujian ketangguhan *impact* komposit *hybrid* dikarakterisasi dengan menggunakan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perlakuan alkalisasi serat abaka dan serat karbon terhadap ketangguhan *impact* komposit abaka/*epoxy* dan komposit karbon/*epoxy*?
2. Bagaimana sifat ketangguhan *impact* komposit *hybrid* dengan rasio serat abaka dan serat karbon 2:1, 3:1, dan 4:1?
3. Bagaimana stabilitas termal komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy*?
4. Bagaimana hasil korelasi struktur pada patahan uji *impact* komposit abaka/*epoxy*, komposit karbon/*epoxy*, dan komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy*?
5. Bagaimana potensi komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy* sebagai bahan alternatif *socket prosthesis*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah diuraikan sebelumnya, maka penelitian ini akan dibatasi untuk mengkaji permasalahan yang keempat. Berikut ini merupakan batasan masalah terdapat pada penelitian ini.

1. Pengujian *impact* yang dilakukan hanya menggunakan metode uji *impact charpy*
2. Variasi rasio serat abaka dan serat karbon komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy* menggunakan perbandingan umum, yaitu 2:1, 3:1, dan 4:1.
3. Pengujian termal hanya menggunakan *thermogravimetric analysis* (TGA)
4. Pengujian *thermogravimetric analysis* komposit *hybrid* hanya menggunakan variasi perbandingan rasio serat abaka dan serat karbon 2:1

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh perlakuan alkalisasi pada serat abaka dan serat karbon terhadap ketangguhan *impact* komposit abaka/*epoxy* dan komposit karbon/*epoxy*
2. Mengetahui sifat ketangguhan *impact* komposit *hybrid* dengan rasio serat abaka dan serat karbon 2:1, 3:1, dan 4:1
3. Mengetahui stabilitas termal pada komposit *hybrid*
4. Mengetahui hasil korelasi struktur pada patahan uji *impact* komposit abaka/*epoxy*, komposit karbon/*epoxy*, dan komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy*
5. Mengetahui potensi komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy* sebagai bahan alternatif *socket prosthesis*

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian pada penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai hasil ketangguhan *impact* dan stabilitas termal pada komposit abaka/*epoxy*, komposit karbon/*epoxy*, dan komposit *hybrid* abaka/karbon/*epoxy*
2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya

1.6 Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi mengenai tinjauan Pustaka dan dasar teori. Tinjauan Pustaka merupakan uraian secara rinci pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Dasar teori digunakan untuk mengetahui teori permasalahan pada penelitian ini dalam bentuk uraian

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan, proses penelitian dan proses pengujian material komposit

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil ketangguhan *impact*, stabilitas termal dan hasil pengamatan pada patahan ketangguhan *impact*

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran pada penelitian yang sudah dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

Berisi informasi sumber referensi yang digunakan dalam penelitian ini

LAMPIRAN

Berisi mengenai dokumen tambahan yang dilakukan pada penelitian ini

