

BAB I

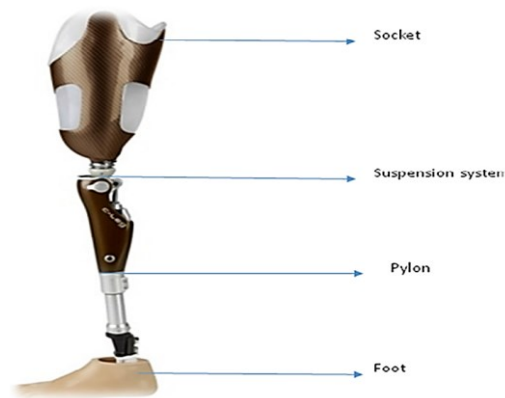
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerapan biomaterial pada peralatan medis dan implan telah banyak digunakan untuk menggantikan dan memulihkan fungsi jaringan yang mengalami degenerasi (Ramakrishna dkk., 2001). Secara umum, teknologi material saat ini berkembang menjadi biomaterial berbasis komposit serat alam. karena sifat serat alam yang lebih ramah lingkungan, murah, ketersediaan melimpah, dan dapat didaur ulang. Komposit serat alam juga memiliki kepadatan yang tinggi sehingga membuatnya lebih ringan. Meskipun tidak sepenuhnya menggantikan serat sintetis, penggunaan serat alam yang ramah lingkungan merupakan langkah yang baik untuk menjaga lingkungan (Mueller & Krobjilowski, 2003).

Penelitian tentang serat alam khususnya *pineapple leaf fiber* (PALF) sangat penting dilakukan karena dapat meningkatkan nilai tambah, ketersediaannya melimpah, dan dapat didaur ulang. Potensi serat alam dapat dikembangkan untuk menciptakan produk alternatif seperti soket prostetik. Produk ini dapat meningkatkan nilai ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) nanas menyumbang 20% dari produksi dunia buah-buahan tropis. Setelah buah nanas dipanen, daun yang tersisa sering dibakar. Pembakaran yang tidak tepat akan menghadirkan ancaman lingkungan yang sangat besar dengan meningkatkan pemanasan global melalui emisi gas beracun seperti karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), metana (CH₄), dan nitrogen oksida (NO_x) yang tidak terbakar. Maka dari itu, perlu dilakukan pengolahan sisa daun nanas menjadi serat nanas yang bermanfaat. Meskipun kekuatan serat alam belum sebanding dengan kekuatan dari serat sintetis, serat ini telah terbukti berhasil terutama dalam aplikasi berkekuatan rendah (Irawan dkk., 2011).

Prostetik anggota gerak bawah terdiri dari beberapa bagian yakni soket, sistem suspensi, tiang, dan kaki bagian bawah. Penelitian ini berfokus pada material soket prostetik yang posisinya paling dekat dengan anggota gerak yang hilang. Gambar prostetik anggota gerak bawah ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Prostetik Anggota Gerak Bawah (Odusote & Oyewo, 2016)

Serat karbon adalah serat yang mengandung setidaknya 92% berat karbon, sedangkan serat yang mengandung setidaknya 99% berat karbon biasanya disebut serat grafit. Serat karbon umumnya memiliki keunggulan sifat tarik, densitas rendah, stabilitas termal dan kimia tinggi tanpa adanya pengoksidasi agen, konduktivitas termal dan listrik yang baik, dan ketahanan mulur yang sangat baik. Serat karbon pernah banyak digunakan dalam komposit dalam bentuk anyaman, prepregs, serat kontinyu/keliling, dan serat cacah. Bagian komposit dapat diproduksi melalui belitan filamen, belitan pita, cetakan kompresi, kantong vakum, cetakan cair, dan cetakan injeksi (Huang, 2009).

Epoksi adalah suatu bahan kimia yang merupakan salah satu jenis resin yang diperoleh dari proses polimerisasi dari epoksida. Epoksi resin bereaksi dengan beberapa bahan kimia lain seperti aniba polifungsi, asam serta fenol dari alkohol, umumnya dikenal sebagai bahan pengeras atau *hardener*. Setelah dicampur, epoksi dan *hardener* akan berubah dari cair menjadi padat dan menjadi sangat kuat, tahan suhu tinggi dan memiliki ketahanan kimia yang tinggi (Singla & Chawla, 2010).

Pembuatan dan pengujian komposit epoksi yang diperkuat serat alam untuk digunakan sebagai bahan socket prostetik yang telah dilakukan, yaitu analisis prostetik lengan bawah dengan socket yang terbuat dari komposit epoksi bertulang serat rotan yang dilakukan oleh Irawan & Sukania, (2020). Selanjutnya sifat mekanik komposit polimer bertulang serat daun nanas untuk aplikasi sebagai socket prostetik oleh Odusote & Oyewo, (2016), dan yang terakhir desain socket kaki prostetik dari komposit berbasis serat kenaf yang di teliti oleh Nurhanisah dkk., (2017).

Berdasarkan hasil penelitian tentang bahan soket prostetik yang telah dilaporkan, belum ada penelitian tentang pengaruh susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon menggunakan matriks polimer epoksi untuk aplikasi material soket prostetik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh rasio laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap sifat mekanis komposit hibrid nanas/karbon/epoksi dengan variasi perbandingan serat sintetis dan serat alam (1:1,2:1, dan 3:2).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap kekuatan tarik, dampak, dan lentur komposit hibrid nanas/karbon/epoksi?
2. Bagaimana korelasi rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap struktur retakan *bending* komposit?
3. Bagaimana korelasi rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap struktur patahan tarik komposit?
4. Apakah komposit hibrid nanas/karbon/epoksi dapat digunakan sebagai material soket prostetik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah

1. Serat nanas dan anyaman serat karbon digunakan sebagai *filler* matriks epoksi.
2. Pengujian mekanik yang dilakukan yaitu uji tarik, dampak, dan lentur.
3. Pengujian sifat fisis menggunakan *scanning electron microscope* (SEM) dan mikroskop optik.
4. Serat nanas disusun secara acak (*randomly oriented discontinuous fiber*) dan serat karbon menggunakan serat anyaman (*woven*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap kekuatan tarik, impak, dan lentur komposit hibrid nanas/karbon/epoksi.
2. Mengetahui korelasi rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap struktur retakan komposit.
3. Mengetahui korelasi rasio antara susunan laminat serat nanas dan anyaman serat karbon terhadap struktur patahan komposit.
4. Mengetahui apakah komposit hibrid nanas/karbon/epoksi dapat digunakan sebagai material soket prostetik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan variasi susunan yang optimal untuk komposit hibrid nanas/karbon/epoksi terhadap uji tarik, impak, dan lentur.
2. Mendapatkan hasil material komposit yang optimal untuk diaplikasikan pada bidang biomedis, khususnya soket prostetik.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih optimal.