

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kemajuan teknologi berkembang sangat pesat, seperti yang ada di negara-negara maju maupun di negara-negara yang sedang berkembang. Dunia industri pada saat ini berkembang pesat dengan teknologi yang bergerak di bidang konstruksi maka diharapkan memiliki bahan-bahan konstruksi yang memiliki kualitas yang baik, untuk itu berbagai usaha dilakukan dan penelitian dilakukan dengan tujuan memperoleh suatu bahan konstruksi yang baik dan efisien. Dalam dunia industri pada masa ini sudah dihasilkan bahan-bahan konstruksi dari material komposit(Widodo, 2017). Pemakaian dan penggunaan telah berkembang cepat dan meluas di tanah air ini. Bahan komposit banyak digunakan dalam perabotan atau peralatan rumah tangga dan dalam dunia industri baik industri kecil maupun industri besar. Hal ini dikarenakan komposit mempunyai beberapa kelebihan tersendiri seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, harga ekonomis dan lain-lain. (Dynanty & Mahyudin, 2018)

Pemahaman akan bahan-bahan pada suatu penelitian adalah sesuatu yang sangat penting. Tujuannya agar mengetahui sifat-sifat dari bahan yang akan digunakan dan apa saja manfaatnya. Karena semakin majunya perkembangan teknologi saat ini, penggunaan plastik juga akan terus meningkat. Menurut Marliani (2014) komposisi sampah atau limbah sisa plastik yang dibuang oleh setiap rumah tangga sebesar 9,3% dari total keseluruhan sampah rumah tangga. Pemakaian limbah plastik dari hasil daur ulang dapat mengurangi pembuangan plastik seminimum mungkin dan dapat menghemat sumber daya sehingga dapat menekan bahan baku impor. Penggunaan limbah plastik juga dapat dilakukan dengan pemakaian Kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*). (Marliani, 2014)

Komposit adalah suatu material yang terbuat dari dua gabungan atau lebih material yang pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana masing-masing sifat mekanik material pembentuknya berbeda-beda (Widodo, 2017). Komposit dikategorikan menjadi dua bagian yaitu fasa kontinu yang disebut matriks, dan fasa diskontinu yang disebut juga sebagai penguat. Filler atau serat adalah unsur penyusun komposit yang dipakai sebagai penguat dan menjadi bagian utama dalam menentukan karakteristik suatu bahan komposit. Matriks merupakan bagian komposit yang secara kontinu mencakup penguat dan berguna untuk mengikat suatu penguat dengan penguat yang lain serta mampu meneruskan beban yang diterima oleh komposit ke penguat.

Material penyusun komposit mempunyai sifat dan karakteristik berbeda-beda, sehingga komposit tersebut memiliki sifat dan karakteristik yang unik dan lebih unggul dari material penyusunnya. Beberapa kelebihan komposit yakni, mudah dibentuk, lebih kuat, ringan namun tetap kokoh tanpa dibentuk, penghantar listrik yang baik, anti karat dan relatif mudah digabungkan dengan bahan penyusun yang lain. (Olanda & Mahyudin, 2013)

Plastik adalah polimer yang dapat mengikat serat serta mampu menentukan sifat fisik dari material komposit yang dihasilkan. Ada beberapa bahan dari matriks yang bisa digunakan untuk komposit yaitu polimer, logam, keramik, kaca dan karbon. Polimer terbagi menjadi dua jenis yaitu polimer yang berasal dari alam atau polimer organik misalnya: karet alam, selulosa dan protein. Kemudian polimer anorganik atau polimer sintetik misalnya: PVC dan teflon. (Setiorini, 2017)

Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah matriks polipropilena. Polipropilena adalah salah satu jenis termoplastik yang bisa di daur ulang. Polipropilena termasuk ke dalam salah satu plastik *thermoplastics*, dimana biji plastiknya berupa polimer *hydrocarbon linear*. Polipropilena memiliki resistansi yang cukup baik terhadap bahan kimia, kuat, struktur

permukaannya halus, bentuk yang stabil, dan titik lelehnya yang tinggi sehingga tepat untuk dijadikan sebagai produk daur ulang.

Filler adalah suatu unsur penyusun komposit yang digunakan untuk bahan penguat sekaligus bahan utama yang menentukan karakteristik suatu bahan komposit. *Filler* terbagi menjadi dua jenis yaitu bahan alami dan bahan buatan. Bahan alami dapat diperoleh melalui tumbuhan seperti serat ijuk, serat kelapa, serat bambu dan serat pinang, sedangkan bahan buatan dapat diperoleh dari serat gelas, karbon, dan Kevlar. Keunggulan dari serat alami dibandingkan dengan serat sintetis adalah harganya murah, densitas rendah, mudah lepas, bahan terbarukan dan terbiodegradasi dan tidak berbahaya bagi kesehatan. *Filler* yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat ijuk, jerami padi, kelapa, lidah mertua, dan resam. Serat ijuk merupakan serat alam yang lebih unggul dibandingkan dengan serat alam lainnya. Serat ijuk memiliki warna dasar hitam yang dihasilkan dari pohon aren dan beberapa keistimewaan diantaranya : (a). Tahan lama, dimana serat ijuk aren mampu tahan lama dan tidak mudah terurai. (b). Tahan terhadap asam dan garam air laut, Serat ijuk adalah salah satu serat yang tahan terhadap asam dan garam air laut, salah satu bentuk pengolahan dari serat ijuk berupa tali ijuk yang telah digunakan oleh nenek moyang kita untuk mengikat berbagai peralatan nelayan laut. (c). Mencegah penembusan rayap tanah. Serat ijuk aren juga sering digunakan menjadi bahan pembungkus pangkal kayu-kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk memperlambat pelapukan kayu dan mengusir rayap. (Samlawi *et al.*, 2018)

Serat jerami padi bisa digunakan sebagai serat *filler* dalam pembuatan material komposit yang berasal dari alam (*Natural fiber*). Akan tetapi serat jerami padi masih belum maksimal dalam penggunaannya, pemanfaatan jerami padi dibakar atau dikembalikan di tanah sebesar 36-62% sedangkan untuk industri hanya digunakan sebesar 7- 16%. Jerami padi adalah salah satu limbah pertanian yang ketersediaannya cukup melimpah bila dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya. Serat jerami sendiri memiliki kandungan nilai

selulosa yaitu 32,2% berat kering, 24,5%, hemi selulosa dan lignin hingga 23,4%. (Ningsih, 2021)

Serat kelapa atau yang biasa disebut sabut kelapa mengandung serat material alami alternatif dalam pembuatan bahan komposit. Serat kelapa ini mulai diminati penggunaannya karena bahannya yang mudah didapat, murah, dapat mengurangi polusi lingkungan (*biodegradability*) sehingga penggunaan sabut kelapa sebagai serat komposit diharapkan mampu mengatasi permasalahan lingkungan yang mungkin timbul dari banyaknya sabut kelapa yang dibuang atau tidak dimanfaatkan. Komposit ini ramah lingkungan serta tidak berbahaya terhadap kesehatan sehingga pemanfaatannya terus dikembangkan agar didapatkan komposit yang lebih sempurna dan lebih berguna. Komposit serat sabut kelapa dapat dibentuk dengan berbagai ukuran dan ketebalan sesuai dengan kebutuhan. Proses pembuatan serat sabut kelapa juga menggunakan teknologi sederhana sehingga produk yang dihasilkan lebih mudah dijangkau, ramah lingkungan dan mempunyai sifat mekanis yang baik sehingga dapat digunakan sebagai pengganti bahan serat lain yang lebih mahal. (Astika *et al.*, 2013)

Serat daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) adalah tanaman dari family Sansevieria dan salah satu jenis tanaman yang masih perlu diteliti, karena tanaman ini cukup mudah untuk dibudidayakan dan memiliki potensi yang sangat baik dijadikan sebagai *filler* alami untuk penguat komposit. Lidah mertua (*Sansevieria Trifasciata*) biasanya dijuluki sebagai tali busur Afrika, macan tutul, kucing harimau, dan lain sebagainya. Selama ini serat daun *Sansevieria Trifasciata* digunakan sebagai tanaman hias dan obat penawar, namun setelah diteliti serat daun *Sansevieria Trifasciata* mengandung selulosa, lignin dan polisakarida.

Resam (*dicranopteris linearis*) merupakan salah satu jenis tumbuhan pakis hutan yang hidup di daerah hutan sekunder. Tumbuhan ini biasanya tumbuh pada pada kondisi tanah liat yang buruk dan menjalar ke atas pepohonan yang berada disekitarnya. Di dalam tumbuhan resam terkandung

beberapa zat yang berguna yaitu zat tanduk, anti rayap, dan tahan terhadap udara lembab. Di dalam batang resam juga terdapat serat yang kuat, ulet dan tahan lama, sehingga sangat bagus dimanfaatkan sebagai serat alam untuk komposit. (Rodiawan *et al.*, 2017)

Material komposit dengan penguat serat alam merupakan material alternatif yang sangat menguntungkan. Serat alam dapat diperoleh dari berbagai macam tumbuhan. Serat alam banyak digunakan di dalam sektor industri seperti tekstil, produksi kertas, otomotif, dan komposit material. Sehubungan dengan pemanfaatan serat alam sebagai penguat dalam komposit, terdapat beberapa kelebihan antara lain kekuatan spesifik dan modulusnya tinggi, densitas rendah, harga murah, melimpah di berbagai negara, serta polusi gas buangnya yang lebih rendah dan bisa di daur ulang (Joshi *et al.*, 2020). Selain itu keuntungan yang dapat diperoleh dengan komposit serat alam antara lain kekuatan spesifik dan modulusnya tinggi, densitasnya rendah, harganya murah, terdapat diberbagai negara, emisi polusi yang sedikit dan bisa di daur ulang. Untuk meningkatkan kekuatan komposit serat alam bisa melalui 2 cara yaitu dengan memberikan perlakuan kimia serat dan dengan cara menambahkan *coupling agen*. Dalam perlakuan kimia seratnya sering dilakukan adalah perlakuan alkali seperti NaOH karena harganya yang lebih terjangkau (Diharjo, 2016). Perlakuan alkali dilakukan dengan cara merendam serat dengan NaOH sebelum dijadikan bahan penguat komposit.

Penelitian sebelumnya yaitu “Pengaruh Temperatur Dan Waktu Tahan Komposit Serat Ijuk Matrik *Polypropylene* Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses *injection Molding*” oleh Ferdi Arif P (2014). Dari hasil penelitian tersebut memaparkan Dari hasil pengujian pengaruh temperatur dan waktu tahan (holding time) pada proses injection molding matrik polypropylene berpenguat serat ijuk dengan perbandingan 95% *Polypropylene* dan 5% Serat Ijuk diperoleh sifat mekanik kekuatan tarik paling tinggi sebesar 11.367 N/mm² pada temperatur 180°C waktu tahan (holding time) 10 detik. (P Ferdy Arif *et al.*, 2014)

Dan penelitian Rizal Sepyanto (2014) tentang “Pengaruh Variasi Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Komposit Matriks Polipropilena Dengan Penguat Serat Sabut Kelapa 10% Pada Proses *Injection Molding*” . Dalam Penelitian ini diperoleh hasil pengujian tarik dan bending pada spesimen polipropilena murni dan komposit dengan serat sabut kelapa, perlakuan variasi panjang serat mempengaruhi nilai kekuatan tarik dan bending spesimen. Pada variasi panjang serat 2 mm diperoleh nilai kekuatan tarik rata-rata tertinggi sebesar 9,83 N/mm². Dan masih di bawah nilai kekuatan tarik polipropilena murni sebesar 12,996 N/mm². Pada variasi panjang serat 2 mm juga, diperoleh nilai kekuatan bending tertinggi sebesar 98 MPa. Nilai tersebut melebihi nilai kekuatan bending polipropilena murni sebesar 92,283 MPa. Penggunaan fraksi serat sabut kelapa yang cukup banyak yaitu sebesar 10% menyebabkan menurunnya nilai kekuatan tarik dan bending spesimen komposit yang disebabkan oleh banyak faktor, antara lain timbulnya void atau udara yang terjebak, penggumpalan serat (resin poor region), penyebaran serat yang kurang merata, dimensi dan alur masuk material (gate) ke dalam cetakan yang mendistribusikan atau menginjeksikan material tidak secara satu arah. Sehingga pemadatan matriks dan serat kurang maksimal. Oleh karena itu, peneliti akan menggunakan perbandingan serat sebesar 5% agar memperoleh hasil nilai pengujian tarik yang lebih maksimal. (Septyanto R. *et al.*, 2014)

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang menguji perbandingan pengaruh sifat mekanik komposit *polypropylene* menggunakan serat ijuk pohon aren , jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah :

1. Bagaimana perbandingan pengaruh bahan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam terhadap kekuatan tarik komposit *polypropylene*?
2. Bagaimana perbandingan pengaruh bahan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam terhadap kekuatan lentur komposit *polypropylene*?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. *Filler* yang digunakan adalah serat ijuk, jerami padi, kelapa, lidah mertua, dan resam.
2. Matriks yang digunakan adalah matriks *polypropylene*
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji lentur.
4. Fraksi massa masing-masing serat sebesar 5%

1.4. Tujuan Penelitian

Dari Rumusan Masalah di atas, maka diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan pengaruh bahan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam terhadap kekuatan tarik komposit *polypropylene*
2. Untuk mengetahui perbandingan pengaruh bahan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam terhadap kekuatan lentur komposit *polypropylene*

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan pengaruh sifat mekanik komposit *Polypropylene* (PP) yang menggunakan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam.
2. Memperoleh hasil sifat mekanik komposit dengan serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua, dan daun resam dengan *polypropylene* mana yang lebih baik dan optimal.
3. Peningkatan nilai ekonomis serat ijuk pohon aren, jerami padi, sabut kelapa, tanaman lidah mertua dan daun resam sebagai bahan yang berkualitas.
4. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang memanfaatkan serat alam untuk membuat komposit *polypropylene*.

