

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi pembuatan komposit polimer yaitu dengan merekayasa material pada saat ini sudah berkembang pesat. Pembuatan komposit polimer tersebut dilakukan dengan cara memadukan dua material yang berbeda sehingga dapat meningkatkan sifat mekanik dari material tersebut (Barleany, 2011).

Perkembangan rekayasa tersebut dapat memberikan produk komposit-polimer selama ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat terutama digunakan untuk atap, pipa, selang dan kabel. Hal tersebut dikarenakan bahan tersebut lebih praktis dibandingkan produk non komposit-polimer. Dari uraian di atas jelaslah bahwa keunggulan sifat bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan rekayasa. Dengan adanya modifikasi bahan polimer sehingga dapat dipakai sebagai pengubah sifat bahan. Akan tetapi, pemilihan polimer sebagai bahan rekayasa tersebut perlu diperhatikan beberapa aspek, seperti kemampuan daya hantar panas, kekuatan mekanik (tahan terhadap struktur deformasi, tidak retak pada berbagai regangan), kompatibilitas terhadap bahan dasarnya harus baik (tidak mudah mengelupas atau lepas), serta memiliki ketahanan terhadap abrasi dan goresan.

Dalam pembuatan produk komposit-polimer sering timbul permasalahan seperti sifat fisisnya berkurang akibat adanya temperatur yang tinggi pada pemakaian terhadap bahan yang tidak dapat larut, sehingga diperlukan pemilihan jenis bahan polimer yang tepat, dan untuk menunjang sifat termalnya diperlukan *filler*. Akan tetapi, pemberian *filler* (pengisi) pada bahan polimer akan memberikan sifat yang variatif pada sifat bahan sehingga diperoleh sifat fisik dan mekanik yang memenuhi persyaratan.

Dalam hal ini yang menjadi *filler* adalah serat daun nanas yang merupakan serat yang memiliki kandungan lignin yang sedikit sehingga komposit tersebut akan memberikan sifat fisik atau kekuatan yang baik, karena dengan adanya lignin akan menyebabkan serat menjadi lebih kaku dan lebih rapuh. Untuk itu dalam hal

ini serat daun nanas akan peneliti beri perlakuan yaitu dengan diberi perlakuan alkali NaOH 5% dengan cara perendaman selama 2 jam. Pada umumnya, serat yang dilakukan tanpa perlakuan maka ikatan (*mechanical bonding*) antara serat (*filler*) dan matrik menjadi tidak sempurna karena terhalang oleh lapisan yang menyerupai lilin di permukaan serat. Akan tetapi, serat yang diberi perlakuan NaOH maka lapisan yang menyerupai lilin seperti lignin, hemiselulosa, dan kotoran lainnya akan larut. Sehingga dengan hilangnya lapisan yang menyerupai lilin tersebut maka ikatan antara serat dan matrik menjadi lebih kuat, dan kekuatan mekanik komposit menjadi lebih tinggi seperti pada kekuatan tarik (Sinulingga, 2010).

Pemilihan bahan polimer termoplastik jenis polipropilena (PP) sebagai matriks pembuatan komposit dalam penelitian ini dikarenakan polimer (Polipropilen) ini mudah diproses, memiliki titik leleh tinggi, densitas rendah dan merupakan kelompok yang paling ringan atau memiliki berat molekul yang rendah diantara bahan polimer yang lainnya, tahan korosi, namun polimer jenis ini sebagai penghantar panas dan listrik yang rendah daripada logam. Akan tetapi, dari sifat dan biaya prosesnya relatif murah, mudah diperoleh di pasaran, serta dapat didaur ulang. Pemakaian polimer jenis termoplastik Polipropilena pada saat ini telah digunakan secara luas untuk aplikasi seperti alat-alat keperluan rumah tangga, pipa, komponen mobil (*automotive parts*), rantai, peralatan militer dan lain-lainnya (Betha, dkk, 2000).

Pemilihan pasir sebagai *filler* dalam penelitian ini juga diharapkan dapat merubah karakteristik bahan misalnya meningkatkan konduktivitas panas serta penyebarannya, mengurangi koefisien muai panas, mengeraskan matrik dan membuatnya kaku, mengurangi tegangan internal, dan menurunkan biaya produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Betha, dkk (2000) yaitu tentang konduksi panas komposit polimer Polipropilena-Pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konduktivitas panas komposit polipropilena-pasir yang didapat semakin meningkat dengan bertambahnya fraksi volume partikel pengisi.

Penelitian terdahulu / terkait dengan penelitian ini, seperti yang dilakukan oleh Neni Juli Astuti komposisi pasir dan serat nanas divariasikan dengan perbandingan (80%:0%), (79%:1%), (78%:2%), (77%:3%), (76%:4%) dan (75%:5%). Dari hasil penelitian untuk kerapatan menurun dari 1870 kg/m³ menjadi 1840,75 kg/m³, sedangkan untuk daya serap air dari 0,43% menjadi 0,87%. Penggunaan serat nanas 1% sampai 4% dapat memperbaiki sifat mekanik genteng. Kekuatan tarik dari 8,32 kgf/ cm² sampai 118,40 kgf/cm², kuat lentur 3,14 MPa sampai 10,51 MPa, kuat impak 1,47 kJ/m² sampai 26,27 kJ/m². Karakteristik optimal diperoleh pada komposisi 4% serat nanas,

Penelitian terdahulu/terkait dengan penelitian ini, seperti yang dilakukan oleh Ismatul Husna (2011) tentang pembuatan genteng polimer dengan memanfaatkan serbuk ban bekas dan styrofoam yang dicampurkan dengan aspal hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran yang bagus sesuai dengan percobaan adalah berupa campuran Styrofoam dan serbuk ban bekas dengan perbandingan 80:10g serta tambahan 10g aspal yang berfungsi sebagai penahan air.

Penelitian Suryati (2012) mengenai pembuatan karakterisasi genteng komposit polimer dari campuran resin poliester, aspal, styrofoam bekas dan serat panjang ijuk dengan komposisi poliester, aspal, styrofoam yang digunakan tetap yaitu 29%, 5%, dan 1% dari berat total sampel, sedangkan komposisi pasir dan serat ijuk divariasikan dengan perbandingan; (65% : 0%), (64% : 1%), (63% : 2%), (62% : 2%), (62% : 3%), (61% : 4%) dan (60% : 5%)., Karakteristik optimum dicapai pada komposisi (29:5:1:61:4), dan diperoleh kerapatan 1,76 gr/cm³, daya serap air 0,87%, kekuatan tarik 79,34 kgf/cm², kekuatan lentur 230,46 kgf/cm², kekuatan impak 1,8 J/cm², waktu penyalaan spesimen adalah 19,67 detik dan jarak bakar spesimen selama 30 detik sebesar 12 mm. Penambahan serat ijuk sebagai penguat komposit untuk aplikasi genteng polimer yaitu penambahan serat ijuk sebanyak 4% dapat menambah kekuatan tarik hingga 321,18%, kekuatan lentur hingga 203,39% dan kekuatan impak hingga 718%.

Ferawaty Hasibuan (2011) telah melakukan penelitian pembuatan dan karakterisasi genteng polimer yang terbuat dari campuran aspal-poliester dan

agregat pasir sebagai variabel bebas dan variasi komposisi 0:40 gr, 2,5:37,5 gr, 5:35 gr, 7,5:32,5 gr, 10:30 gr, 12,5:27,5 gr, 15:25 gr, 17,5:22,5 gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran optimum adalah campuran variasi 12,5 gr serat gelas dan 27,5 gr pasir yang memberikan serapan air dan sifat mekanis yang baik dengan penambahan 20 gr aspal yang berfungsi sebagai penahan air.

Penelitian genteng polimer juga dilakukan oleh Erna Yusniyanti (2013) yaitu pemanfaatan limbah LDPE dan serat pendek sabut kelapa dengan campuran aspal dan pasir dalam pembuatan genteng komposit polimer telah dilakukan. Dengan campuran optimum dibuat variasi komposisi 65gr:0gr, 64gr:1gr, 63gr:2gr, 62gr:3gr, 61gr:4gr, dan 60gr:5gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik genteng sangat dipengaruhi oleh komposisi serat. Karakteristik maksimum diperoleh pada komposisi (30:5:60:5) dengan nilai kerapatan 1239 kg/m^3 mendekati nilai genteng komersil yaitu 1500 kg/m^3 , daya serap air 0,1% lebih kecil dari daya serap air genteng komersil sebesar 0,6%, kekuatan tarik 1,99 MPa, kekuatan lentur 8,96 MPa mendekati nilai kuat lentur genteng komersil sebesar 10 MPa, kekuatan impak 24 kJ/m^2 , waktu penyalaan spesimen adalah 622,33 detik dan jarak bakar spesimen 0.09 m. Nilai puncak endoterm dan eksoterm masing-masing yaitu 120°C dan 480°C . Penambahan serat pendek sabut kelapa dapat menurunkan sifat fisisnya namun dapat meningkatkan sifat mekanik dan termalnya.

Milawarni (2012) telah melakukan penelitian mengenai pembuatan dan karakterisasi genteng komposit polimer untuk memanfaatkan limbah polipropilen (PP) bekas dan serat sabut kelapa (SSK). Bahan yang digunakan adalah aspal 10%, PP 10% dan variasi komposisi pasir dan SSK yang dibuat adalah (80:0), (79:1), (78:2), (77:3), (76:4) dan (75:5). Hasil pengujian nilai kerapatan maksimum ada pada sampel tanpa serat atau sampel 1 (80:0) sebesar $1,73 \text{ gr/cm}^3$ sementara standar genteng komersil sebesar 0,6%. Pada pengujian mekanik yang meliputi uji tarik dan impak maksimum berada pada sampel 4 komposisi (77:3) sebesar $53,26 \text{ kgf/cm}^2$ dan $2,00 \text{ J/cm}^2$, hasil pengujian kuat lentur maksimum berada pada sampel 5 (76:4) $133,39 \text{ kgf/cm}^2$ atau 13,08 MPa nilai ini lebih baik dari genteng komersial sebesar 10 MPa.

Dari penelitian diatas, maka peneliti tertarik ingin mencoba membuat sebuah penelitian yaitu “**Analisis Sifat Fisis Komposit Polimer dengan *Filler* Serat Daun Nanas (*Ananas Comosus*) dan Pemanfaatan Polipropilen Daur Ulang**”.

1.2. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah yang dibahas meliputi:

1. Pemanfaatan polipropilen daur ulang untuk pembuatan komposit polimer.
2. Komposisi komposit polimer yang terdiri dari campuran pasir, aspal, polipropilen daur ulang, dan serat daun nanas (80:10:10:0)gr, (79:10:10:1)gr, (78:10:10:2)gr, (77:10:10:3)gr, dan (76:10:10:4)gr.
3. Pengujian sifat fisis meliputi uji kerapatan massa, pengujian sifat mekanik meliputi kekuatan lentur dan kekuatan impak sedangkan pengujian sifat termal dengan *Differential Thermal Analysis* (DTA).

1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran pasir, aspal, polipropilen daur ulang, dan serat daun nanas terhadap karakteristik komposit polimer?
2. Bagaimana pengaruh pemakaian serat daun nanas sebagai *filler* dengan perlakuan alkali NaOH 5% terhadap karakteristik komposit polimer?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran pasir, aspal, polipropilen daur ulang, dan serat daun nanas terhadap karakteristik komposit polimer.

2. Mengetahui pengaruh pemakaian serat daun nanas sebagai *filler* dengan perlakuan alkali NaOH 5% terhadap karakteristik komposit polimer.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi bahwa plastik polipropilen daur ulang dapat dimanfaatkan sebagai campuran dalam pembuatan komposit polimer.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Memberikan manfaat bagi inovasi perkembangan komposit dibidang konstruksi.