

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan komposit adalah jenis bahan teknologi yang relatif baru di dunia teknologi melalui kombinasi dua atau lebih bahan. Bahan yang diperlukan untuk membuat papan komposit adalah penguat (serat), pengikat atau matriks (resin), dan katalis. Bahan dasar yang digunakan dalam papan komposit memiliki sifat yang berbeda dan membuat komponen tetap dengan sifat unik untuk aplikasi tertentu (Fadilah, 2020).

Komposit serat dibentuk menggunakan serat sebagai bahan penguatnya dan berperan dalam memperkuat struktur konstruksi. Komposit partikel merupakan material yang dibuat oleh amplifikasi partikel atau serbuk yang ditambahkan ke matriks untuk meningkatkan kekuatan sifat mekanik (Saputra dkk., 2024).

Matriks merupakan salah satu bahan pengikat suatu komposit untuk mempertahankan kekuatan penyebaran retakan, tekanan, tarikan, maupun cuaca ekstrem yang dapat merusaknya. Matriks terbuat dari bahan resin yang nantinya saling mengikat dengan material yang menjadikan beban yang dikenakan pada komposit nantinya mengalami penyebaran dengan merata (Diana dkk., 2022).

Katalis yakni bahan kimia yang disebut sebagai *methyl ethyl ketone peroxide* (MEKPO) merupakan senyawa polimer berbentuk cair, berwarna

bening. Katalis berfungsi menjadi pemercepatan proses pengeringan dari bahan matriks pada komposit, makin banyaknya katalis maka pengeringan semakin cepat, namun apabila terlalu banyak menyebabkan komposit getas (Sihombing, 2022).

Menurut Nurfadilah (2024) pada komposit berpenguat serat alam, pemberian katalis dan resin berpengaruh besar pada kekuatan mekanik komposit tersebut. Peran katalis sangat berpengaruh untuk meningkatkan kekuatan pada komposit. Selain untuk mempercepat proses pengeringan resin, katalis juga berperan sebagai material pengikat yang menjadi penyatu serat-serat penguat, yang menjadikan resin bisa menambah kekuatan tarik komposit. Pengikatan serat-serat sebagai penguat tidak hanya oleh resin, namun juga adanya tambahan katalis pada resin. Reaksi kimia yang terjadi dapat terpengaruh akibat dari adanya variasi penggunaan katalis. Sehingga sifat mekanik komposit yang diperoleh pada akhirnya akan terpengaruh juga.

Salah satu contoh material komposit ialah papan komposit yang dibuat dengan partikel kayu ataupun serat alam maupun serat sintetis yang diikat dengan matriks dan menggunakan katalis untuk mempercepat laju reaksi pengerasan. Papan komposit pada umumnya diaplikasikan sebagai *furniture* seperti laci kayu, permukaan meja, panel dinding dan pintu geser (Wibowo dkk., 2021).

Menurut Siagian dkk. (2024) serat sintetis biasanya berbahan plastik yang memiliki kekurangan salah satunya tidak ramah lingkungan. Sedangkan serat alam didapat melalui sumber daya alam yang bisa diperbarui dari mulai serat kayu, serat rami, serat bambu, serat pisang, dan lain sebagainya.

Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan plastik pada pembuatan papan komposit adalah menggantikan serat sintetis menggunakan serat alami seperti serat kayu. Permintaan dan konsumsi papan komposit dari serat kayu menunjukkan peningkatan, karena stabilitasnya dan harganya yang murah dibandingkan dengan serat sintetis (Desiasni dkk., 2023).

Menurut Tanjung dkk. (2023) sengon termasuk jenis kayu yang sering dipergunakan digunakan dalam industri pengolahan kayu dan limbahnya berupa serbuk sengon bisa dipergunakan menjadi bahan untuk membuat papan komposit yang sangat baik. Serbuk sengon mengandung komponen utama lignin (26,8%) yang dapat membantu ikatan antara serbuk dan resin, selulosa (49,40%), hemiselulosa (24,59%), dan zat ekstraktif kayu, yang menjadikannya bisa mengisi pori-pori dan gampang menyerap air. Berdasarkan kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat papan komposit. Serbuk sengon memiliki sejumlah karakteristik di antaranya : berat jenis 0,62-0,75 kg/cm³, kadar abu 1,4%, kadar silika 0,4%, serabut 66,3%, nilai kalor 5081 kal/gram, kerapatan 0,31 g/cm³.

Menurut Dewanti (2018) TKKS mengandung lignin (25,83%), selulosa (33,25%), hemiselulosa (23,24%), kadar air (8,56%), dan holoselulosa (56,49%), Menurut Florenza dkk. (2021) kayu atau serat yang mengandung lignoselulosa dapat digunakan dalam pembuatan papan komposit. Lignoselulosa adalah biomassa tanaman yang mencakup tiga unsur pokok, di antaranya selulosa, hemiselulosa, serta lignin. Lignin terletak di dinding sela tau daerah antar sel (lamella tengah) membuat kayu kaku dan keras. Contoh serat yang mengandung lignoselulosa

adalah : serat tebu dengan kandungan selulosa 26-43%, hemiselulosa 17- 23%, pentosa 20-33%, dan lignin 13-22%, serat kulit jagung dengan kandungan selulosa 36,81%, hemiselulosa 27,01%, dan lignin 15,7%, serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan kandungan selulosa (33,2%), hemiselulosa (23,24%), lignin (25,83%), holoselulosa (56,49%) dan kadar air (8,56%).

Menurut Hanifi dkk. (2022) kekuatan komposit dapat dipengaruhi oleh susunan serat, karena akan mempengaruhi daya ikat antara serat dan *polyester*. Susunan serat terbaik yang diperoleh dari material komposit berbahan eceng gondok adalah berlapis (vertikal/horizontal) melalui nilai *yield stress* 17,423 MPa dan *max stress* 19,077 MPa. Ini berarti, makin banyaknya variasi susunan serat makin tinggi kekuatan tarik sebagai hasil dari ketegangan.

Menurut Manurung (2022) susunan serat secara acak pada pembuatan material komposit memberikan kekuatan yang lebih baik dibandingkan penempatan secara lurus memanjang. Pernyataan tersebut terbukti melalui temuan studi terdahulu, yakni pembuatan bahan komposit berbahan serat bambu dan resin *Polyester* dengan perlakuan serat acakan dan memanjang. Susunan serat acakan menunjukkan nilai uji tarik terbaik sebesar 93,0457 kg, sedangkan untuk susunan serat lurus memanjang menunjukkan nilai uji tarik terbaik sebesar 40,8767 kg. Banyaknya variasi susunan serat yang dibentuk pada bahan komposit meningkatkan kekuatan material tersebut.

Menurut Desiasni dkk (2023) serbuk kayu mempengaruhi kualitas material komposit. Semakin kecil ukuran serbuk maka nilai kekuatan material komposit akan semakin kecil, ukuran partikel yang kecil dapat membuat proses pelumasan

resin menjadi lebih sulit, jika resin tidak meresap atau mengikat dengan baik maka ikatan antara resin dan material akan lemah dan mengurangi kekuatan mekanik pada papan komposit. Penelitian yang membuat komposit polyester berpenguat partikel serbuk aren berukuran partikel 40-60 *mesh*, 60-80 *mesh*, dan 80-100 *mesh*. Temuan studi mengindikasikan, kekuatan *bending* paling tinggi ada di ukuran partikel dengan *mesh* 80-100 senilai 86.87 MPa.

Mengacu paparan tersebut, maka akan dilakukan inovasi pembuatan papan komposit dengan substitusi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) melalui penelitian berjudul “Karakteristik Papan Komposit dengan Substitusi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Perlakuan Susunan Serat”. Kebaruan dari penelitian ini adalah material yang digunakan yaitu serbuk sengon dengan substitusi serat TKKS untuk pembuatan papan komposit. Alasan menggunakan serbuk sengon karena mengandung lignoselulosa, mudah untuk diperoleh dan harganya murah, sedangkan alasan menggunakan serat TKKS karena mengandung lignoselulosa sehingga dapat digunakan sebagai substitusi pembuatan papan komposit, panel akustik, atau bahan kebutuhan industri. Pada penelitian ini digunakan matriks resin *polyester*, karena lebih mudah diperoleh, harganya yang murah, dan lebih tahan terhadap air dan katalis *methyl ethyl ketone peroxide* (MEKPO) karena dapat diaplikasikan pada suhu ruang dan harganya yang murah.

Penelitian ini menggunakan 2 faktor, faktor pertama adalah substitusi serat TKKS dengan bahan dasar serbuk sengon, faktor kedua adalah susunan serat TKKS yang dilapisi serbuk sengon. Analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini

terdiri dari analisis sifat kimia (kadar air) dan analisis sifat fisik (daya serap air, uji pengembangan tebal, uji densitas, uji porositas, uji kelenturan (*bending*)).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh substitusi serat TKKS terhadap karakteristik papan komposit ?
2. Bagaimana pengaruh susunan serat TKKS terhadap karakteristik papan komposit ?
3. Bagaimana komposisi substitusi TKKS dan susunan serat TKKS yang menghasilkan papan komposit dengan kualitas terbaik ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi serat TKKS terhadap karakteristik papan komposit.
2. Untuk mengetahui pengaruh susunan serat TKKS dan serbuk sengon pada pembuatan papan komposit.
3. Untuk mengetahui komposisi substitusi TKKS dan susunan serat TKKS yang menghasilkan papan komposit dengan kualitas terbaik.

D. Manfaat

1. Memanfaatkan serta memperluas penggunaan limbah pengolahan kelapa kayu dan sawit.
2. Hasil penelitian ini bisa dipergunakan menjadi acuan pembuatan papan komposit dengan substitusi TKKS dan perlakuan susunan serat TKKS.
3. Menghasilkan papan komposit yang ramah lingkungan.
4. Mengetahui perlakuan yang dapat menghasilkan sesuai peruntukan. Apabila

komposit yang dihasilkan getas maka cocok digunakan sebagai *Furniture*, apabila komposit yang dihasilkan lentur maka cocok digunakan sebagai