

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 tinjauan pustaka akan dijelaskan mengenai keterkaitan beberapa referensi terhadap penelitian “Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serbuk Ampas Tebu dan Kayu Sengon Pada Komposit Partikel Berpengikat Poliester Dalam Aplikasi Papan Partikel”.

2.1 Komposit

Munculnya komposit sebagai klasifikasi bahan yang berbeda dimulai selama pertengahan abad ke-20 dengan pembuatan komposit multifase yang sengaja dirancang dan direkayasa seperti polimer yang diperkuat dengan *fiberglass*. Konsep komposit multiphase memberikan kesempatan yang menarik untuk merancang lebih berbagai macam bahan dengan kombinasi propertis yang tidak dapat dipenuhi oleh salah satu dari paduan logam konvensional, keramik, dan polimer. Diantara material monolitik, material yang relatif padat meningkatkan kekuatan atau kekakuan umumnya menghasilkan penurunan ketangguhan (Callister, 2014).

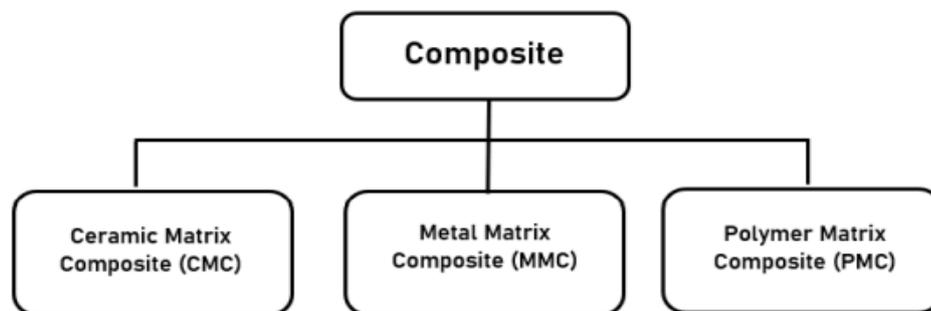
Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Material komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat (*fiber*) sebagai bahan pengisi dan matriks sebagai bahan pengikat serat. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya.

Dalam perkembangannya, serat yang digunakan tidak hanya serat sintetis (*fiberglass*) tetapi juga serat alami (*natural fiber*). Komposit serat alam memiliki keunggulan lain bila dibandingkan dengan serat gelas, komposit serat alam sekarang banyak digunakan karena jumlahnya yang banyak, ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami, dan harganya pun lebih murah dibandingkan serat gelas. Kelemahan serat alam yaitu ukuran yang tidak seragam mempengaruhi kekuatannya. Semakin kecil diameter serat maka kekuatan tariknya

besar, karena rongga pada serat kecil dan ikatan antar molekul banyak sehingga kekuatannya kuat. Semakin besar diameter maka kekuatan tariknya kecil, karena rongga pada serat besar dan ikatan molekulnya sedikit sehingga kekuatan tariknya rendah (Muhajir, 2016).

2.2 Klasifikasi Komposit

Berdasarkan matriks, komposit dapat diklasifikasikan kedalam 3 kelompok besar, yang dimana komposit diklasifikasikan menjadi 3 kelompok. Seperti pada Gambar 2.1 Berikut



Gambar 2.1 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Matriks (Callister, 2009)

1. *Polymer Matrix Composite (PMC)*

PMC (*Polymer Matrix composite*) merupakan matriks yang paling umum digunakan pada material komposit. Karena memiliki sifat yang lebih tahan karat, korosi dan lebih ringan. Matriks polymer terbagi menjadi 2 yaitu thermoset dan termoplastik. Perbedaannya polymer thermoset tidak dapat didaur ulang sedangkan termoplastik dapat didaur ulang sehingga lebih banyak digunakan belakangan ini.

2. *Ceramic Matrix Composite (CMC)*

CMC (*Ceramic Matrix Composite*) merupakan material 2 fasa dengan 1 fasa berfungsi sebagai *reinforcement* dan 1 fasa sebagai matriksnya, dimana matriksnya terbuat dari bahan keramik. *Reinforcement* yang umum digunakan pada CMC adalah oksida, carbide, dan nitrid. Salah satu proses pembuatannya dari CMC yaitu dengan proses DIMOX, yaitu proses pembentukan komposit dengan reaksi oksidasi leburan logam untuk pertumbuhan matriks keramik disekeliling daerah filler (penguat). Kelebihan dari CMC adalah sangat Tangguh, bahkan hamper sama dengan ketangguhan cast iron, dan tahan pada temperature tinggi.

3. *Matrix Metal Composite* (MMC)

MMC (*Metal Matrix Composite*) merupakan komposit yang menggunakan logam sebagai bahan pengikatnya. Contohnya logam yang digunakan sebagai matriks adalah aluminium. Kelebihan MMC dibandingkan dengan PMC adalah transfer tegangan dan regangan yang baik, ketahanan terhadap temperature tinggi, tidak mudah terbakar dan tidak menyerap kelembaban (Nayiroh, 2013).

Adapun klasifikasi komposit berdasarkan *reinforcement* dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu :

1. *Particulate Composite*

Komposit jenis ini, menggunakan *reinforcement* yang berbentuk partikel atau butiran yang berukuran mikroskopis. Bisa dari material logam ataupun material non logam. Komposit partikel memiliki keuntungan seperti meningkatkan kekuatan, dan menambahkan ketahanan temperature contohnya partikel aluminium pada karet dan partikel silicon katbida pada aluminium

2. *Fibrous Composite*

Reinforcement yang digunakan pada komposit ini berupa serat, serat yang digunakan memiliki kekuatan dan keuletan yang lebih baik dibandingkan dengan matriks bahan pengikatnya. Serat yang digunakan berupa serat sintesis (*fiberglass*, nylon, kawat) dan juga serat organic (bahan-bahan yang ada di alam seperti serat batang dan daun tumbuhan)

3. *Laminated Composite*

Komposit laminat adalah jenis komposit yang terdiri dari dua material atau lebih yang disusun berlapis lapis. Penyusun lapisan ini bisa searah orientasinya atau juga bisa melintang dengan lapisan sebelumnya. Pelapis ini bertujuan untuk mendapat sifat seperti kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, dan sifat termal (Nayiroh, 2013).

2.3 **Tanaman Sengon**

Sengon atau *paraserianthes falcataria* (L) termasuk family Leguminosae. Tanaman ini sangat potensial untuk dipilih sebagai salah satu komoditas dalam pembangunan hutan, karena memiliki ekonomis tinggi dan ekologi yang luas. Keunggulan ekonomi pohon sengon adalah jenis pohon kayu cepat tumbuh,

pengelolaan relative mudah, dan sifat kayu kuat. Pohon sengon umumnya berukuran cukup besar dengan tinggi pohon mencapai 40 m dan tinggi cabang mencapai 20 m, dengan diameter pohon dewasa mencapai 100 cm atau lebih. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu-abu atau kehijauan, halus, kadang-kadang sedikit beralur dengan garis-garis lentisel memanjang.

Sengon dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk tanam kering, tanah lembap dan bahkan di tanah yang mengandung garam dan asam selama drainasenya cukup. Di Jawa, sengon dilaporkan dapat tumbuh di berbagai jenis tanah kecuali tanah grumusol. Pada tanah latosol, andosol, luvial dan podzolic merah kuning, sengon tumbuh sangat cepat. Di tanah marjanil pupuk diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan awal, setelah itu pertumbuhan sengon akan lebih cepat karena kemampuan untuk mengikat nitrogen meningkat. Suhu optimal untuk pertumbuhan sengon adalah 22-29⁰C dengan suhu maksimum 30-34⁰C dan suhu minimum 20-24⁰C (Krisnawati, 2011).



Gambar 2.2 Gambar pohon sengon (Krisnawati, 2011)

2.4 **Tanaman Tebu**

Salah satu serat alam yang banyak terdapat di Indonesia adalah serat tebu. Kegiatan pasca panen dan pengolahan hasil pertanian/perkebunan, termasuk pemanfaatan produk samping dan sisa pengolahannya masih kurang optimal. Dalam industry pengolahan tebu menjadi gula, ampas tebu yang dihasilkan jumlahnya dapat mencapai 90% dari setiap tebu yang diolah (Hartino, 2008).

1. Tebu kuning

Tebu kuning dikenal dengan istilah tebu morris. Ciri khas tebu ini adalah memiliki kulit yang keras dan ruas yang Panjang. Tebu ini memiliki ruas dengan Panjang hingga 10 cm. pada bagian pucuknya terdapa miang. Tebu kuning berasal dari Asia Tenggara. Di Indonesia, jenis tebu tersebut lebih banyak dijumpai dibandingkan jenis tebu lainnya. Selain itu, harga jual tebu ini sangat tinggi sehingga tak heran jika banyak petani yang menanamnya.

2. Tebu hijau

Tebu hijau dikenal sebagai tebu telur. Ciri khas tebu telur adalah bentuknya seperti telur. Panjang ruas tebu ini sekitar 3 cm. Warna air perasannya hijau muda. Namun, pada tebu hijau tidak dapat dijumpai adanya miang. Bagian daun tebu tersebut banyak dimanfaatkan untuk bahan bakar.

3. Tebu hitam

Tebu hitam atau banyak dikenal dengan nama tebu ireng. Batang memiliki warna ungu gelap, ada pula yang dongker dan merah tua. Warna air perasan tebu ini adalah coklat dan gelap. Dilihat dari segi ukurannya, diameter batang tebu hitam paling kecil diantara jenis tebu lainnya. Tebu ini memiliki kulit yang sangat lembut dan memiliki ruas dengan Panjang 6 cm (Sudaryanto, 2002).



Gambar 2.3 Serat Tebu (Hartono, 2008)

2.5 Polyester

merupakan bahan thermoset yang banyak beredar dipasaran karena harganya yang relatif murah dan dapat diaplikasikan untuk berbagai macam penggunaan. Istilah *polyester* berawal dari reaksi asam organic dengan alkohol

membentuk suatu ester. Dengan menggunakan dwi fungsi asam dan dwi fungsi alkohol (glikol) dihasilkan suatu *polyester*. *Polyester* merupakan resin cair dengan viskositas yang relatif rendah (Lumintang, 2011).

Resin ini memiliki sifat mengeras pada suhu kamar dengan menggunakan katalis tanpa menghasilkan gas sewaktu pengesetan. Selain itu, karakteristik dari resin ini adalah kaku dan rapuh. Mengenai sifat termalnya, *polyester* memiliki suhu *deformasi thermal* lebih rendah daripada resin *thermoset* lainnya karena banyak mengandung monomer *stiren* dan ketahanan panas jangka panjangnya kira-kira 110-140°C. *Polyester* juga memiliki ketahanan dingin dan sifat listrik yang lebih baik diantara resin *thermoset* (Wicaksono, 2006).



Gambar 2.4 Reaksi Pembentukan Ester (Lumintang, 2011).

2.6 Poliester Tak Jenuh

Polyester tak jenuh merupakan *thermoset* yang banyak digunakan sebagai matriks komposit dengan penguat dari serat alam selulosa. Resin ini banyak digunakan untuk aplikasi komposit di dunia industry dengan pertimbangan harga relative murah, waktu *curing* cepat, warna jernih, kestabilan dimensional yang baik dan mudah penanganannya. Poliester memiliki bahwa resin ini memiliki kekuatan mekanik yang baik dan didukung oleh harga yang lebih ekonomis karena memiliki sifat-sifat berupa gaya adhesi yang cukup baik, namun lebih rendah dari epoxy, ketahanan yang baik terhadap panas, bahan kimia, asam, maupun basa. Disamping keunggulan yang dimiliki, poliester tak jenuh juga memiliki kelemahan antara lain nilai regangan yang lebih rendah dibandingkan epoksi, dan sifat ketahanan nyala api (Hestiawan, 2017).

Poliester tak jenuh berupa resin cair dengan viskositas yang cukup rendah, mengeras pada suhu kamar dengan penggunaan katalis tanpa menghasilkan gas sewaktu pengesetan seperti menghasilkan gas sewaktu pengujian seperti banyak resin *thermoset* lainnya. Sifat-sifat poliester dapat dilihat sebagai berikut, kekuatan tarik 40 Mpa, elongasi 1,8% kuat tekan 5,5 Mpa, modulus elastisitas 300 Gpa, kuat

impak 0,4 J/m, densitas (kerapatan) 1,1 kg/m, rasio poison 0,33. Karena sifat-sifat ini, poliester sering digunakan secara luas sebagai plastic penguat serat dengan menggunakan serat gelas. Terdapat pengaruh penambahan serat pada jenis resin yang berbeda pada kekuatan impak komposit dari poliester (Siregar, 2016).

Mengenai sifat termalnya, karena banyak mengandung monomer stiren, maka suhu deformasi termal lebih rendah dari pada resin thermoset lainnya dan ketahanan panas jangka panjangnya adalah kira-kira 110-140⁰C. Ketahanan dingin adalah baik secara relative. Sifat listriknya lebih baik di antara resin thermoset, tetapi diperlukan penghilang lembaban yang cukup pada saat pencampuran dengan gelas. Mengenai ketahanan kimianya, pada umumnya kuat terhadap asam kecuali asam pengoksid, tetapi lemah terhadap alkali. Bila dimasukkan dalam air mendidih untuk waktu yang lama (300 jam), bahan akan pecah dan retak-retak. Bahan ini mudah mengembang dalam pelarut, yang melarutkan polimer stiren. Kemampuan terhadap cuaca sangat baik. Tahan terhadap kelembaban dan sinar UV bila dibiarkan di luar, tetapi sifat tembus cahaya permukaan rusak dalam beberapa tahun. Secara luas digunakan untuk konstruksi sebagai bahan komposit, khususnya dengan serat gelas (Surdia, 1999).

2.7 Metode Komposit *Compression Moulding*

Compression Moulding pada umumnya menggunakan *hydraulic* sebagai penekan serat yang telah dicampuri dengan resin dimasukkan ke dalam rongga cetakan, kemudian dilakukan penekanan dan pemanasan. Resin thermoset yang digunakan dalam proses cetak ini adalah *polyester*, *vinil ester*, *epoxie*, dan *fenolat*. Metode *compression molding* diaplikasikan pada pembuatan komposit dengan menggunakan tekanan pengepresan diharapkan mampu meningkatkan kekuatan komposit. Pembuatan komposit dapat dilakukan dengan metode *compression molding* untuk dapat menstribusikan *fiber* dan *matriks* secara merata sesuai dengan tekanan yang digunakan. Factor yang dapat mempengaruhi kekuatan bahan antara lain adalah ukuran dan kandungan *filler*, tekanan pengepresan, temperature, lamanya waktu penahanan, dan volume zat pengikat. Metode *compression molding* diaplikasikan pada pembuatan komposit dan mampu meningkatkan kekuatan komposit. (Masturi, 2020)

2.8 Perlakuan Alkali www.itk.ac.id

Kekuatan dan kekakuan dari serat tanaman terutama tergantung pada kandungan selulosanya, peningkatan kandungan selulosa adalah factor kunci untuk meningkatkan sifat serat. Perlakuan alkali (NaOH) dari serat alami adalah salah satu perlakuan kimia yang telah dikenal untuk meningkatkan kandungan selulosa melalui penghilang hemiselulosa dan lignin. Perlakuan alkali adalah metode umum untuk membersihkan dan memodifikasi permukaan serat untuk menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan adhesi antarmuka antara serat alami dan matriks polimer (Witono, 2013).

Peningkatan kekuatan pada komposit dapat dilakukan dengan perlakuan kimia pada serat. Salah satunya adalah dengan bahan kimia alkali. Perlakuan alkali pada serat bertujuan untuk membersihkan permukaan serat dari lignin dan kotoran lainnya, yang dapat diamati melalui *Scanning Electron Microscope* (SEM). Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan alkali (NaOH). Selama perlakuan alkali permukaan serat akan menjadi kasar karena lapisan seperti lilin pada permukaan serat hilang (Suwanda, 2010).

2.9 Papan Partikel

Papan partikel merupakan salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan kayu. Papan partikel dibuat dari potongan-potongan kayu kecil (limbah kayu) maupun dari bahan *berlignoselulosa* lainnya. Kebutuhan papan partikel terus meningkat. Tiap bulannya satu pabrik mebel (*furniture*) membutuhkan paling sedikit 3.000 m³ papan partikel, yang Sebagian besar diimpor dari China dan Italia karena minimnya pasokan lokal (Risnasari, 2013)

Untuk meningkatkan pemanfaatan limbah serutan rotan dan serbuk kayu maka limbah berupa potongan serutan rotan tersebut masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku papan partikel. Diantara salah satu keuntungan pembuatan papan partikel adalah dapat memanfaatkan berbagai macam bahan berligno selulosa dengan ukuran yang kecil, sedangkan produk yang dihasilkan dapat diperoleh dengan ukuran yang besar (Purwanto, 2016). Kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh struktur bentuk fisik bahan baku partikel yang digunakan. Beberapa factor

yang mempengaruhi nilai kerapatan papan partikel diantaranya jenis partikel kayu, tekanan kempa, jumlah partikel, jumlah perekat dan aditif (Risnasari, 2013).

Tabel 2.1 Sifat mekanik papan partikel SNI 03-2105-2006

Sifat Mekanik	SNI 03-2105-2006
Keteguhan Lentur / MOE (kgf/cm ²)	Min 2,04. 10 ⁴
Keteguhan patah / MOR (kgf/cm ²)	Min 82
Keteguhan tarik tegak lurus permukaan (kgf/cm ²)	Min 1,5

*)Standar Nasional Indonesia SNI 03-2105-1996

2.10 Sifat Mekanik

2.10.1 Modulus of Elasticity (MOE)

Modulus of Elasticity merupakan nilai yang menunjukkan kekuatan dari sifat kekakuan yang mana merupakan ukuran untuk kemampuan dalam menahan balok maupun tiang pada suatu perubahan bentuk atau lentur yang terjadi dikarenakan pembebanan (SNI, 2006). modulus elastisitas papan partikel dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$MOE = \frac{s^2}{4LT^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D} \dots\dots\dots(2.1)$$

2.10.2 Modulus of Repture (MOR)

Modulus of Repture merupakan ketangguhan patah dari suatu balok yang pada umumnya dinyatakan dalam tegangan per satuan luas, yang dapat dihitung dengan menghitung besarnya tegangan yang ada pada permukaan bagian atas dan bagian bawah balok pada beban maksimum (SNI, 2006). Modulus patah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$MOR = \frac{3 BS}{2 LT^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.10.3 Pengujian Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan

Pengujian Keteguhan tarik tegak lurus permukaan menurut SNI 03-2105-2006 dilakukan untuk mengetahui kemampuan papan partikel dalam menahan beban tarik tegak lurus permukaan. Pengujian ini menggunakan mesin UTM

(*Universal Testing Machine*). Pengujian ini dilakukan dengan merekatkan dua blok besi dan biarkan mengering sampai ± 24 jam dan kemudian ditarik pada arah vertikal dengan kecepatan sekitar 2 mm/meter. (SNI, 2006) Nilai dari pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.3

$$\text{Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{B}{P \times L} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan B adalah beban maksimum (kgf), P adalah panjang (cm), dan L adalah lebar (cm).

2.11 Pengujian SEM

SEM harus dioperasikan dengan pengaturan parameter electron seperti *high voltage, spot size, bias* dan *beam current* juga parameter optic seperti kontras focus dan *astigmatismus* yang tepat sehingga diperoleh hasil gambar yang optimal secara ilmiah dan tidak memberikan interpretasi ganda. Selain itu, proses pengambilan gambar dan analisis kimia dengan SEM sangatlah dipengaruhi oleh jenis sampel dan penanganan serta Teknik preparasi disamping kemampuan operasi dari operator. Tiga pasang lensa elektromagnetik yang berfungsi memfokuskan berkas electron menjadi sebuah titik kecil, lalu dua pasang scan coil discan dengan frekuensi variabel pada permukaan sampel. Semakin kecil berkas difokuskan semakin besar resolusi lateral yang dicapai. Kesalahan fisik pada lensa elektromagnetik berupa astigmatismus dikoreksi oleh perangkat stigmator. SEM tidak memiliki system koreksi untuk kesalahan abrasi lainnya (Sujatno, 2015).

2.12 Perhitungan Void

Void atau gelembung udara merupakan akibat yang tidak bisa dihindari pada saat proses pembuatan. Untuk itu sebisa mungkin meminimalkan void yang dihasilkan pada bahan komposit. Void (kekosongan) yang terjadi pada matriks sangatlah berbahaya, karena pada bagian tersebut penguat tidak didukung oleh matriks, sedangkan penguat selalu akan mentransfer tegangan ke matriks. Kandungan *void* pada komposit sangat berdampak pada kekuatan komposit untuk menahan beban dari luar. *Void* akan menjadi cacat yang dapat mengurangi ikatan antara penguat dengan matriks, yaitu adanya celah pada serat yang kurang sempurna yang dapat menyebabkan matriks tidak mampu mengisi ruang kosong

pada cetakan, menurunkan kekuatan geser interlaminar serta menginisiasi terjadinya retakan lebih lanjut. (Purwanto, 2011).

Menurut ASTM D 2734-94, perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui kandungan *void* yaitu perhitungan teori densitas dan teori perhitungan *void*. Kandungan *void* dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$T = \frac{100}{\frac{R}{D} + \frac{r}{d}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana T adalah teori densitas, R adalah fraksi berat matriks, D adalah densitas matriks, r adalah fraksi berat serat, dan d adalah densitas serat.

$$V = 100 \times \frac{(Td - Md)}{Td} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana V merupakan kandungan *void*, Td adalah densitas teori, dan Md adalah densitas pengukuran komposit.

2.13 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah rangkuman hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
1	Mahayatra dkk, 2013	Metode : Pengaruh variasi ukuran partikel marmer statuary terhadap sifat mekanik komposit partikel marmer statuari. Partikel marmer diayak menggunakan ayakan 60 <i>mesh</i> , 100 <i>mesh</i> , 140 <i>mesh</i> , dan 200 <i>mesh</i> untuk memperoleh variasi ukuran partikel. Matriks dan partikel marmer dicampur dengan komposisi fraksi volume 80:20, kemudian dituangkan dalam cetakan kaca. Kemudian komposit dipotong potong sesuai dengan standar. Untuk uji bending dibuat dengan ukuran sesuai standar ASTM D790, untuk uji kekerasan dibuat sesuai standar ASTM D785. Pengujian XRD dilakukan untuk mengetahui fase yang terbentuk pada batu marmer. Hasil : Komposit partikel marmer dengan ukuran partikel 140 <i>mesh</i> memiliki kekuatan lentur dan kekerasan paling tinggi kerana ukuran patrikel yang halus

dan distribusi partikel yang merata. Ukuran partikel terbaik adalah 140 *mesh*, karena partikel yang halus makai katan antara matrik dan partikel lebih baik. Pada komposit partikel 200 *mesh* kekuatan lentur komposit menurun karena Ketika ukuran partikel tidak memberi pengaruh besar maka aspek rasio partikel yang kecil menyebabkan kekuatan bending komposit menurun.

-
- 2 Nugroho, 2018 Metode : Pengaruh komposisi resin terhadap kekuatan mekanik papan partikel yang diperkuat serbuk kayu akasia. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah serbuk kayu akasia dan perekat poliester dengan variasi komposisi fraksi matriks 40%, 50%, dan 60%. Kemudian kedua bahan tersebut ditimbang dengan berat tertentu sesuai dengan variasi volume fraksi dan di campurkan *hardener* (katalis) 0,5% dari berat perekat. Kemudian perekat, katalis dan partikel kayu sengon dicampur dan diaduk hingga merata. Kemudian dicetak dengan menggunakan metode *hot press*. Selanjutnya dilakukan pencetakan komposit dengan memanaskan mesin *hot press* hingga 150⁰C, setelah mencapai temperature tersebut kemudian dimulai untuk melakukan pembuatan komposit. Setelah itu specimen dipotong sesuai dimensi dengan mengacu pada ASTM D 638-03 untuk uji tarik, sedangkan untuk pengujian kekerasan mengacu pada ASTM D 18-08.
- Hasil : Nilai kekerasan rata-rata komposit papan partikel dengan komposisi resin 40%, 50%, dan 60% berturut turut adalah 67,8 HRR, 40,2 HRR dan 56.4 HRR. Nilai kekerasan tertinggi didapatkan pada komposisi resin 40% dikarenakan kekuatan pada material merata atau homogen. Dan hasil uji taril dengan variasi 40%, 50%, dan 60% yaitu sebesar 10,62 N/mm², 0,76 N/mm² dan 8,195 N/mm² dengan nilai tertinggi didapatkan pada komposisi resin 40%.

-
- 3 Kurniawan dkk, 2018 Metode : Pengaruh volume fraksi perekat terhadap kekuatan bending komposit partikel kayu sengon dengan metode hot press. Pada penelitian ini bahan yang digunakan partikel kayu sengon dengan ukuran *mesh* 80 dan perekat urea formaldehida jenis UA-125, dengan variasi 30%, 40%, dan 50%. Kemudian kedua bahan tersebut ditimbang dengan berat tertentu sesuai dengan variasi volume fraksi dan di campurkan *hardener* (katalis)
-

0,5% dari berat perekat. Kemudian perekat, katalis dan partikel kayu sengom dicampur dan diaduk hingga merata. Kemudian dicetak dengan menggunakan metode *hot press*. Selanjutnya dilakukan pencetakan komposit dengan memanaskan mesin *hot press* hingga 105°C, setelah mencapai temperature tersebut kemudian dimulai untuk melakukan pembuatan komposit. Setelah itu specimen dipotong sesuai dimensi dengan mengacu pada ASTM D 790 untuk pengujian bending.

Hasil : Peningkatan jumlah perekat urea formaldehid pada komposit dapat meningkatkan kekuatan bending komposit partikel kayu sengom, semakin tinggi volume fraksi maka akan semakin tinggi juga kekuatan bending komposit tersebut. Nilai kekuatan tertinggi pada variasi volume fraksi 50% dengan nilai 12,9 Mpa dan nilai kekuatan terendah pada variasi volume fraksi 30% dengan 7,9 Mpa

4 Hafani dkk,
2018

Metode : Pengaruh variasi fraksi volume komposit serat sabuk kelapa unsaturated-polyester terhadap pengujian tarik. Pada penelitian ini bahan yang digunakan serat kelapa sebagai serat alam dan perekat poliester dengan variasi serat komposit 0%, 5%, 7,5%, dan 10%. Kemudian pada pembuatan material komposit matrix jenis poliester-unsaturated dengan pemberian katalis tipe mepox 1% untuk mempercepat reaksi material komposit dengan fraksi volume reinforcement serat sabut kelapa 0%, 5%, 7,5% dan 10% dari volume cetakan 15 x 15 x 0,5 cm. penentuan ukuran tersebut mengacu pada ASTM D3039 dengan orientasi serat acak. Kemudian proses fabrikasi komposit menggunakan *hand lay up* diikuti dengan penekanan pada bagian permukaan yang rata dan minimalisir void akibat penuangan awal komposit. Langkah terakhir melakukan preparasi spesimen uji tarik dengan mengacu pada ASTM D 3039.

Hasil : pada fraksi volume komposit serat sabut kelapa 7,5% memiliki nilai rata-rata 21 Mpa, diikuti nilai sebesar 18 Mpa dengan fraksi volume serat sabut kelapa 0%, dan pada volume serat sabut kelapa 10% memiliki nilai rata-rata sebesar 11 Mpa
