

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan rumah mulai dari pondasi, pembangunan tiang hingga ke dinding. Selain pembangunan rumah harus disesuaikan dengan keinginan juga harus diperhatikan rancangan biaya yang digunakan, agar dapat memaksimalkan dana yang ada. Dalam hal ini, bahan baku untuk pembangunan pun diperhatikan dimana kualitas yang didapatkan haruslah bagus dengan harga yang murah, salah satunya adalah tiang penyangga yang digunakan untuk proses cor beton. Dimana pada proses ini penggunaan kayu diganti dengan bambu yang harganya lebih murah. Jenis bambu yang tersedia pada alam Indonesia cukup banyak, kurang lebih 80 jenis bambu dan untuk yang memiliki nilai ekonomis hanya 10 jenis (Sutiyono, 2006). Jenis jenis bambu yang sering digunakan pada penyangga bangunan proses cor beton adalah bambu petung, bambu wulung, bambu apus dan bambu ampel.

Bambu salah satu tanaman yang mudah untuk ditanam dan dikembangbiakkan, dimana untuk melakukan budidaya bambu tidak perlu investasi yang besar, dapat dilakukan sembarang orang dengan peralatan yang sederhana dan hasil dapat diperoleh secara terus menerus tanpa harus mananam dari awal kembali, dikarenakan tanaman bambu memiliki ketahanan yang luar biasa, bahkan rumpun bambu yang telah dibakar dapat tumbuh kembali. Masa pertumbuhan bambu terhitung 5 cm perjam atau 120 cm perhari dan untuk mendapatkan kualitas terbaik didapat pada umur 3-5 tahun, berbeda dengan kayu dari hutan yang memerlukan waktu panjang sekitar 40-50 tahun agar didapatkan kualitas terbaik (Artiningsih, 2012).

Bambu mempunyai kekuatan tarik yang cukup tinggi bahkan dapat disejajarkan dengan baja. Selain itu, bambu berbentuk pipa sehingga momen kelembabannya tinggi, oleh karena itu bambu cukup baik untuk memikul momen lentur. Ditambah dengan sifat bambu yang elastis, struktur bambu mempunyai ketahanan yang tinggi baik terhadap angin maupun gempa (Artiningsih, 2012). Ada 2 jenis bambu yang biasanya terlihat digunakan untuk penyangga bangunan pada proses cor beton yaitu bambu petung dan bambu tali, dimana kedua bambu ini memiliki kekuatan

tarik masing masing sebesar 155,14 Mpa dan 138,42 Mpa (Sudarsana, D., & I, 2020).

Pada bulan Februari terdapat renovasi rumah yang telah selesai di laksanakan disekitar Jl. Melong asih, Cimahi Selatan. Proses renovasi rumah ini pun menggunakan jenis bambu betung (*Dendrocalamus asper*) sebagai penahan bangunan pada proses cor betonnya. Setelah renovasi rumah selesai terdapat banyak limbah bambu dari proses tersebut, banyak pula orang yang melakukan pemanfaatan limbah bambu tersebut mulai dari digunakan kembali oleh pemborong untuk renovasi atau pembangunan rumah yang lain, digunakan untuk kerajinan tangan dan masih banyak lagi . Namun dari hal tersebut belum termanfaatkan dengan sempurna (*zero waste*) dan masih menyisakan sebagian bilah bambu kecil.

Untuk memaksimalkan limbah maka perlu pemanfaatan sisa limbah tersebut menjadi barang yang baru dengan cara mengkombinasikan dengan bahan yang lain, salah satunya menjadi komposit. Komposit adalah kombinasi dua atau lebih material berbeda yang memiliki perbedaan sifat fisik atau kimia yang digabungkan menjadi 1 unit stuktur. Dilihat dari material strukturnya komposit dibagi menjadi beberapa kategori dasar diantaranya adalah komposit logam, keramik dan polimer, setiap komposit memiliki keunggulannya tersendiri (Ronald, 2016)

Komposit yang cukup berkembang saat ini adalah komposit polimer dikarenakan komposit polimer memiliki keunggulan biaya pembuatan yang murah, tahan simpan dan ringan (Ronald, 2016). Dimana untuk bahan pembentuk komposit terdiri dari penguat atau disebut *reinforcement* dan matriks. Dimana penguat berfungsi untuk menyusun komposit dan matriks berfungsi untuk merekatkan dan menjaga posisi penguat agar tidak berubah (yi & Du, 2006). Dalam hal ini bambu betung memiliki serat selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai *reinforcement* pada material komposit dimana bambu betung memiliki alfa selulosa sebesar 44-46%, hemiselulosa sebesar 73%, lignin sebesar 25-27% dan tebal dinding sel serat (mikron) 76-87% (Loiwatuz & Manuhuwa, 2008).

Untuk mendapatkan serat yang diinginkan maka limbah bambu betung harus dilakukan beberapa perlakuan mulai dari ekstraksi dengan cara perendaman (*retting*), pemukulan, pemisahan dan alkalisasi dengan NaOH untuk menghilangkan kandungan lignin pada serat bambu (Refiadi, Bayu, H., & M.,

2018). Pada proses ekstraksi ini terdapat 2 jenis serat yaitu serat lurus dan serat kecil sisa pemukulan yang berorientasi tidak beraturan maka dalam pemanfaatan penuh perlu menggunakan kedua serat tersebut, sehingga membuat variasi untuk orientasi seratnya.

Selain itu perlu diperhatikan pula penggunaan matrik dimana matrik yang digunakan baik dari segi kekuatan, harga yang terjangkau, mudah didapatkan dan tidak mencemari lingkungan. Agar dapat dimanfaatkan baik sebagai material baru yaitu papan partikel, dimana papan partikel ini dapat dimanfaatkan untuk furnitur, *plafond*, mebel, dinding sekat bahkan lantai.

Dalam metoda pembuatan komposit polimer terdapat beberapa metoda antara lain adalah *open-mold processes* dan *closed- mold processes*, dalam segi kemudahan *open-mold processes* merupakan metoda termudah yang dapat dilakukan (Ronald, 2016). Salah satu bagiannya adalah metoda *hand lay-up* dimana metoda tersebut merupakan metoda konvensional termudah yang dapat dilakukan diluar industri manufaktur. Dilihat dari segi bahan baku yang terjangkau dan proses pembuatan yang mudah sehingga dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat umum

Berdasarkan latar belakang di atas dibuatlah penelitian yang disajikan dalam bentuk skripsi dengan judul:

“PEMBUATAN KOMPOSIT VARIASI ORIENTASI SERAT BERBAHAN LIMBAH BAMBU BETUNG (*DENDROCALAMUS ASPER*)”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka penulis mengidentifikasi permasalahan yang dapat dianalisisa sebagai berikut:

1. Apakah serat limbah bambu (*Dendrocalamus asper*) betung dapat dibuat komposit dengan metode *hand lay-up* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi orientasi serat terhadap kekuatan tarik, dan sifat fisik untuk komposit sebagai alternatif papan partikel?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari maksud dan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah. Batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Pembuatan komposit dari serat limbah bambu betung teralkalisasi NaOH 5 % dengan variasi orientasi serat lurus (*continuous/aligned*) dan variasi orientasi acak (*discontinuous (short) randomly oriented*), dengan fraksi volume yang digunakan 75%:25%
2. Mambahas pengaruh varasi orientasi serat terhadap kekuatan tarik, dan sifat fisik sebagai pemanfaatan papan partikel.

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah memanfaatkan bahan serat selulosa dari limbah bambu betung menjadi barang baru yaitu komposit dengan matriks polymer yang mudah untuk dicari bahan bakunya dan mudah untuk dibuat. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat komposit dari serat limbah bambu betung bermatrik epoxy dengan metoda *hand lay-up*.
2. Menentukan pengaruh variasi orientasi serat komposit untuk kekuatan tarik dan sifat fisik papan partikel.

1.5 Kerangka Pemikiran

Komposit merupakan kombinasi dua atau lebih material berbeda yang memiliki perbedaan sifat fisik atau kimia yang digabungkan menjadi 1 unit struktur (Ronald, 2016). Dimana untuk bahan pembentuk komposit terdiri dari penguat atau disebut *reinforcement* dan matriks. Dimana penguat berfungsi untuk menyusun komposit dan matriks berfungsi untuk merekatkan dan menjaga posisi penguat agar tidak berubah (yi & Du, 2006).

Reinforcement / penguat memiliki bentuk partikel, serpihan, serat pendek, serat kontiniu, atau lembaran. Ternyata sebagian besar penguat yang digunakan dalam komposit memiliki bentuk berserat karena bahan lebih kuat dan kaku dalam bentuk berserat dibandingkan dengan bentuk lainnya. Untuk penggunaan serat sebagai bahan rekayasa seperti komposit didasarkan pada 3 karakteristik yaitu diameter serat yang digunakan, kaku dan kuat, dan kelenturan yang tinggi (Chawla, 2013)

Bambu betung (*Dendrocalamus asper*) merupakan salah satu jenis bambu yang tersebar luas di Indonesia dan mudah untuk ditemukan, jenis bambu betung banyak digunakan pada sektor pembangunan selain itu bambu betung juga dimanfaatkan seratnya dalam berbagai sektor mulai dari sandang hingga sebagai penguat komposit atau *reinforcement*. Kekuatan komposit berpenguat serat alam dipengaruhi oleh beberapa faktor mulai dari penyebaran serat dengan matrik, cara pembuatan serat, ukuran dan bentuk serat (Chawla, 2013).

Serat alam yang didapatkan merupakan serat selulosa yang memiliki lignin dimana serat bambu betung yang memiliki kandungan lignin sebesar 25-27% (Loiwatuz & Manuhuwa, 2008) dengan kekuatan tarik sebesar 155,14 Mpa dan 138,42 Mpa (Sudarsana, D., & I, 2020). Kandungan lignin inilah yang menyebabkan serat lebih keras dan kaku dan bersifat *hydropobic*. Maka serat memerlukan beberapa perlakuan untuk mengurangi lignin, yaitu dengan perlakuan alkali sehingga dapat mengecilkan diameter serat sehingga serat dapat lebih kuat karena cacatnya yang berkurang (Zulkifli & Dharmawan, 2018). Dan juga agar serat dapat menyatu dengan resin dimana resin bersifat *hydrophilic*.

Gunawan Refiadi dkk (2018) meneliti mengenai pengaruh alkalisasi pada serat bambu dimana didapatkan kondisi optimum alkalisasi serat bambu, yaitu menggunakan larutan NaOH 5% yang menghasilkan serat berdiameter $175,098 \pm 58,017 \mu\text{m}$ dan kekuatan tarik 384 Mpa.

Dalam pemanfaatan ini serat yang terbentuk setelah perlakuan yaitu terdapat dua, pertama serat panjang dan kedua yaitu serat pendek yang memiliki orientasi serat acak yang merupakan sisa perlakuan pada serat panjang. maka untuk mengoptimalkan pemanfaatan bambu betung perlunya melakukan variasi orientasi serat komposit pada kedua serat tersebut. Interaksi antar penguat dengan serat sejajar membentuk ikatan yang baik sehingga kekuatan dapat meningkat dibandingkan dengan serat dengan orientasi acak, namun harus diperhatikan interaksi antara serat dan matriks (*interface*) yang sangat berpengaruh pada sifat sifat komposit (Astrom, 1997).

Selain serat, dalam pembuatan komposit banyak metoda yang dapat digunakan salah satunya adalah proses pencetakan terbuka (*open-mold processes*) yang terbagi menjadi beberapa jenis dan salah satunya adalah metoda *hand lay-up*, dimana metoda ini merupakan metoda konvensional yang cukup murah dan

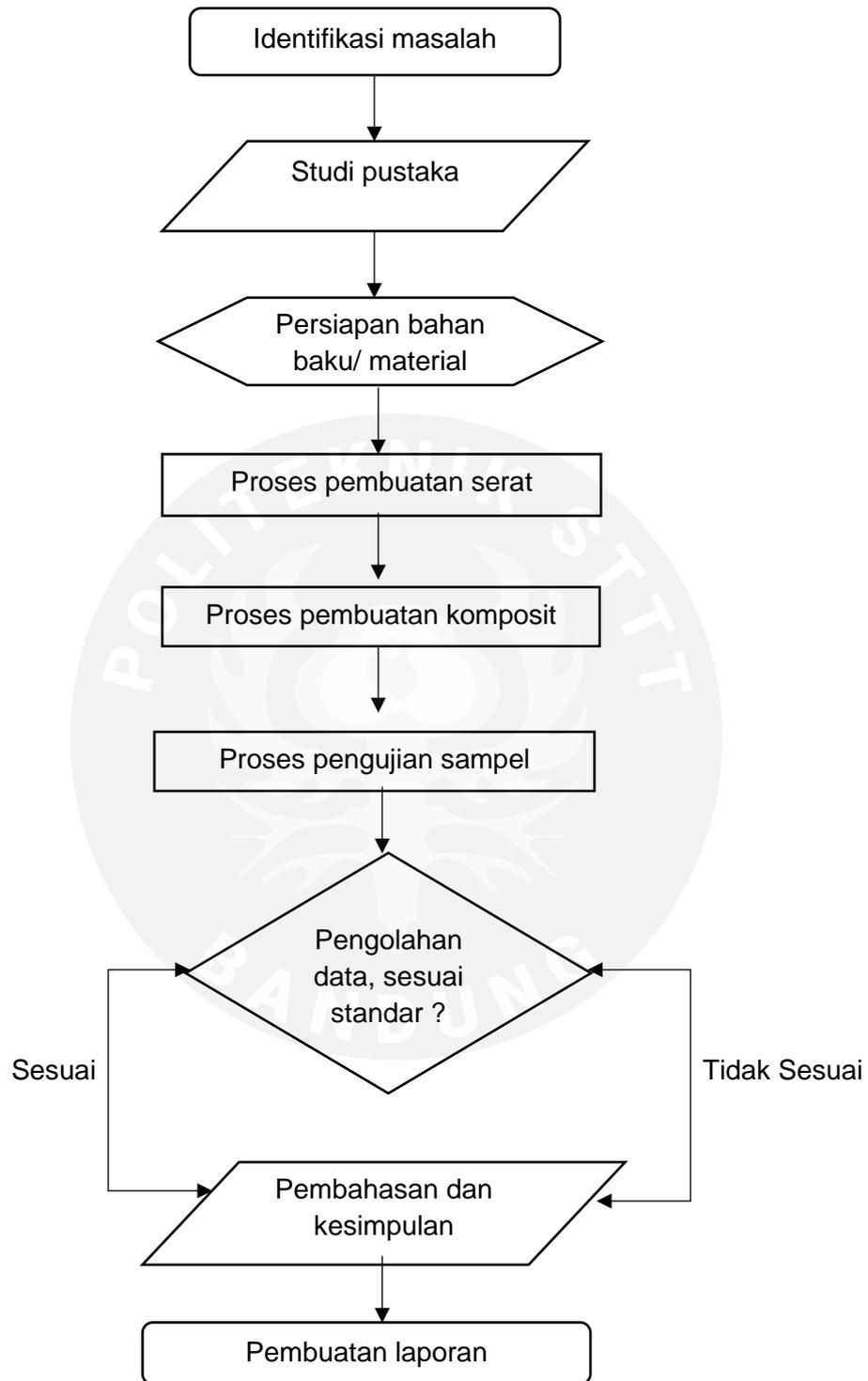
mudah untuk dilakukan dimana resin yang digunakan dicampur dengan katalis kemudian dioleskan ke serat (Ronald, 2016).

Jenis resin yang sering digunakan pada metoda hand lay-up ini ada dua, yakni resin polyester dan resin epoksi. Resin epoxy sendiri merupakan jenis resin yang mudah ditemukan dan dijual bebas dipasaran dan kekuatan tarik yang lebih baik dari pada resin poliester dan tidak berbau. Resin yang digunakan berpengaruh besar komposit yang dihasilkan (Sujana, 2013).



1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1.1 Diagram alur penelitian