

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehadiran berbagai inovasi meterial dan peralatan modern pada dunia konstruksi merupakan wujud perkembangan teknologi konstruksi saat ini (Gita & Khusnan, 2019). Inovasi material dan peralatan pada dunia konstruksi saat ini memang diciptakan untuk memiliki nilai efisiensi dan efektifitas pada beberapa aspek di bidang konstruksi salah satunya dalam biaya dan waktu. Dalam pelaksanaannya penggunaan sebuah inovasi ini di Indonesia memang masih jarang di temui karena banyaknya praktisi konstruksi yang memang masih kurang sadar akan manfaat dari sebuah inovasi. Salah satu material yang memang diperlukan adanya inovasi di dunia konstruksi khususnya di Indonesia adalah bekisting. Karena penggunaan bekisting pada beton bertulang merupakan salah pekerjaan yang vital dan memakan biaya, bahkan jika dipresentasekan penggunaan bekisting dari seluruh anggaran diperkirakan hingga 30%-60% pekerjaan beton bertulang, pada faktanya dilapangan pekerjaan beton ini adalah pekerjaan dengan anggaran paling tinggi di sebuah proyek konstruksi(Agustinus, 2016).

Seiring majunya teknologi dunia konstruksi, alternatif bahan dan metode pembuatan cetakan beton dan bekisting banyak mengalami perkembangan. Bekisting kayu merupakan bekisting konvensional yang banyak digunakan pada proyek konstruksi di Indonesia. Namun, hutan sebagai sumber bahan baku dari bekisting kayu semakin lama semakin terbatas karena beberapa faktor salah satunya adalah maraknya penebangan liar. Hal ini juga tidak sejalan dengan konsep konstruksi hijau atau *green construction* yang menitikberatkan pada konsep pembangunan yang berkelanjutan. Konstruksi berkelanjutan mencakup pada pemakaian produk material yang ramah lingkungan serta pengelolaan limbah. Penggunaan kayu yang diambil

dari alam akan menghasilkan limbah yang dapat menyumbang peningkatan pemanasan global dan menyebabkan perubahan iklim (Imran, 2019). Selain itu, pemakaian bekisting kayu hanya terbatas pada tiga hingga empat kali pemakaian saja. Hal ini akan berdampak pada menumpuknya sisa-sisa material dan berakhir menjadi limbah yang tidak terpakai. Dari tahap perencanaan dan estimasi hingga implementasinya di lapangan penting untuk diperhatikan dalam penanganan sisa-sisa material konstruksi. Tahap implementasi atau pelaksanaan perlu dilakukan agar penumpukan sisa material di lokasi proyek tidak terjadi sehingga dapat menghemat biaya dan meminimalkan sisa material yang dihasilkan.

Bekisting dengan penambahan *fiberglass* merupakan jalan keluar alternatif dari sebuah masalah yang ada. *Fiberglass* merupakan material yang terbentuk dari serat kaca halus. Apabila terjadi kerusakan, bekisting fiber ini mudah diperbaiki. Menurut I Wayan dan Adi (2015), berdasarkan analisis *life cycle cost* efisiensi biayanya akan sebesar 36,23% apabila menggunakan bekisting fiber. Pada pengaplikasiannya, *fiberglass* yang digunakan umumnya menggunakan serat kaca atau serat sintetis. Namun, serat sintetis ternyata memiliki dampak negatif terhadap lingkungan (Eko, 2019). Dampak negatif yang utama ialah fiber dapat mencemari lingkungan karena tidak dapat terurai dan bersifat anorganik. Jika ditemukan fiber sintetis yang sudah tidak layak pakai harus dimusnahkan dengan tindakan pembakaran (Misriadi, 2010). Dari proses pembakaran tersebut akan semakin menambah pencemaran lingkungan terutama pencemaran udara. Karena, menurut badan lembaga EFA hasil dari proses pembakaran yaitu asap pembakaran akan menghasilkan zat kimia beracun ke udara yaitu berupa zat nitrogen oksida, karbon monoksida dan partikel polusi yang akan menyebabkan adanya polusi udara (Faridawati & Sudarti, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan solusi pembuatan material komposit berbahan *fiberglass* yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan serat alami. Serat alami merupakan salah satu material rekayasa komposit.

Demi memperkuat material komposit, terdapat berbagai jenis serat alami yaitu, kertas, dimana kertas berasal dari pulp yang merupakan bahan dari material kertas

yang tersusun dari beberapa serat. Serat yang digunakan merupakan serat alam yang mengandung selulosa dan hemilulosa pada komposisi kertasnya. Dari kebutuhan hidup yang beragam, kertas mampu untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Sudaryatno, 2010). Kandungan selulosa dan hemilulosa merupakan kandungan yang ada pada serat alami yang terdapat pada batang pohon. Jika dibandingkan dengan serat sintetis keunggulan serat alami antara lain adalah harganya ekonomis, densitas rendah dan pastinya ramah lingkungan. Namun penggunaan kertas semakin hari semakin meningkat di dunia, dan hal tersebut akan berdampak pada dunia salah satunya *global warming*. Perlu adanya daur ulang sebagai solusi dari pengurangan limbah kertas di dunia. Maka dari itu pemanfaatan limbah kertas pada penelitian ini bertujuan untuk membantu mengurangi peningkatan limbah kertas dan menjadikan sebuah inovasi terbarukan yang berbasis ramah lingkungan pada dunia konstruksi.

1.2 Identifikasi Masalah

Penggunaan kayu sebagai material bekisting dianggap kurang efisien karena kayu hanya dapat digunakan sekali pakai sebagai material bekisting. Selain itu penggunaan kayu sebagai material bekisting tidak sejalan dengan konsep *green construction* (konstruksi hijau) karena konsep ini mengusung konsep pembangunan yang ramah lingkungan dan efisiensi energi. Karena penggunaan material kayu secara menerus dan berlebih akan berdampak negatif terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Penggunaan bekisting dari bahan fiberglass menjadi solusi dari penggunaan bekisting kayu yang sekali pakai walaupun harganya lebih mahal dari bekisting kayu. Namun disisi lain penggunaan bekisting *fiberglass* ini dirasa kurang tepat, karena sifat dari fiberglass memiliki sifat anorganik dan sulit diurai. Oleh karena itu perlu meminimalisir penggunaan bahan pembentuk fiberglass dan menggantikan ataupun mengurangi serat sintetis yang ada pada fiberglass menjadi serat alami yang ramah lingkungan. Dari permasalahan tersebut memunculkan sebuah gagasan inovasi penulis pada material bekisting dalam penelitian ini.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dirincikan, mendapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dan presentasi optimal dari pemanfaatan serat kertas pada limbah kertas menjadi bahan penambah serat alami pada bekisting fiber?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan limbah kertas pada panel bekisting fiber sebagai penguat material komposit pada pengujian lab (uji lentur, uji tarik, uji kerapatan, uji penyerapan air, uji ketahanan terhadap noda dan goresan serta uji pengecoran)?
3. Bagaimana perbandingan tingkat efisiensi antara penggunaan limbah kertas dan serat fiber sebagai material komposit pada panel bekisting fiber terhadap bekisting semi konvensional dan fiberglass dari segi biaya?

1.4 Batasan Masalah

Lingkup dari masalah tersebut dapat dikerucutkan, dengan menentukan batasan masalah agar tidak terlalu luas tinjauannya. Berikut adalah batasan masalah yang akan dibahas:

1. Penelitian ini akan mencakup pengujian tarik, bending, kerapatan, penyerapan air, ketahanan terhadap noda, ketahanan terhadap goresan dan pengecoran dari bahan komposit bermaterial serat kertas pada panel bekisting fiber.
2. Standar pengujian laboratoris yang di gunakan yaitu ASTM D-638-03 (uji tarik), ASTM D-790 (uji bending) dan SNI 01-4449-2006 (uji kerapatan, uji penyerapan air, uji ketahanan terhadap noda dan goresan).
3. Limbah kertas berjenis HVS yangdidapatkan dari limbah kertas tidak terpakai dari mahasiswa Universitas Diponegoro akan dipakai sebagai bahan utama pengganti serat kaca pada penelitian ini.
4. Bahan komposit yang digunakan berbentuk lapisan dari limbah kertas dan serat fiber dengan menggunakan epoxy resin dan hardener sebagai matriksnya.

5. Penelitian ini akan membandingkan dari segi biaya penggunaan bahan komposit dengan penguatan serat kertas pada panel bekisting fiber terhadap bekisting fiber konvensional dan bekisting semi konvensional.
6. Perhitungan analisa kekuatan dan biaya bekisting menggunakan perhitungan bekisting pada struktur kolom yang terdapat di proyek Rumah Sakit Orthopedi dan Traumatologi Surabaya berukuran 0,6 m x 0,6 m x 3 m.

1.5 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dapat digunakan atau tidak, penggunaan limbah kertas dan fiberglass menjadi material komposit ramah lingkungan sebagai panel bekisting.

Berikut tujuan dalam penelitian ini adalah::

1. Menganalisis persentase yang optimal dari pengaruh penggunaan serat kertas pada limbah kertas yang bersifat serat alami sebagai bahan penambah penguatan komposit dalam pembuatan panel bekisting fiber.
2. Menganalisis hasil pengujian lab dari penggunaan limbah kertas sebagai panel bekisting terhadap bekisting kayu konvensional dan bekisting fiber.
3. Menganalisis tingkat efisiensi bekisting dengan panel komposit yang terbuat dari limbah kertas dan serat fiber dibandingkan bekisting semi konvensional panel *fiberglass* ditinjau dari segi biaya.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat diantaranya adalah:

1. Menciptakan solusi alternatif, dalam produktivitas bekisting fiber ramah lingkungan sehingga dapat mengoptimalkan kekuatan, kualitas serta biaya, jika dibandingkan bekisting kayu konvensional maupun semi konvensional.
2. Membantu mengurangi pencemaran limbah kertas yang semakin hari semakin meningkat.
3. Memberikan kontribusi ilmu secara langsung dalam meminimalisir adanya pencemaran lingkungan akibat penggunaan *fiberglass*.