

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan dalam bidang teknik sipil, dewasa ini berlangsung begitu cepat. Bertambahnya jumlah penduduk tiap tahunnya membuat jumlah kebutuhan bangunan rumah, gedung, sekolah, dan prasarana lainnya meningkat (Keman, 2005). Pada umumnya, pembangunan prasarana sipil tidak lepas dari penggunaan batu bata sebagai salah satu material pembentuk dinding bangunan. Batu bata diperoleh dengan cara membakar tanah liat menggunakan sekam padi atau kayu bakar yang dapat menimbulkan polusi udara melalui emisi CO₂. Disamping itu bahan dasar bata merah biasanya diambil dari galian tanah sawah yang subur atau tanah liat, hal ini dapat merusak lingkungan disebabkan karena pertambangan tanah liat secara berlebihan (Albazzar, 2013). Hal tersebut menjadi masalah yang harus segera di atasi.

Di era sekarang ini, material penyusun dinding sudah tidak terpaku lagi pada penggunaan batu bata namun juga dapat berupa dinding panel. Dinding panel pracetak merupakan kesatuan dari beberapa blok beton yang terbuat dari campuran pasir, *portland* semen, dan air kemudian dirangkai sedemikian rupa sehingga menjadikan sebuah dinding dengan kualitas yang lebih baik daripada dinding batu bata konvensional (Widjaja, 2008). Selain itu dalam pelaksanaannya, dinding panel memiliki kelebihan pada produksi dan kecepatan waktu pengerjaannya dibandingkan dengan batu bata. Dengan mengurangi atau mengganti sebagian agregat pada campuran dinding panel dengan bahan yang lebih ramah lingkungan diharapkan mendapatkan dinding panel yang bermutu baik serta *eco-friendly*.

Penggunaan kertas koran sebagai bahan campuran dinding panel dapat menjadi alternatif yang tepat. Sekarang ini, masih jarang ditemui pemanfaatan limbah kertas. Limbah kertas memang merupakan sumber daya yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal jumlah dan potensinya cukup besar.

(Pusgrafin, 2009). Tingkat konsumsi kertas di Indonesia dan seluruh dunia mengalami peningkatan yang drastis. Konsumsi kertas pada tahun 2003 mencapai 5,31 juta ton, untuk tahun 2004 kebutuhan konsumsi kertas menjadi 5,40 juta ton, untuk tahun 2005 kebutuhan konsumsi kertas meningkat lagi menjadi 5,61 juta ton dan pada tahun 2009 konsumsi kertas dapat mencapai 6,45 juta ton (Pusgrafin, 2009). Dari data tersebut, bisa dibayangkan dampak tingginya limbah kertas yang dihasilkan sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan tersebut.

Di dalam penelitian ini dilakukan inovasi dinding panel dengan campuran air, semen, pasir, dan kertas yang lazimnya disebut *papercrete* dengan penambahan *fly ash*. Bahan kertas koran bekas digunakan karena memiliki beberapa kelebihan yaitu massa jenisnya yang ringan, mudah menyerap dan mengeluarkan panas ruangan serta mampu meredam kebisingan. Penggunaan limbah kertas koran sebagai pengganti sebagian agregat halus (pasir) juga dapat menghemat biaya produksi. Pemanfaatan limbah kertas koran dapat berkontribusi pada terciptanya lingkungan hidup yang lebih baik dengan mengurangi penggunaan serat kayu yang berasal dari pohon (Yun, 2011). Selain itu, pada campuran ditambahkan *fly ash* sebagai filler agar pori-pori pada dinding lebih rapat (padat), sehingga dapat meningkatkan ketahanan terhadap rembesan air dan menambah kekuatan beton. Pada dinding panel, ditambahkan material komposit sebagai perkuatan yang berupa kawat jaring (*wire mesh*). Kawat jaring sebagai salah satu alternatif perkuatan, memberikan pertambahan kekuatan pada dinding ketika diuji geser, lentur dan mengurangi sifat getas (Maya, 2014). Dengan penambahan kedua material (limbah kertas dan *fly ash*) tersebut diharapkan menjadi inovasi dinding *papercrete* yang ramah lingkungan serta memiliki berat volume yang relatif lebih ringan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai dinding partisi bangunan tahan gempa agar dapat mengurangi berat sendiri bangunan tersebut. Pada pengujian ini digunakan umur perawatan beton kertas selama 7 dan 14 hari, hal ini dimaksudkan untuk menentukan perkembangan kuat tekan yang terjadi pada campuran *papercrete* yang berupa bubur kertas koran karena mengandung banyak air sehingga mempengaruhi hidrasi pada ikatan semen.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut ini.

1. Berapakah perbandingan campuran pasir, portland semen, air, kertas dan *fly ash* agar menghasilkan nilai kuat desak mortar maksimum untuk memenuhi kriteria menurut SNI 03-3449-2002?
2. Berapakah perbandingan kuat tekan dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap)?
3. Berapakah perbandingan kuat lentur maksimum yang dapat ditahan oleh dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap)?
4. Berapakah perbandingan kuat tarik diagonal (geser) yang dapat ditahan oleh dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. menentukan perbandingan campuran pasir, portland semen, air, kertas dan *fly ash* agar menghasilkan nilai kuat desak yang maksimum untuk memenuhi kriteria menurut SNI 03-3449-2002,
2. menentukan perbandingan kuat tekan dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap),
3. menentukan perbandingan kuat lentur maksimum yang dapat ditahan oleh dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap), dan
4. menentukan perbandingan kuat tarik diagonal (geser) yang dapat ditahan oleh dinding panel *papercrete* dengan perkuatan *wire mesh* (tunggal dan rangkap).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menentukan perbandingan campuran maksimum, yang dapat menghasilkan kualitas dinding yang kuat dan ringan,

2. mengembangkan pengetahuan tentang teknologi material dinding panel beton berbahan dasar *papercrete* dengan berbagai ragam komposisi campuran,
3. penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan di lapangan guna membantu masyarakat dalam membuat rumah/bangunan ramah lingkungan, dan
4. memudahkan masyarakat dalam membangun rumah yang aman serta ekonomis karena dinding ini dapat dibuat pracetak.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut ini.

1. Perbandingan volume campuran beton yang digunakan sebagai berikut.
 - a. 1 PC : 3 pasir : 0,25 kertas : 0 *fly ash*
 - b. 1 PC : 3 pasir : 0,25 kertas : 0,2 *fly ash*
 - c. 1 PC : 3 pasir : 0,50 kertas : 0,2 *fly ash*
 - d. 1 PC : 3 pasir : 0,50 kertas : 0,4 *fly ash*Perbandingan digunakan dalam satuan volume (m^3).
2. Pada saat pencampuran bahan pasir dalam kondisi SSD dan kertas dalam kondisi jenuh air menjadi bubur kertas.
3. Semen yang digunakan adalah semen Holcim PCC.
4. Faktor air semen (fas) yang digunakan 0,60.
5. Ukuran benda uji:
 - a. kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm berjumlah 48 buah,
 - b. 120 cm x 120 cm x 5 cm berjumlah 6 buah,
 - c. 100 cm x 50 cm x 5 cm berjumlah 6 buah, dan
 - d. 50 cm x 50 cm x 5 cm berjumlah 6 buah.
6. Pasir yang digunakan adalah pasir dari sungai Progo.
7. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari saluran air pada Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Jurusan Teknik Sipil FTSP UII.
8. Bubur kertas yang digunakan berasal dari limbah kertas koran yang direndam air selama 24 jam.
9. Pengaruh sisa tinta pada kertas koran dan jenis limbah kertas lain diabaikan.
10. Abu terbang atau *fly ash* berasal dari PLTU Paiton, Jawa Timur.

11. Digunakan kawat *wire mesh* sebagai tulangan dinding panel.
12. Kawat *wire mesh* berbentuk persegi dengan ukuran anyaman 12,7 mm x 12,7 mm dengan diameter 1 mm.
13. Untuk pengujian komposisi campuran dilakukan pengujian kuat tekan.
14. Untuk pengujian dinding dilakukan pengujian kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser.
15. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari dan 14 hari untuk sampel beton kertas (*papercrete*).
16. Pengujian dinding panel dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.
17. Perawatan dinding tidak dilakukan dengan merendam benda uji namun dengan cara ditutupi dengan karung goni basah untuk menjaga kelembaban.