

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sekitar 200 juta tahun yang lalu, bumi memiliki daratan berupa satu kesatuan yang utuh. Daratan tersebut mengalami pergerakan ke segala arah, sehingga secara perlahan dan dalam periode yang sangat lama mengalami retakan dan menciptakan daratan baru yang lebih kecil. Peristiwa tersebut menciptakan lempeng atau pelat tektonik di sekitar daratan (Maini, 2001).

Pada keadaan tertentu, pelat tektonik mengalami pergerakan yang sangat pelan yang dapat menyebabkan mendekatnya pelat tektonik yang satu dengan yang lain, atau sebaliknya. Pergerakan tersebut menghasilkan gesekan yang besar dan tekanan pada permukaan bumi. Gesekan yang terjadi seperti energi yang kemudian disimpan dibagian terdalam bumi, yang sewaktu-waktu dapat dilepaskan keseluruh bagian bumi dan menimbulkan gempa bumi.

Pada dasarnya gempa bumi tidak dapat membunuh orang, tetapi getaran yang terjadi pada permukaan bumi dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur dan bangunan (Maini, 2001). Orang-orang yang berada di dalam atau di sekitar bangunan yang terdampak gempa bumi dapat terkena luka serius bahkan meninggal dunia akibat reruntuhan bangunan. Oleh sebab itu, struktur bangunan harus dirancang sedemikian rupa, sehingga bisa menahan gaya gempa dan tidak runtuh secara tiba-tiba tanpa ada tanda-tanda kerusakan sebelumnya.

Dinding tembok pada rumah tinggal biasanya terbuat dari pasangan batako, yang terbuat dari campuran semen, pasir, dan air dengan kadar tertentu. Pada proses pembuatannya, batako juga bisa diberi bahan tambah (*admixture*) yang berfungsi untuk menambah kekuatan dari batako itu sendiri. Bahan tambah tersebut diantaranya yaitu abu terbang (*fly ash*), abu sekam padi (*rice husk ash*), abu batu (*stone ash*), dan lain sebagainya. Abu batu merupakan butiran mineral hasil produksi mesin pemecah batu (*stone crusher*). Meskipun dilihat dari proses terjadinya tidak sama dengan pasir sungai, tetapi abu batu memiliki sifat yang

hampir sama dengan pasir sungai adapun persamaannya yaitu abu batu memiliki elastisitas atau kelenturan, memiliki ukuran butir yang kecil, dan mengandung butiran halus (Arman dan Rosy, 1998). Celik dan Marar (1996) menyatakan agregat halus yang dihasilkan dari lokasi *stone crusher* mengandung 17%-25% fraksi abu batu, sehingga abu batu memiliki volume produksi yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambah.

Wicaksono (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa komposisi optimum campuran batako dengan penambahan abu batu yaitu 1 : 1 : 6 (pc : abu batu : ps), yang menghasilkan nilai kuat desak rata-rata batako sebesar 58,2 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan penelitian tersebut, maka ditetapkan perbandingan jumlah semen dengan abu batu yaitu 1pc : 1abu batu, dengan jumlah pasir yang sedikit lebih banyak. Penambahan jumlah pasir bertujuan untuk mengurangi penggunaan semen dan abu batu, tetapi diharapkan kekuatan yang dihasilkan masih cukup tinggi. Komposisi campuran batako-kait yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1pc : 8ps : 1abu batu.

Bentuk dari batako yang dibuat dalam penelitian ini berbeda dengan batako pada umumnya. Karena batako yang dibuat memiliki kait pada keempat sisinya yang selanjutnya disebut sebagai batako-kait. Kait yang ada pada batako-kait berfungsi untuk menciptakan *interlocking* (kuncian) antar batako agar lebih baik. Dalam penggunaannya sebagai dinding pasangan, batako-kait diharapkan dapat menahan beban yang lebih besar, baik itu beban yang disebabkan oleh struktur maupun beban luar yang disebabkan oleh gempa. Disamping itu, dengan adanya *interlocking* diharapkan dapat meningkatkan tingkat elastisitas dinding yang disusun dari batako-kait. Karena salah satu parameter dinding tahan gempa yaitu memiliki tingkat elastisitas yang baik. Hal tersebut kemudian dibuktikan melalui beberapa pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini, dimana pengujian yang dilakukan bertujuan untuk merepresentasikan gaya-gaya yang akan diterima batako-kait ketika digunakan sebagai dinding pasangan.

Disamping itu, pada pembuatan batako-kait dicampur dengan limbah abu batu (*stone ash*) yang berasal dari proses pemecahan batu pada *stone crusher* sebagai bahan tambah (*admixture*). Pemilihan abu batu sebagai *admixture* karena,

bahan ini memiliki kandungan silika yang cukup tinggi dan bersifat higroskopis (Widodo, 2003). Hasil dari pengujian batako-kait pada penelitian ini dibandingkan dengan batako-kait yang memiliki komposisi campuran konvensional (tidak ditambah abu batu). Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan abu batu efektif pada campuran batako-kait. Batako ini menggunakan mortar instan merek “STAR MORTAR M-811” sebagai perekat antar batako. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data dari penelitian yang sedang dilakukan oleh Prof. Ir. Mochamad Teguh, MSCE., Ph.D dengan skema penelitian unggulan yang didanai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa kuat tekan mortar instan merek “STAR MORTAR M-811” yang digunakan sebagai perekat antar batako-kait?
2. Berapakah kuat geser-lentur tegak lurus bidang, kuat geser-lentur searah bidang, kuat geser-murni, dan kuat geser-vertikal dari unit batako-kait dengan penambahan limbah abu batu (*stone ash*)?
3. Bagaimana pengaruh kait (*interlocking*) pada pembebanan searah bidang dinding (*in plane*) dan tegak lurus bidang dinding (*out of plane*)?
4. Pada variasi apa susunan (dinding) batako-kait dapat menahan beban searah bidang dinding (*in plane*) dan tegak lurus bidang dinding (*out of plane*) dengan baik?
5. Bagaimana efek penambahan limbah abu batu (*stone ash*) pada campuran batako-kait terhadap kekuatannya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh kuat tekan mortar instan merek “STAR MORTAR M-811” yang digunakan sebagai perekat antar batako-kait.

2. Untuk mengukur nilai kuat lentur, kuat geser-lentur, kuat geser-murni, dan kuat geser-vertikal dari unit batako-kait dengan penambahan limbah abu batu (*stone ash*).
3. Untuk mengukur pengaruh kait (*interlocking*) pada pembebanan searah bidang dinding (*in plane*) dan tegak lurus bidang dinding (*out of plane*).
4. Untuk mengetahui variasi yang terbaik susunan batako-kait dalam menahan beban searah bidang dinding (*in plane*) dan tegak lurus bidang dinding (*out of plane*).
5. Untuk mengukur pengaruh penambahan limbah abu batu (*stone ash*), dibandingkan dengan batako-kait campuran konvensional (tidak ditambah limbah abu batu).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

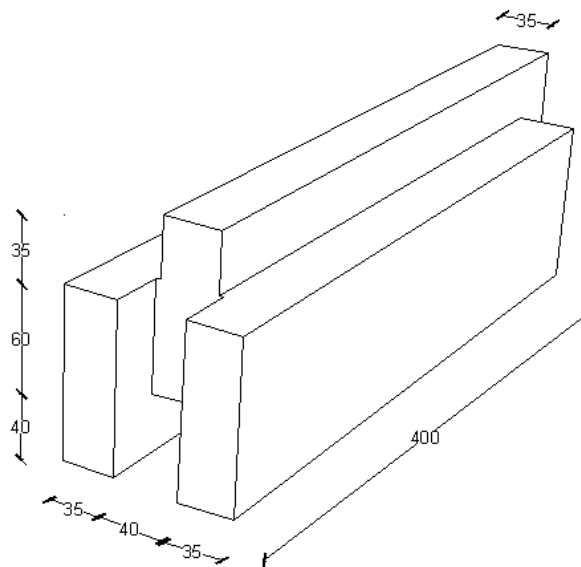
1. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi informasi mengenai alternatif bahan pasangan dinding jenis baru untuk bangunan tahan gempa.
2. Memahami karakteristik dari batako-kait (*interlocking concrete block masonry*).
3. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menentukan apakah batako-kait dapat digunakan untuk bangunan tahan gempa berdasarkan klasifikasi PUBI-1982.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

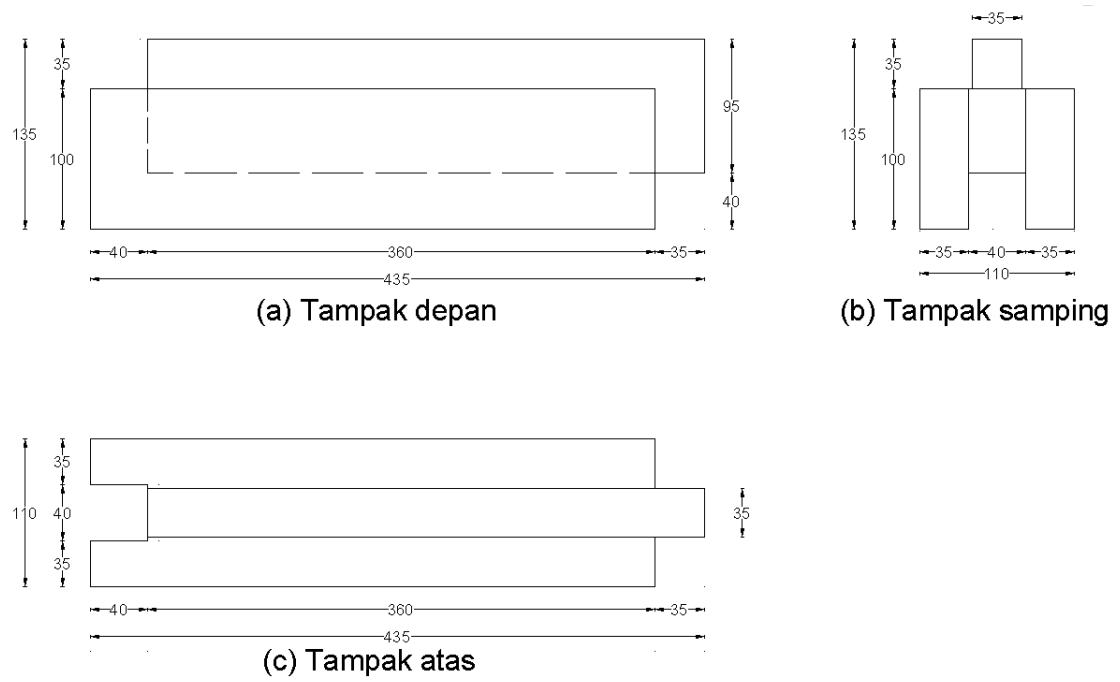
Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda uji dan pengujian mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia)
2. Semen yang digunakan adalah *Portland Cement* (PC) tipe 1 merk Tiga Roda.
3. Limbah abu batu berasal dari hasil pemecahan batu (*stone crusher*) di beberapa tempat di Yogyakarta.
4. Agregat halus yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Merapi.
5. Batako yang diuji menggunakan komposisi 1pc : 8ps : 1abu batu, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan campuran yang telah digunakan di Pusat Inovasi Material Vulkanik Universitas Islam Indonesia.

6. Mortar yang digunakan untuk siar sebagai perekat antar batako-kait adalah mortar instan merek “STAR MORTAR M-811”.
7. Pengujian yang dilakukan pada unit batako-kait meliputi uji kuat geser-lentur tegak lurus bidang, uji kuat geser-lentur searah bidang, uji kuat geser-murni, dan uji kuat geser-vertikal.
8. Pengujian kait (*interlocking*) unit dinding pasangan batako-kait dilakukan dengan susunan dua dan tiga lapisan serta variasi siar tegak segaris dan siar tegak tidak segaris.
9. Pengujian kait (*interlocking*) unit dinding pasangan batako-kait dilakukan dengan pembebanan searah bidang dinding (*in plane*) dan tegak lurus bidang dinding (*out of plane*).
10. Dimensi untuk batako-kait adalah 435 mm x 135 mm x 110 mm, bentuk dan dimensi batako tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1-1.2 berikut.



**Gambar 1.1 Perspektif Batako-Kait**



**Gambar 1.2 Tipikal Batako-Kait**