

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengandung informasi-informasi yang mampu mendukung pemecahan masalah, mengenai bahan penyusunan tembok dari pasangan bata, standar pengujian yang digunakan, penelitian penelitian yang dikerjakan sebelumnya, dan hipotesa. Informasi-informasi tersebut diperoleh dengan melakukan tinjauan pustaka untuk berbagai sumber seperti buku-buku, jurnal-jurnal, diktat-diktat kuliah, dari *home page*, dan penelitian penelitian sebelumnya.

2.1 Bahan Penyusun Pasangan Bata

Bahan-bahan penyusun pasangan bata meliputi mortar, semen Portland, pasir, kapur, air, dan batu bata.

2.1.1 Mortar

Mortar adalah adukan yang terdiri dari pasir, bahan perekat dan air. Bahan perekat dapat berupa tanah liat, kapur dan semen, bila tanah liat yang dipakai untuk perekat disebut mortar lumpur, bila dari kapur disebut mortar kapur dan bila dari semen Portland yang dipakai sebagai bahan perekat disebut mortar semen. Bahan ikat dapat berupa tanah liat, kapur, dan semen *Portland*. Mortar yang baik harus memiliki sifat-sifat murah, tahan lama, mudah dikerjakan, melekat dengan baik, cepat kering/keras, tahan terhadap rembesan air dan tidak timbul retak-retak setelah dipasang (Tjokrodimuljo, 1992).

2.1.2 Semen *Portland*

Semen *Portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambah. Fungsi semen ialah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu masa yang padat untuk mengisi rongga-rongga diantara butiran agregat (Tjokrodimuljo, 1992). Adapun kriteria semen *portland* yang digunakan adalah semen *Portland* yang digunakan harus memenuhi mutu yang disyaratkan dalam NI-8-1971 bab 3.2 dan SII-003-81 yang meliputi kehalusan butir, dengan pengikatan awal paling cepat satu jam untuk memberi kesempatan pengolahan dan pencoran, adukan mempunyai sifat kekal bentuk, kekuatan adukan dan susunan kimia.

2.1.3 Pasir

Pasir adalah agregat yang butirannya berukuran 0.15-5 mm. Pasir terbentuk dari pecahan batu. Pasir digolongkan menjadi 3 macam yaitu : pasir galian, pasir sungai dan pasir laut (Tjokrodimuljo, 1992). Pasir yang baik untuk digunakan untuk bangunan adalah pasir yang kandungan lumpurnya tidak lebih dari 5% dari berat kering pasir (PBBI 1971).

2.1.4 Kapur

Kapur dihasilkan dari batuan yang mengandung senyawa karbonat, antara lain : batu kapur, batu kapur kerang dan batu kapur magnesita. Proses pembuatan kapur setelah ditambang melalui dua cara yaitu melalui pembakaran dan pemadaman. Pembakaran umumnya dilakukan dalam dapur-dapur ladang (*field*

kilns) dan dapur-dapur cemuk (*shafi kilns*) dengan kayu sebagai bahan bakar. Pemadaman dilakukan dengan cara pemadaman kering yang sangat sederhana, yaitu dengan menyiramkan air ke kapur tohor. Kapur berfungsi sebagai bahan pengikat baik dalam adukan pasangan, plesteran maupun dalam pembuatan bagian bagian atau elemen elemen bangunan.

2.1.5 Air

Air merupakan bahan dasar pembuat beton dan mortar yang sangat penting yang berfungsi untuk bereaksi dengan semen dan sebagai pelumas antara butir-butir agregat halus atau pasir. Jumlah dan kualitas air yang digunakan akan berpengaruh pada lama ikatan awal dan kekuatan beton setelah mengeras. Selain itu air juga digunakan untuk merawat beton yang telah selesai di cor agar tidak kering terlalu cepat yaitu dengan menyirami permukaannya dan juga digunakan untuk keperluan rutinitas baik karyawan maupun pekerja. Persyaratan air yang digunakan untuk pengolahan dan perawatan beton sebaiknya memenuhi persyaratan (Tjokrodimuljo, 1992) yaitu :

1. tidak mengandung benda melayang lebih dari 2 gram / liter,
2. tidak mengandung garam yang dapat merusak beton dan baja tulangan lebih dari 1,5 gram/ liter,
3. tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram /liter, dan
4. tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/ liter.

Pada umumnya persyaratan air yang digunakan harus bersih, tidak berbau dan dapat dikonsumsi, tidak mengandung minyak, lemak, asam alkali, garam-garam, dan asam sulfat.

2.1.6 Batu Bata

Batu bata dihasilkan dari pembakaran tanah liat yang telah dicetak dengan ukuran tertentu. Kandungan kimia tanah liat dan metode pembakaran mempengaruhi warna, tekstur dan kekuatan bata. Batu bata yang digunakan harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang-bidang sisi harus datar, tidak menunjukkan retak-retak, tidak mudah hancur atau patah, dan tidak mudah mengalami perubahan bentuk yang berlebihan (Frick dan Setiawan, 2001). Sebelum dipasang, batu bata harus direndam atau disiram dengan air terlebih dahulu sampai menjadi jenuh, hal ini dimaksudkan agar pada saat dipasang batu bata tidak menyerap air yang ada pada mortar semen. Sebagian dari batu bata ini diproduksi oleh industri rumah tangga (*home industry*) dan sebagian lagi oleh pabrik-pabrik berskala besar. Pembuatan bata ini dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pembuatan bata industri rumah tangga

Bahan dasar (tanah liat, sekam, kotoran binatang, air) di campur dan diaduk sampai rata kemudian direndam selama satu hari satu malam selanjutnya dicetak dengan cetakan kayu atau baja diatas tanah yang sudah ditaburi sekam padi. Setelah keras bata ditumpuk setinggi 10-15 bata untuk diangin-anginkan \pm 2-7 hari. Bata yang sudah kering ditumpuk membentuk gunung yang beri celah/lubang untuk diisi bahan bakar dari kayu dan sekam padi, sedangkan pada bagian luar dilapisi tanah liat agar tidak terjadi kebakaran.

2. Pembuatan bata oleh pabrik berskala besar

Penggalan tanah liat dilakukan dengan mesin keruk besar untuk diangkat kemesin adonan. Tanah liat dicampur dengan air dibentuk bulatan-bulatan

panjang, dipotong-potong dan digiling agar menjadi adonan yang homogen. Adonan yang sudah homogen dimasukkan kedalam mesin pemeras untuk selanjutnya dipotong sesuai ukuran. Setelah itu dikeringkan pada suhu 37-200°C selama 24-48 jam, sedangkan pembakaran dilakukan dengan suhu 1000°C selama 24 jam setelah itu didinginkan.

Dalam penelitian ini bata Mlati Sleman yang dibuat tidak menggunakan campuran apapun hanya tanah liat saja, sehingga bata yang dihasilkan diharapkan bersifat padat. Tinggi rendahnya kualitas bata merah ini tergantung pada kualitas tanah lempung sebagai bahan mentah.

2.2 Standar Pengujian

Standar pengujian yang digunakan mengacu pada ketentuan pengujian ASTM (*American Society for Testing and Materials*) dan PBBI (Peraturan Bahan Bangunan Indonesia) 1971 khusus untuk kandungan lumpur dalam pasir. Pengujian ASTM yang dilakukan meliputi pengujian bata, pengujian mortar dan pengujian geser pasangan bata.

2.3 Penelitian Sejenisnya

Penelitian menyangkut pasangan bata telah ada yang dilakukan, sehingga dapat menjadi bahan acuan pada penelitian ini. Kesimpulan dari beberapa penelitian sebelumnya antara lain sebagai berikut ini.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh **Widodo (2000)** pola-pola kerusakan bangunan sederhana akibat gempa dapat dikategorikan menjadi 3 macam yaitu : kerusakan akibat struktur tanah, kerusakan akibat kurangnya

perkuatan dan kekuatan, dan kerusakan akibat rendahnya mutu bahan bangunan yang dipakai.

Kerusakan akibat kerusakan struktur tanah biasanya terjadi pada bangunan sederhana yang didirikan pada tanah endapan yang lunak dan pantai. Pada saat terjadi gempa tanah endapan tersebut akan menyebabkan terjadinya amplifikasi gerakan tanah dan penurunan frekuensi getaran. Kedua hal tersebut akan merusak struktur, apalagi struktur yang mempunyai frekuensi dekat dengan frekuensi getaran tanah. Pada tanah pantai dengan karakteristik pasir halus, tidak padat dan jenuh air, pada saat terjadi gempa kemungkinan akan terjadi peristiwa likuifaksi. Peristiwa ini menyebabkan penurunan tanah sehingga seolah-olah struktur tenggelam.

Kerusakan akibat kurangnya perkuatan dan kekuatan pada dasarnya diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai pembuatan struktur yang mampu menahan gempa. Perkuatan yang dimaksud adalah adanya kolom praktis/skelet, balok slof dan balok ring. Struktur dengan sistem perkuatan yang baik akan menambah kekuatan struktur tersebut dalam menahan gempa,

Rendahnya mutu bahan bangunan sangat mempengaruhi kekuatan struktur. Hal yang menjadi penyebab rendahnya kualitas bahan antara lain keterbatasan dana yang tersedia, ketersediaan bahan berkualitas di sekitar lokasi yang akan didirikan struktur dan kurangnya pengetahuan mengenai pembuatan bahan yang berkualitas.

Christensen (1974) melakukan penelitian mengenai kekuatan lekatan pada bata dan mortar di Indonesia. Dalam penelitian tersebut menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu :

- 1). bata sebelum dipasang perlu untuk direndam terlebih dahulu sampai bata jenuh, hal ini akan membersihkan residu yang menempel pada permukaan bata dan akan membuat bata tidak menyerap air pada mortar pada saat pemasangan,
- 2). mortar yang akan digunakan haruslah mampu memberikan kekuatan lekatan yang memadai, untuk itu pasir harus bersih dari bahan-bahan yang menyebabkan menurunnya kekuatan lekatan, dan kadar air yang digunakan disesuaikan dengan kemudahan pengerjaannya sehingga mortar tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer. Mortar dengan campuran yang terdiri semen, kapur dan pasir direkomendasikan untuk menghasilkan lekatan yang baik.

Penelitian CEEDEDS (2004) ini mempunyai judul “Mutu Material tembokan dipulau Jawa”. Cakupan penelitian ini meliputi pengujian meliputi kuat tekan bata, resapan air bata, kandungan garam bata, kandungan lumpur pasir, kuat tekan mortar dan kuat tarik mortar, sampai saat ini penelitian masih berlangsung.

Penelitian Atindriana (2004) melakukan penelitian yang berjudul “Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata Daerah Sleman Jogjakarta Dengan Variasi Campuran Mortar”. Penelitian yang dilakukan meliputi pengamatan ciri-ciri bata, pengujian kandungan lumpur pasir, resapan air bata, kadar garam bata, kuat tekan bata, dan kuat tekan mortar, dan kuat tekan pasangan bata. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat fisik bata yang diambil dari salah satu pabrik bata

daerah Sleman, mengetahui perbandingan kekuatan mortar dengan memakai pasir dicuci dan pasir tidak dicuci/masih mengandung lumpur, mengetahui perbandingan kekuatan pasangan tembok bata dengan memakai pasir dicuci dan pasir tidak dicuci/masih mengandung lumpur, dan memfokuskan untuk mengetahui kuat tekan pasangan tembok bata dengan variasi campuran mortar. Sampai saat ini penelitian yang dilakukan masih berlangsung.

Penelitian Prayogi dan Solihatun (2004) Penelitian yang dilakukan mempunyai judul “Kuat Lentur Dinding Pasangan Bata Daerah Sleman Jogjakarta Dengan Variasi Campuran Mortar”. Penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan bata, resapan air bata, kandungan garam bata, kandungan lumpur pasir, kuat tekan mortar dan kuat tarik mortar. Pada penelitian ini lebih memfokuskan tentang kuat lentur pasangan bata dan sampai saat ini penelitian masih berlangsung.

