

ANALISIS KAPASITAS LEKATAN BATU BATA MUTU RENDAH DAN MORTAR KAPUR DALAM STRUKTUR DINDING BATU BATA

Muhammad Ridwan^{1*} dan Afifah Hakim¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang

*E-mail: mhd.rid.wan.itp@gmail.com

Received: 22 January 2023

Accepted: 28 January 2023

Published : 31 January 2023

Abstrak

Kerusakan dinding batu bata jika mengalami pergerakan keluar bidang secara vertikal menjadikan hubungan bata terlepas dari hubungan bad join. Kemampuan daya lekat bata dengan mortar ini sangat memengaruhi kemampuan dinding melentur kearah keluar bidang secara vertikal. Apalagi menggunakan bata mutu rendah. Fenomena ini dimodelkan pada pengujian sederhana dengan menggunakan batu bata dengan mutu rendah di bawah 5 MPa dengan menggunakan campuran mortal yang ditambahkan dengan kapur 15% dari volume dengan ketebalan 1 cm. Penelitian lekatan ini dengan menggunakan 2 buah bata dan 1 lapis mortar. Dengan jumlah benda uji 20 sampel, dan uji kuat tekan mortar menggunakan 10 sampel dalam masing-masing perbandingan semen + kapur dan pasir 1:1, 1:2, 1:3, dan 1:4 berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dan pada pasangan bata. Pada pengujian kuat tekan bata mendapatkan nilai di bawah 2.7 MPa, pada mortar didapatkan nilai kuat tekan berturut-turut 22,40, 22,60, 17,40 dan 18,20 MPa. Dengan kondisi mutu bata diatas maka pengujian lekatan pada bata di dapatkan nilai kuat lekat berturut-turut yaitu 0,018, 0,0176, 0,0175 dan 0,014 MPa. Kemampuan lekatan mortar berkapur cukup bagus namun kemampuan bata menahan lekatan cukup rendah terlihat bata patah lebih dahulu sebelum rekatan lepas.

Kata Kunci: Masonry, Bata, Lekatan

Abstract

Damage to the brick wall if it experiences vertical out-of-plane movement causes the brick connection to be separated from the bad joint connection. The bonding ability of the bricks with the mortar dramatically affects the ability of the walls to flex vertically out of the plane. Moreover, using low-quality brick. This phenomenon is modeled in a simple test using low-quality bricks below 5 MPa using a mortar mixture added with 15% lime by volume with a thickness of 1 cm. This bonding study used two bricks and one layer of mortar. With the number of test objects 20 samples, and the mortar compressive strength test using ten samples in each ratio of cement+lime and sand 1:1, 1:2, 1:3, and 1:4 in the form of cubes with a size of 5 cm x 5 cm x 5 cm and on the masonry. In the brick compressive strength test, the value was below 2.7 MPa. In the mortar, the compressive strength values were 22.40, 22.60, 17.40, and 18.20 MPa, respectively. With the above brick quality conditions, the bond test on the bricks obtained the adhesive strength values, namely 0.018, 0.0176, 0.0175, and 0.014 MPa, respectively. The bonding ability of the lime mortar is quite good, but the ability of the bricks to hold the bond is relatively low. It can be seen that the bricks break before the bond is released.

Keywords: Masonry, Brick, Bond

To cite this article:

Muhammad Ridwan dan Afifah Hakim (2023). Analisis Kapasitas Lekatan Batu Bata Mutu Rendah dan Mortar Kapur dalam Struktur Dinding Batu Bata. *Jurnal of Infrastructural in Civil Engineering*, Vol. (04), No. 01, pp: 43-50.

PENDAHULUAN

Keruntuhan yang berbahaya pada bangunan yang menggunakan dinding bata adalah jatuhnya dinding setelah atau saat gempa terjadi. Dari berbagai keruntuhan yang ada jatuhnya dinding adalah kearah keluar bidang dari dinding. Hal ini terjadi bila arah gempa searah dari keluar bidang tersebut.

Masonry adalah bahan yang dibangun dengan unit bata dan mortar. Lekatan batu bata sangat tergantung pada karakteristik unit pasangan bata, mortar dan ikatan di antara mereka. Banyak faktor yang saling terkait yang secara langsung dapat mempengaruhi perkembangan ikatan (misalnya unit serapan permukaan, struktur pori, komposisi mortar, retensi air mortar dan kondisi curing) atau secara tidak langsung mempengaruhi kekuatan ikatan (misalnya tekstur permukaan). Juga disarankan kualitas mortar dan kriteria penyerapan permukaan dari unit pasangan bata adalah parameter yang paling signifikan lekatan, Goodwin dan West [1] dan McGinley [2]. Sedangkan penyerapan permukaan karakteristik menentukan laju dan volume air untuk berpindah dari mortar ke unit dan kualitas mortar menentukan jumlah air yang tersedia di antarmuka dan kekuatan produk hidrasi yang disimpan di pori-pori permukaan unit.

Dinding bata hanya difungsikan sebagai komponen nonstruktural yaitu tidak diperhitungkan sebagai penerima beban melainkan dalam perencanaan struktur bangunan sipil konstruksi dinding bata hanya diperlakukan sebagai beban [3].

Dari segi struktur, fungsi dinding bata hanya sebagai komponen non struktural [4] yang mengakibatkan pengaruh kekuatan dan kekakuan dinding bata sering tidak diperhitungkan dalam perencanaan suatu bangunan, Pada kenyataannya dinding bata memiliki nilai kekuatan dan kekakuan tertentu dalam menahan beban lateral [5]. Keretakan yang terjadi pada dinding bata menunjukkan terjadi transfer beban dari rangka ke dinding bata [6].

Bata merah merupakan salah satu material yang sering digunakan sebagai dinding pengisi pada bangunan. Selain karena ketersediaan meterialnya yang sangat banyak, masyarakat menggunakan dinding pasangan bata merah karena proses pengerjaannya yang mudah dan memiliki harga yang ekonomis. Namun, kebiasaan penggunaan dinding pasangan bata merah ini tidak diiringi dengan studi dan kajian - kajian secara ilmiah. Padahal banyak sekali faktor yang mempengaruhi kerusakan dinding. Kerusakan disebabkan hancurnya lekatan antara bata dan mortar atau retak tarik pada bata [7].

Dalam pemasangan dinding bata digunakan mortar. mortar adalah bahan bangunan yang terbuat dari air, bahan perekat (misalnya lumpur, kapur, dan semen *portland*) dan agregat halus (misalnya pasir alami, pecahan tembok). Fungsi mortar dalam pemasangan adalah sebagai pengikat antara beton ringan dengan mortar itu sendiri [8].

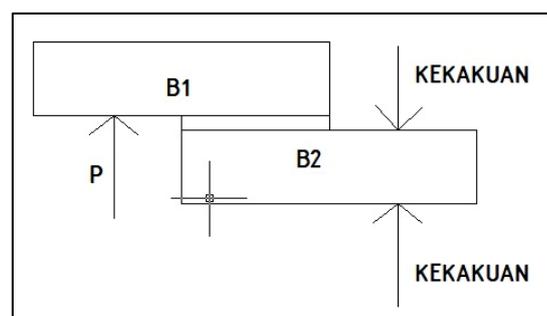
Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan studi lentur terhadap lekatan antara batu bata mutu rendah dengan mortar dengan lokasi pengujian dikampus Nanggalo (Institut Teknologi Padang). Diharapkan dengan penelitian tersebut dapat mengetahui nilai mekanikal properties salah satunya lekatan pada hubungan batu bata mutu rendah dengan mortar.

METODOLOGI PENELITIAN

40 buah batu bata menjadi 20 benda uji dari batu bata merah lokal dan mortar yang ditambah kapur 15% dari volume semen dibuat menjadi 3 lapis dimana luas mortar setengah dari panjang bata dan dengan ketebalan 1 cm. Variasi campuran mortar 1:1, 1:2, 1:3, dan 1:4. Untuk pengujian mortar dibuat kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm dengan umur 28 hari. Jumlah sampel ini dapat di lihat pada Tabel 1. Pada batu bata yang yang digunakan dilakukan pendataan dimensi, dan pengujian kuat tekan bata serta pengujian kuat tekan mortar. Pengujian lekatan pasangan bata dilakukan dari bawah dengan menggunakan dongkrak dengan posisi dongkrak vertikal dikendalikan secara manual, ditempatkan dibawah pada bata B1 pemuatan untuk menerapkan beban vertikal konstan.dan untuk bata B2 diberi kekakuan agar ketika ditekan bata B2 tidak mengalami pergerakan Model pengujian terlihat pada Gambar 1. Pengujian ini menggunakan dial dan pencatan tekanan pada dongkrak.

Tabel 1. Jumlah Sampel Benda Uji

Campuran	1:1	1:2	1:3	1:4
Sampel	5 Sampel	5 Sampel	5 Sampel	5 Sampel



Gambar 1. Model Pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat tekan Bata dan Mortar

Pengujian kuat tekan bata dilakukan untuk mengetahui kapasitas beban tekan yang dapat diterima oleh bata merah. Pengujian kuat tekan menggunakan alat *Universal Testing mechine* (UTM) yang diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Pengujian kuat tekan diambil 20 sampel bata, dengan rumus pengolahan data kuat tekan bata sebagai berikut :

$$F_c' = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

F_c' ; = kuat tekan (kg/cm²)

P = beban (kg)

A =luas Penampang (cm²)

Menghitung kuat tekan mortar karakteristik berdasarkan [8] SNI 2847:2013 halaman 38-39 dengan rumus persamaan 2 dan 3 sebagai berikut:

$$F_{cr}' = F_c' + 1,34S_s \dots\dots\dots(2)$$

$$F_{cr}' = F_c' + 2,33S_s - 3,5 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

F_{cr}' =kuat tekan mortar karakteristik (MPa)

F_c' = kuat tekan mortar (MPa)

S_s = faktor modifikasi

Sehingga dari rumus diatas didapatkan hasil kuat tekan bata seperti diperlihatkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan Bata

Keterangan	Kuat Tekan (Mpa)
Rata-rata kuat tekan u/ 20 sampel bata	2,88
Kuat tekan bata karakteristik u/ 20 sampel bata	4,33

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan sampel bata yang digunakan untuk pengujian ini adalah 4,33 MPa. Nilai ini menunjukkan bahwa bata yang digunakan memiliki mutu rendah, dimana nilai kuat tekan masih di bawah standar minimal yang ditetapkan SNI [3] yaitu 5 Mpa.



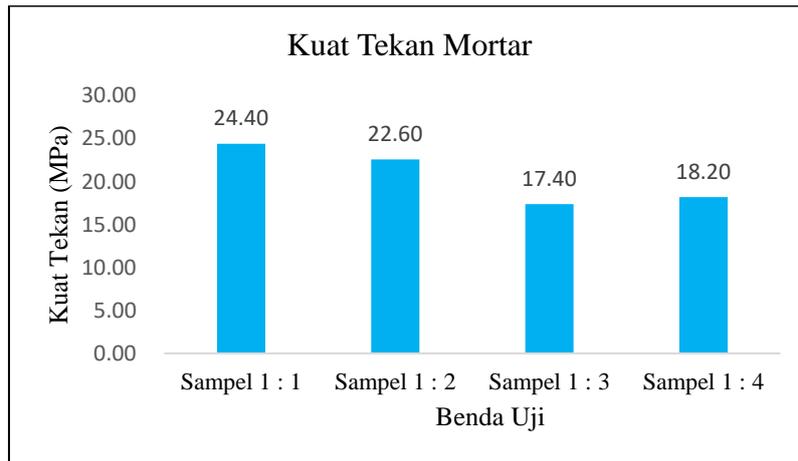
Gambar 2. Pengujian Kuat Tekan Bata



Gambar 3. Pengujian Kuat Tekan Mortar

Kuat tekan mortar adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan mortar hancur dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan dari pembacaan dial alat uji tekan. Mortar yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Adapun campuran mortar yaitu 1:1, 1:2, 1:3, dan 1:4 masing-masing berjumlah 10 sampel.

Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa nilai kuat tekan mortar karakteristik 1:1 dengan nilai kuat tekan mortar 24,40 MPa, 1:2 dengan nilai kuat tekan mortar 22,60 MPa, 1:3 dengan nilai kuat tekan mortar 17,40 MPa, dan 1:4 dengan nilai kuat tekan mortar 18,20 masing-masing mengalami sampel penurunan dan kenaikan dan kuat tekan mortar lebih besar dari pada kuat tekan bata hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Mortar

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan mortar 1:1, 1:2, 1:3, dan 1:4 masing-masing memiliki nilai yang bervariasi, yang mana dari sampel 1:1, 1:2, 1:3 mengalami penurunan, dan pada sampel 1:4 hal ini sesuai dengan asumsi semakin banyak pasir maka semakin rendah kuat tekannya.

Pengujian Lekatan Pasangan Bata

Dalam penelitian ini untuk menghitung nilai kuat lekat benda uji menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma : \frac{P}{A} + \frac{P.e.y}{I} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

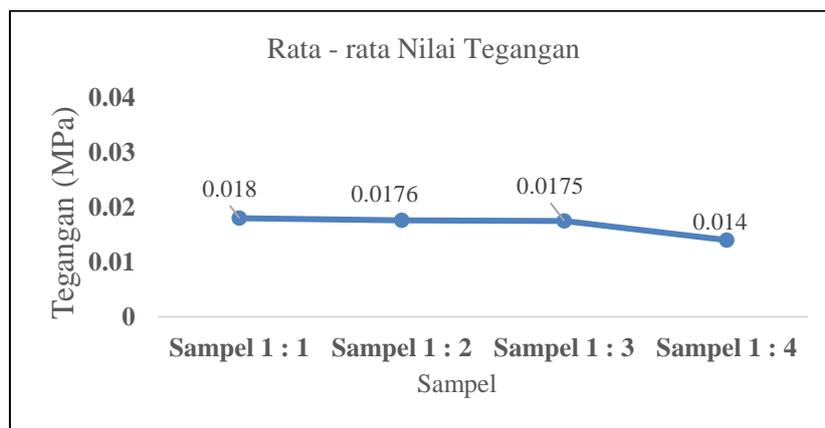
- σ : Tegangan tarik (N/mm²)
- P : Beban maksimum benda uji (N)
- e : Titik berat (mm)
- y : Tebal mortar (mm)
- I : Inersia (mm⁴)

Tabel 3. Lekatan Pasangan Bata

Sampel 1:1	σ (N/mm²)	Sampel 1:3	σ (N/mm²)
Sampel 1 : 1 A	0,012	Sample 1 : 3 A	-
Sampel 1 : 1 B	0,024	Sampel 1 : 3 B	0,014
Sampel 1 : 1 C	0,016	Sampel 1 : 3 C	0,014
Sampel 1 : 1 D	0,012	Sampel 1 : 3 D	0,02
Sampel 1 : 1 E	0,026	Sampel 1 : 3 E	0,022
Rata- Rata	0,018	Rata- Rata	0,0175

Sampel 1:3	σ (N/mm ²)	Sampel 1:4	σ (N/mm ²)
Sample 1 : 3 A	-	Sampel 1 : 4 A	0,008
Sampel 1 : 3 B	0,014	Sampel 1 : 4 B	0,009
Sampel 1 : 3 C	0,014	Sampel 1 : 4 C	0,041
Sampel 1 : 3 D	0,02	Sampel 1 : 4 D	0,008
Sampel 1 : 3 E	0,022	Sampel 1 : 4 E	0,004
Rata- Rata	0,0175	Rata- Rata	0,014

Adapun gambar dari kuat lekat semua sampel sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Kuat Lekatan Pasangan Bata

Dari Tabel 3 dan Gambar 6 dapat dilihat bahwa lekatan pada pasangan bata bahwa semakin banyak pasir yang digunakan mengakibatkan lekatan semakin berkurang dengan penambahan kapur 15% tersebut tidak terlalu signifikan penurunannya. Hal ini disebabkan kondisi bata yang rapuh membuat terjadi geser pada bata sehingga bata terlebih dahulu hancur pada sisi mortar.



Gambar 5. Pengujian Lekatan Pasangan Bata

SIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan bata, kuat tekan mortar dan lekatan pasangan bata, dapat disimpulkan bahwa: kuat tekan bata yang bervariasi dan tidak memenuhi syarat SNI yaitu 5 MPa serta mutu mortar divariasikan dengan menggunakan campuran kapur sebanyak 15 % pada 28 hari memiliki kuat tekan lebih besar dari pada kuat tekan bata, menyebabkan kekuatan lekatan pada hubungan bata dan mortar masih bagus di bandingkan dengan mutu batanya sendiri. Sehingga nilai lekatan hubungan bata dengan mortar untuk bata yang mutu rendah ditentukan oleh batanya sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goodwin, J.F. and West, W.H. (1982). A Review of the Literature on Brick/Mortar Bond, Proceedings of the British Ceramic Society, Vol. 30, No. 23, pp. 23-37
- [2] McGinley, W.M. (1990). IRA and The Flexural Bond Strength of Clay Brick Masonry, Masonry: Components to assemblages, Matthys, J.H., Ed. American Society for Testing and Materials, ASTM STP 1063, pp. 217-234
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Sni 03-2847-2002. Bandung: Badan Standardisasi Nasional, 251.
- [4] Badan Standardisasi Nasional. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Sni 03-2847-2002. Bandung: Badan Standardisasi Nasional, 251.
- [5] Maidiawati, Sanada, Y., Konishi, D., and Tanjung, J., 2011, Seismic Performance of Nonstructural Brick Walls Used in Indonesian R/C Buildings, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 10 (1), 203-210.
- [6] Frapanti, (Sri, Studi, P., & Sipil, U. (2018). *Studi Perhitungan Kekakuan Portal Dinding Bata Pada. 4*, 1–10.
- [7] Tjokrodimulyo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: KMTS FT UGM.
- [8] Meli. (2011). *Seismic Design for Low-Rise Confined Masonry Buidings*, Earthquake Engineering Research Institute. California.
- [9] Badan Standarisasi Nasional (2013). SNI 2847:2013 hal 38-39. Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- [10] Badan Standarisasi Nasional (2013). SNI 03-2847-2002. Tata cara perhitungan struktur bentun untuk bangunan gedung. Badan Standarisasi Nasional: Bandung.
- [11] Badan Standarisasi Nasional (2013). SNI 2847:2013 hal 38-40. Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.