

MODULUS ELASTISITAS BATAKO DENGAN PENAMBAHAN MATERIAL KARET DARI BAN BEKAS UNTUK DINDING BANGUNAN RAMAH GEMPA

Rusnardi Rahmat Putra¹

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Abstrak- Kota Padang pernah mengalami gempa bumi yang dahsyat. Keadaan bangunan pasca gempa meninggalkan sisa bangunan yang mengalami kerusakan. Ketika terjadi gempa, dinding pengisi memberikan pengaruh yang besar terhadap kekakuan dan kekuatan struktur, sehingga perilaku keruntuhannya berbeda dibanding tanpa dinding pengisi. Batako merupakan bahan bangunan sebagai alternatif pengganti batu bata yang dibuat dari campuran semen, pasir, air dan ada tidaknya bahan tambah dengan komposisi tertentu dan berfungsi sebagai dinding. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat beton terutama dari segi kekuatannya menahan beban, daya tahan, keawetan, dan kemudahan pengerjaannya. Pada tugas akhir ini bahan tambahan yang digunakan adalah material karet dari ban bekas. Penggunaan material karet ini diharapkan dapat meningkatkan sifat elastis atau tidak getas dari batako. Dari hasil pengujian didapatkan hasil pengujian modulus elastisitas pada batako dengan penambahan ban karet didapatkan modulus elastisitasnya lebih kecil yaitu dengan rata-rata 1915,67 MPa dibandingkan dengan modulus elastisitas bata merah pada penelitian di Indonesia yaitu sebesar 2237,5 MPa. Batako bermaterial karet lebih cocok digunakan untuk dinding rumah aman gempa dikarenakan memiliki elastisitas kecil dan regangan lebih besar dibandingkan dengan material dinding lain seperti bata merah.

Kata kunci: Batako, Ban Bekas, Modulus Elastisitas.

Abstract- The city of Padang has experienced with devastating earthquake events. Each of earthquake close related with building response. Since great shaking contributed nagaitve effect to construction such as severe damage and collapse. The main propose of this research is how the elasticity of batako (material for wall). We added rabber of waste tire to Batako with several percentage of weight such as 1%, 2% and 3% and its age 7, 14 and 28 days . The obtained results is the modulus of elasticity is 1915.67 MPa in avarage, this elasticty is more convinient used to increse resistant earthquake compared with normal brick (Batako)as2237,5 MPa.

Keywords: Batako, Used Tires, Modulus of Elasticity.

I. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Barat terletak diantara pertemuan dua lempeng benua besar yaitu lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia dan patahan (sesar) Semangko. Tahun 2009 kota Padang pernah mengalami gempa bumi yang dahsyat. Keadaan bangunan pasca gempa meninggalkan sisa bangunan yang mengalami kerusakan. Ketika terjadi gempa, dinding pengisi memberikan pengaruh yang besar terhadap kekakuan dan kekuatan struktur, sehingga perilaku keruntuhannya berbeda dibanding tanpa dinding pengisi.

Batako merupakan bahan bangunan sebagai alternatif pengganti batu bata yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air dengan komposisi tertentu dan berfungsi sebagai dinding. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat beton terutama dari segi kekuatannya menahan beban, daya tahan, keawetan, dan kemudahan pengerjaannya. Pada proyek akhir ini bahan tambah yang digunakan adalah material karet dari ban bekas. Penggunaan material karet ini diharapkan dapat meningkatkan sifat elastis atau tidak getas dari batako. Penelitian

yang telah dilakukan bahwa parutan karet dapat meningkatkan daktilitas beton [1].

Dengan pemanfaatan limbah berarti memberikan nilai tambah pada limbah yang semula kurang berarti menjadi bahan yang mempunyai nilai tambah. Tidak sembarang limbah bisa dijadikan bahan untuk konstruksi. Limbah tidak mengandung bahan berbahaya yang bisa mengganggu kesehatan dan unsur-unsur yang dikandungnya tidak menimbulkan reaksi yang bertentangan dengan semen sebagai bahan perekat. Untuk itu dengan mencampurkan serbuk ban bekas pada pembuatan batako diharapkan akan memperoleh sifat batako yang lebih baik yaitu dapat digunakan untuk dinding anti gempa karena batako lebih bersifat elastis, tidak mudah retak.

A. BATAKO

Batako adalah semacam batu cetak yang terbuat dari campuran tras, kapur, dan air atau dapat dibuat dengan campuran semen, kapur, pasir dan ditambah air yang dalam keadaan pollen (lekat) dicetak menjadi balok-balok dengan ukuran tertentu [2]. Bentuk dari batako/batu cetak itu sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu batu cetak yang berlubang (*hollow block*) dan batu cetak yang tidak berlubang (*solid block*) serta mempunyai ukuran yang bervariasi.

Agar didapat mutu batako yang memenuhi syarat SII banyak faktor yang mempengaruhi. Faktor yang mempengaruhi mutu batako yaitu [3]:

1. Faktor air semen (f.a.s)
2. Umur batako
3. Kepadatan batako
4. Bentuk dan tekstur batuan
5. Ukuran agregat dan lain-lain.

B. BAN BEKAS

Ban bekas adalah ban yang secara permanen telah dibuang dari kendaraan tanpa kemungkinan untuk dibentuk lagi pada penggunaan di jalan raya [4]. Pemanfaatan karet ban merupakan upaya menekan pembuangan ban seminimal mungkin dan dalam batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan bahan baku impor. Pemanfaatan karet ban dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*).

Ban karet akan memberikan sifat kelenturan dan akan mencegah keretakan beton. Ban karet sendiri memiliki modulus elastisitas 0,77-1,33 Mpa, dan memiliki density yang rendah yaitu berkisar antara 1,08-1,27 t/m³.

C. KUAT TEKAN BATAKO

Kuat tekan batako dianalogikan sama seperti kuat tekan beton, sehingga besarnya beban yang dapat ditahan oleh batako persatuan luas yang menyebabkan benda uji batako hancur karena gaya yang dihasilkan oleh mesin tekan dapat diartikan sebagai kuat tekan batako.

$$P/A$$

dengan :

P = Beban yang diberikan (N)

A = Luas Penampang Batako (cm²)

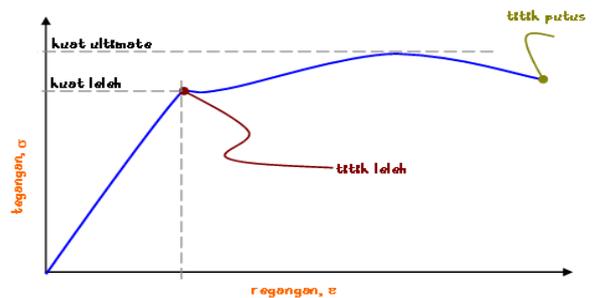
1. Modulus Elastisitas Batako

Modulus elastisitas merupakan ukuran kekakuan suatu material. Sehingga semakin tinggi nilai modulus elastisitas bahan, maka semakin sedikit perubahan bentuk yang terjadi apabila diberi gaya. Bisa disimpulkan bahwa regangan (ϵ) yang terjadi pada suatu benda berbanding lurus dengan tegangannya (σ) dan berbanding terbalik terhadap ke elastisitasannya. Ini dinyatakan dengan rumus :



$$\text{Modulus elastisitas} = \frac{\text{tegangan}}{\text{regangan}} \text{ atau } E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Photo 1. Material karet yang sudah dipotong



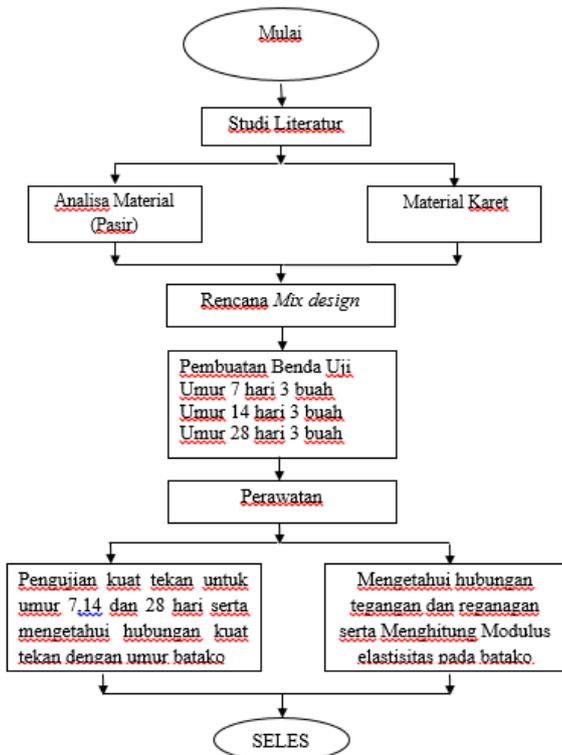
Gambar 1. Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan

2. Hubungan Dinding dengan Gempa

Kerusakan dinding akibat gempa yang sering terjadi berupa retak-retak pada dinding dan kerusakan pada kolom praktis dinding. Sedangkan beban gempa pada sumbu lemah dinding dapat menyebabkan dinding terguling. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan dinding batako adalah fungsi dinding batako sebagai salah satu elemen bangunan rumah atau gedung pada umumnya, yang dapat berfungsi secara non-struktural maupun struktural. Dinding non-struktural hanya berfungsi sebagai pembentuk dan atau memisahkan antar ruang. Sedangkan dinding struktural selain berfungsi sebagai partisi juga mampu menahan gaya lateral atau geser pada suatu bangunan konstruksi

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah gambaran atau urutan dalam penyusunan proyek akhir (*flow chart*)



Gambar 2. *Flow chart* proyek akhir



Photo 2. Adukan yang Sudah di Cetak



Photo 3. Hasil Pembuatan Batako



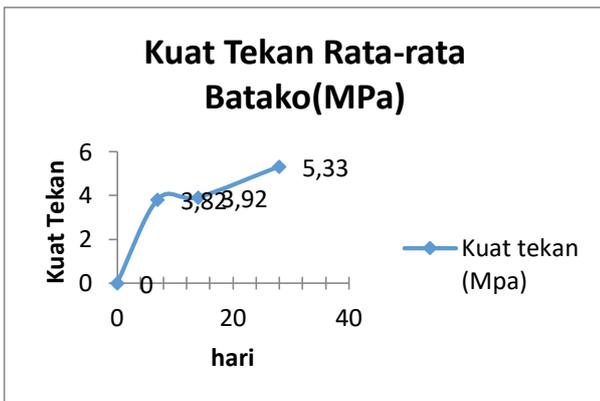
Photo 4. Uji Kuat Tekan Beton



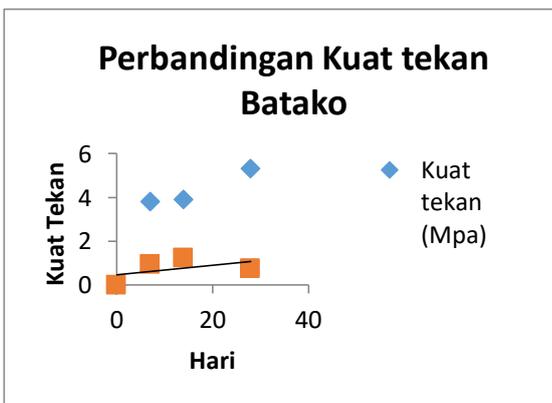
Photo 5. Uji Modulus Elastisitas Batako

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian kuat tekan batako dengan penambahan material karet pada umur batako 7, 14 dan 28 hari didapatkan grafik hubungan kuat tekan rata-rata batako dan umur batako yang mana semakin lama umur batako semakin besar kuat tekan yang dihasilkan. Hubungan tersebut dapat kita lihat pada gambar 8.



Gambar 3. Kuat Tekan Rata-Rata Batako

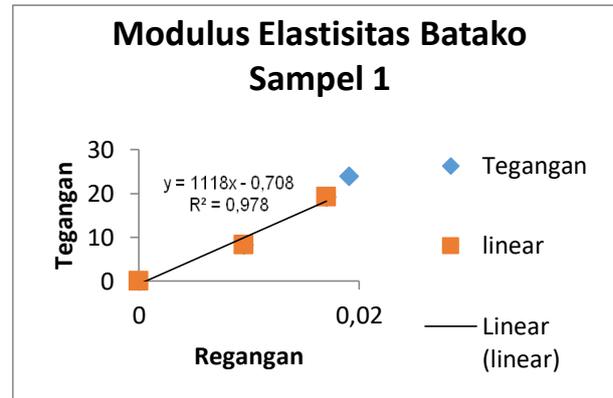


Gambar 4. Perbandingan Kuat Tekan Batako

Grafik diatas merupakan perbandingan kuat tekan batako material karet dengan kuat tekan batako material karet penambahan zat *addictive*

Sikamen NN, dimana kuat tekan batako tanpa penambahan zat *addictive Sikamen NN* lebih besar

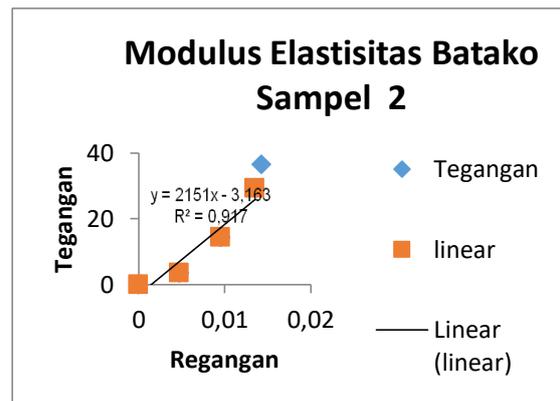
Gambar 5. Modulus Elastisitas Batako Sampel 1



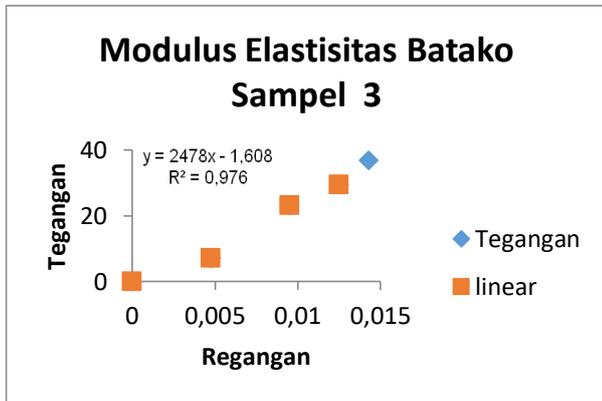
Dari grafik diatas (gambar 5) dapat dilihat nilai modulus elastisitas yang dihasilkan oleh batako dengan penambahan material karet pada sampel 1, yang mana nilai modulus elastisitasnya diambil dari 80% dari nilai puncak dengan rumus persamaan regresi linear yaitu $y = a+bx$ dan didapatkan nilai $E = 1118 \text{ MPa}$

Gambar 6. Modulus Elastisitas Batako Sampel 2

Dari grafik diatas dapat dilihat nilai modulus



elastisitas yang dihasilkan oleh batako dengan penambahan material karet sampel 2, yang mana nilai modulus elastisitasnya diambil dari 80% dari nilai puncak dengan rumus persamaan regresi linear yaitu $y = a+bx$ dan didapatkan nilai $E = 2151 \text{ MPa}$.



Gambar 7. Modulus Elastisitas Batako Sampel 3

Dari grafik diatas dapat dilihat nilai modulus elastisitas yang dihasilkan oleh batako dengan penambahan material karet sampel 3, yang mana nilai modulus elastisitasnya diambil dari 80% dari nilai puncak dengan rumus persamaan regresi linear yaitu $y = a+bx$ dan didapatkan nilai $E = 2478$ MPa.

Acknowledgment

Terimakasih banyak yang tak terhingga untuk monika mahasiswa Teknik Sipil UNP yang telah membantu dalam pengerjaan penelitian ini dan berkontribusi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil uji kuat tekan pada batako dengan penambahan ban karet ini umur 7,14 dan 28 hari didapatkan kuat tekan rata-rata batako umur 7 hari yaitu 3,82 Mpa, umur 14 hari yaitu 3,92 Mpa, dan

umur 28 hari 5,33 Mpa dan kuat tekan batako ini lebih bagus dibandingkan dengan kuat tekan batako penambahan zat *addictive Sikamen NN*.

Dari grafik rata-rata kuat tekan batako dengan penambahan material karet dengan umur batako didapatkan hubungan semakin lama umur batako maka semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan.

Hasil pengujian modulus elastisitas pada batako dengan penambahan ban karet ini dilakukan dengan cara penambahan panjang. Dari hasil pengujian didapatkan modulus elastisitas batako dengan penambahan material karet yaitu dengan rata-rata 1915,67 Mpa.

Batako bermaterial karet lebih cocok digunakan untuk dinding rumah aman gempa dikarenakan memiliki elastisitas kecil dan regangan lebih besar dibandingkan dengan material dinding lain seperti bata merah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Imam Satyarno. 2006. *Penggunaan Serutan Karet Ban Bekas untuk Campuran Beton*. Jurnal Media Teknik ISSN 0216-3012. Vol XXVIII (4). UGM Jogjakarta
- [2] Supribadi, I Ketut, 1986. *Ilmu bangunan gedung*. Bandung : Armico
- [3] Pusoko Prapto. 1997. *Pemanfaatan Pasir Laut untuk Keperluan Bahan Bangunan (Pembuatan Batako)*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Lembaga Penelitian IKIP Yogyakarta Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002)*, BSN, Bandung