

ANALISIS PERSENTASE EFEKTIF PENGGUNAAN KATALIS PADA BATA RINGAN ULC DAN PENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN

Ahmad Hamidi *¹, Neri Puspita Sari ²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru,
Jl. Dirgantara No.4 Pekanbaru

*Corresponding authors: hamidi4407@gmail.com

Received: 15 Agustus 2019, Accepted: 07 Oktober 2019

DOI: 10.31849/siklus.v5i2.3209

Abstrak

Pembangunan pada era saat ini berkembang dengan begitu cepat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi. Pembangunan bangunan gedung mulai banyak dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pasar pada saat ini. Kekurangan luas lahan menjadi alasan pemilik bangunan melakukan pengembangan arah vertikal (bertingkat). Semakin berat bobot bangunan maka dimensi penampang dan tulangan yang digunakan juga akan semakin besar. Salah satu solusi dalam mengurangi bobot bangunan adalah dengan penggunaan bata ringan *Ultra Light Concrete (ULC)* yang terbuat dari material semen, pasir pasang, gypsum dan air. Berdasarkan SNI 03-1970-1990 material pasir yang digunakan juga akan memberikan pengaruh terhadap hasil adukan bata ringan, adukan dengan pasir yang mengandung kadar lumpur diatas 5% tidak cocok untuk bata ringan karena akan menyulitkan penyatuan antara semen dan materialadukan lainnya. Salah satu UMKM bata ringan menambahkan campuran katalis 0,6% dari berat volume. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian bata ringan ULC dengan menggunakan 3 jenis variasi persentase penggunaan katalis yaitu 0,5% ; 0,6% dan 0,7% dari berat volume material penyusun adukan dengan menggunakan pasir pasang kulim di Pekanbaru, setiap persentase terdapat 3 benda uji dan diuji pada umur 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian maka dihasilkan kuat tekan rata-rata pada persentase 0,5% menghasilkan kuat tekan 0,64 MPa, persentase 0,6% menghasilkan kuat tekan 0,36 MPa dan persentase 0,7% menghasilkan kuat tekan 0,54 MPa. Berdasarkan dari pengujian kuat tekan dari tiga jenis persentase penggunaan katalis tersebut maka persentase yang paling optimal adalah persentase 0,5% dengan kuat tekan 0,64 MPa.

Kata kunci : Bata ringan, persentase katalis, kuat tekan

Abstract

Development in the current era is developing so rapidly in line with economic growth. Building construction has begun to be developed in accordance with current market needs. Lack of land area is the reason for building owners to develop a

vertical (storey) direction. The heavier the weight of the building, the larger the cross-section and reinforcement dimensions used. One solution to reduce the weight of buildings is the use of Ultra Light Concrete (ULC) lightweight bricks made of cement, tidal sand, gypsum and water. Based on SNI 03-1970-1990, the sand material used will also have an effect on the results of light brick mortar, mix with sand containing mud content above 5% is not suitable for light brick because it will complicate the union between cement and other materials. One lightweight brick SME adds a catalyst mixture of 0.6% by volume weight. In this study ULC lightweight brick testing was carried out using 3 types of variations in the percentage of catalyst use namely 0.5%; 0.6% and 0.7% by weight of the volume of the material making up the mixture using the sandstone tide in Pekanbaru, each percentage there are 3 specimens and tested at the age of 28 days. Based on the test results, the average compressive strength at a percentage of 0.5% produces a compressive strength of 0.64 MPa, a percentage of 0.6% produces a compressive strength of 0.36 MPa and a percentage of 0.7% produces a compressive strength of 0.54 MPa. Based on the compressive strength testing of the three types of catalyst usage, the optimal percentage is 0.5% with a compressive strength of 0.64 MPa.

Keywords : *Lightweight brick, catalist percentage, compressive strength*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pembangunan arah vertikal merupakan salah satu pilihan untuk bangunan yang memiliki lahan terbatas. Pembangunan yang dilakukan mesti dengan menggunakan analisis struktur bangunan agar bangunan dapat berdiri kokoh samapi umur layan. Salah satu yang mempengaruhi elemen struktur bangunan adalah berat dari material yang akan digunakan pada bangunan tersebut, terutama untuk pekerjaan dinding.

Penggunaan bata merah yang terbuat dari tanah lempung dianggap sudah tidak efektif karena memiliki berat jenis yang cukup berat yaitu pada kisaran 2200 kg/m³. Berat jenis yang berat akan memerlukan komponen elemen struktur dan tulangan yang cukup besar sehingga akan berpengaruh kepada biaya (*cost*) pada saat pelaksanaan pembangunan.

Salah satu yang bisa mengurangi bobot dari bangunan adalah dengan mengganti komponen pekerjaan dinding

dengan menggunakan bata ringan yang memiliki berat jenis sekitar 1800 kg/kg/m³. Selain itu akan pengaruh efektifitas dalam pemasangan bata ringan setiap jamnya, idealnya untuk pemasangan bata ringan adalah 3,45 m²/jam dengan satu orang tukang dan 1 orang pembantu tukang (Sentosa Limanto, 2011).

Penggunaan bata ringan *Ultra Light Concrete* (ULC) diharapkan bisa menjadi pengganti bata merah yang memiliki bobot jauh lebih berat jika dibandingkan dengan bata ringan ULC. Bata ringan ULC pada dasarnya menggunakan pasir sebagai bahan utama dan beberapa material lain seperti kapur, gypsum, air dan lainnya. Penggunaan gypsum atau kapur salah fungsinya adalah untuk menghasilkan warna yang lebih terang pada permukaan bata ringan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal perlu ditambahkan bahan tambah seperti penggunaan bahan campur katalis dan aktifator (HDM)

yang diharapkan mampu meminimalisir penggunaan material lainnya.

Penggunaan campuran katalis dan aktifator (HDM) akan mampu membuat bata ringan mengembang saat proses pembuatan. Rumusan masalah dalam penelitian ini ada seberapa besar pengaruh penggunaan bahan tambah katalis dan HDM aktifator terhadap kuat tekan yang dihasilkan dari penggunaan bahan tambah.

2. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan persentase efektif dari penggunaan katalis pada bata ringan ULC.

3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- Semen yang digunakan adalah Semen Padang PCC.
- Pasir yang digunakan adalah pasir pasang kulim Kota Pekanbaru.
- Variasi penggunaan katalis yang digunakan adalah sebesar 0,5%, 0,6% dan 0,7% dari berat volume.
- Jumlah benda uji yang dibuat adalah 9 benda uji dengan 3 benda uji masing-masing persentase dan diuji pada umur 28 hari.
- Cetakan benda uji berukuran 20 cm x 60 cm x 7,5 cm

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Bata Ringan

Perkembang terus, salah satunya beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ALC*) atau sering disebut juga (*Autoclaved Aerated Concrete/ AAC*). Sebutan lainnya *Autoclaved Concrete*, *Cellular Concrete* (semen dengan cairan kimia penghasil gelembung udara), *Porous Concrete*, dan di Inggris disebut *Aircrete and Thermalite*. Bata ringan

yang diproduksi tidak perlu dilakukan perendaman karena justru akan menjadikan bata ringan ringan rentan rusak. Seperti dijelaskan oleh Mustaza (2010) baton ringan yang tidak dilakukan perendaman akan memiliki kuat tekan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bata ringan yang direndam terlebih dahulu.

Menurut Deri Arita (2018) Beton ringan adalah batu bata yang memiliki berat jenis lebih ringan dari pada batu bata umumnya terutama bata yang terbuat dari tanal lempung. Berat bata ringan berkisar 600 – 1800 kg/m³. Material bata ringan yang digunakan juga bervariasi, ada yang menggunakan campuran kapur seperti dijelaskan salah satunya oleh Muhammad Fadhlurrahman Hazim (2016) bahwa penggunaan bahan tambah kapur dengan persentase 10% akan menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 5,3 Mpa.

Menurut Haryanti (2015) Bata diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu bata normal dengan densitas sekitar 2200-2400 kg/m³ dan bata ringan dengan berat jenisnya kurang dari 1800 kg/m³. Pembuatan bata ringan dengan menggunakan campuran abu terbang sebesar 50% diperoleh kuat tekan 39,99 kg/cm² atau 3,92 MPa. Alasan lain penggunaan bata ringan selain bobotnya yang lebih ringan juga adanya efisiensi dalam pengerjaan seperti yang diteliti oleh Sentosa Limanto (2011) Penggunaan bata ringan sebagai dinding pada bangunan hotel produktifitas pekerja sebesar 3,445 m²/jam perhari untuk komposisi pekerja 1 tukang dengan 1 atau 2 pembantu tukang.

Selain itu juga ada dengan menambahkan plastik sebagai material tambahan seperti yang dijelaskan oleh Erwin Rommel (2013) bahwa penggunaan plastik akan menghasilkan kuat tekan 13,16 MPa yang bisa

digunakan sebagai dinding panel pada bangunan. Sementara itu menurut Modestus (2015), penggunaan foam agent pada bata ringan akan menghasilkan kuat tekan 0,41 – 1,32 MPa pada umur 28 hari. Dan jenis bata ringan ini sudah masuk dalam kategori yang sudah diatur dalam SNI.

Menurut Murtono (2015) Dengan menambahkan busa (*foam agent*) pada adukan bata ringan maka akan membuat bata menjadi berongga, dengan menggunakan *foam agent* sebesar 0,6 lt/m³ dengan menggunakan pasir kuarsa menghasilkan kuat tekan rerata sebesar 4,02 MPa, kuat tarik belah dengan menggunakan pasir woro menghasilkan kuat tarik belah sebesar 0,34 MPa dan kuat lentur baloknya sebesar 0,738 MPa.

Bata ringan di pasaran ada beberapa jenis yang banyak digunakan yaitu Bata ringan AAC. Ini adalah beton seluler dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia, adonan AAC (*autoclaved aerated concrete*) umumnya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan aluminium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam. Aluminium pasta yang digunakan dalam adonan tadi, selain berfungsi sebagai pengembang ia berperan dalam mempengaruhi kekerasan beton. Volume aluminium pasta ini berkisar 5-8 persen dari adonan yang dibuat, tergantung kepadatan yang diinginkan.

Beton ringan AAC ini pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai alternatif material bangunan untuk mengurangi penggundulan hutan. Beton ringan AAC ini kemudian dikembangkan lagi oleh Joseph Hebel di Jerman Barat di tahun 1943. Dia memutuskan untuk

mengembangkan sistem bangunan yang lebih baik dengan biaya yang lebih ekonomis. Inovasi-inovasi brilian yang dilakukannya, seperti proses pemotongan dengan menggunakan kawat, membuka kemungkinan-kemungkinan baru bagi perkembangan produk ini.

Kemudian jenis lainnya yaitu Bata ringan CLC (*cellular lightweight concrete*) adalah beton seluler yang mengalami proses curing secara alami, CLC adalah beton konvensional yang mana agregat kasar (kerikil) diganti dengan gelembung udara, dalam prosesnya menggunakan busa organik yang kurang stabil dan tidak ada reaksi kimia ketika proses pencampuran adonan, foam/busa berfungsi hanya sebagai media untuk membungkus udara.

Pabrikasi dan peralatan yang digunakan untuk menghasilkan CLC juga standard, sehingga produksi dengan mudah dapat pula diintegrasikan ke dalam pabrikasi beton konvensional. Hanya pasir, semen, air dan foam yang digunakan dan kepadatan yang didapatkan dapat disesuaikan mulai dari 350 kg/m³ sampai 1.800 kg/m³ dan kekuatan dapat juga dicapai dari serendah 1,5 sampai lebih 30 N/mm².

Jenis lainnya adalah Bata Ringan ULC (*Ultra Light Concrete*) yang menggunakan bahan tambah yang dapat memberikan efek mengembang pada adukan saat proses produksi. Penggunaan ULC masih sangat terbatas karena masih kurangnya pemahaman tentang penggunaan bahan tambah.

2. Bata Ringan ULC

Bata Ringan ULC memiliki dimensi yang hampir sama dengan jenis bata ringan lainnya. Dipasaran ada 2 jenis dimensi bata ringan yang dijual

yaitu dimensi 20 cm x 7,5 cm x 60 cm dan 20 cm x 10 cm x 60 cm dan yang menjadi perbedaannya hanyalah ketebalan dari bata ringan. Kuat tekan yang dihasilkan oleh bata ringan rata-rata berkisar 0,5 MPa – 1,5 MPa.

Material yang digunakan untuk membuat bata ringan ULC adalah :

1. Semen
2. Agregat halus (pasir)
3. Gypsum plus
4. Aktifator (HDM)
5. Katalis
6. Air

Penggunaan agregat halus yang digunakan biasanya menggunakan agregat yang biasa digunakan untuk pengecoran. Ada beberapa keuntungan menggunakan bata ringan ULC, antara lain :

- a. Tekstur bentuk yang rata karena menggunakan cetakan dengan dimensi yang sama
- b. Berat jenis yang ringan jika dibandingkan dengan bata yang terbuat dari tanah lempung
- c. Adanya proses mengembang saat dilakukan produksi sehingga dapat melakukan penghematan dalam penggunaan material.

Setelah bata ringan kering maka perlu dibuka cetakan dan diletakkan pada suhu yang tidak begitu tinggi karena bisa membuat rusak bagian permukaan bata ringan, seperti yang dijelaskan oleh Rommel (2013) bahwa beton ringan yang ditekan pada tempat yang memiliki temperatur yang tinggi akan dapat merusak permukaan beton. Agar suhu saat sampel dijemur tidak terlalu tinggi cukup dipasang jaring ikan sebagai atap.

3. Katalis

Bahan tambah yang digunakan padata penelitian ini adalah bahan tambah Katalis. Katalis adalah suatu zat

yang memiliki fungsi untuk mempercepat terjadinya suatu reaksi atau mempercepat laju reaksi, akan tetapi katalis tidak mengalami perubahan kimia secara permanen. Menurut Wardana dan Veronika (2015) Semakin banyak tahapan katalis maka hasil produksi, laju produksi dan efisiensi hidrogen semakin besar. Penggunaan katalis pada adukan bata ringan akan membantu efisiensi hidrogen pada pori-pori permukaan bata ringan.

C. METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil yang Dalam penelitian ini benda uji yang dibuat berjumlah 9 sample dengan 3 benda uji untuk setiap persentase penggunaan katalis. Cetakan benda uji yang digunakan adalah cetakan dengan dimensi 20 cm x 7,5 cm x 60 cm.

Sedangkan persentase penggunaan katalis ada 0,5% ; 0,6% dan 0,7% dari berat volume material benda uji yang akan dibuat. Pembuatan benda uji dengan urutan pencampuran material yang akan diaduk sebagai berikut :

1. Bagian pertama yang diaduk berupa air, gypsum dan HDM selama 1 menit
2. Kemudian dilanjutkan dengan menambahkan semen serta pasir dan diaduk kembali hingga rata
3. Bagian terakhir adalah dengan menambahkan katalis dengan mengaduk selama 30 detik.

Kesalahan dalam urutan pengadukan material akan memberi pengaruh terhadap hasil bata ringan terutama idak ada reaksi dari penggunaan katalis. Pengadukan adukan yang tepat akan memberi hasil berupa adanya peningkatan permukaan benda uji dan kuat tekan yang diharapkan bisa dicapai.

Kuat Tekan

Besaran nilai tegangan yang dihasilkan dari uji tekan bata ringan dengan dimensi 20 cm x 7,5 cm x 60 cm dihitung dengan rumus (SNI 03-1974-1994) :

$$f_c' = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dengan :

f_c' = Kuat tekan beton (MPa)

P = Beban (kN)

A = Luas penampang (mm²)

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan membuat 9 benda uji menggunakan penambahan bahan tambah HDM sebagai aktifator dan Katalis.



Gambar 1. Material

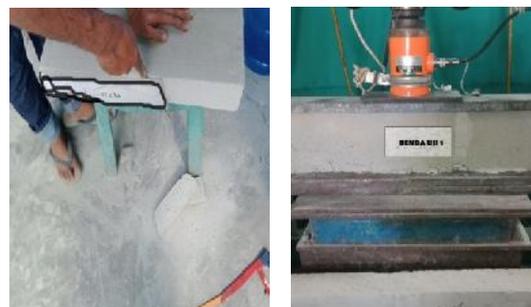
Pembuatan bata ringan untuk skala besar biasanya menggunakan mixer khusus dengan kapasitas 1 m³ sedangkan untuk pembuatan benda uji bisa menggunakan adukan manual dengan menggunakan mesin bor tangan dan menambahkan pengaduk mixer diujung mesin bor.



Gambar 2. Pembuatan adukan bata ringan

Benda uji dilakukan pembukaan cetakan pada umur 1 hari dan bisa dikeringkan pada tempat yang tidak terlalu panas. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan maka permukaan benda uji perlu dirapikan agar rata dan memudahkan dalam melakukan uji tekan. Kenaikan adukan saat sudah dimasukkan kedalam cetakan merupakan pengaruh dari penggunaan bahan tambah katalis ketika sudah digabungkan dengan material lain.

Pengujian kuat tekan bata ringan dilakukan dengan merapikan terlebih dahulu permukaan benda uji agar mendapatkan hasil maksimal dalam pengujian, permukaan yang tidak rata akan memberikan pengaruh terhadap hasil uji kuat tekan. Pengujian kuat tekan dilakukan dengan memberikan beban menggunakan mesin uji tekan kemudian hasil pembacaan kuat tekan dibagi dengan luas penampang.



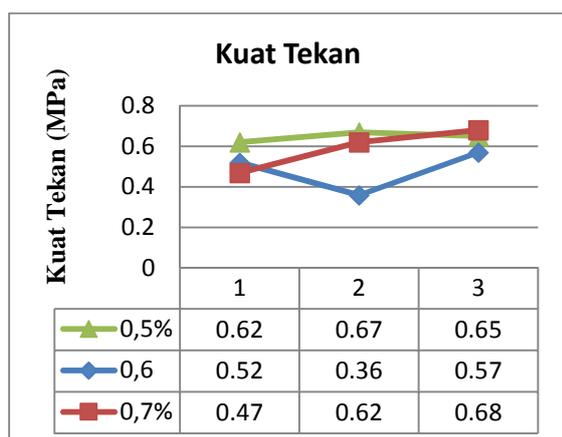
Gambar 3. Pengujian kuat tekan

Berdasarkan dari Gambar 4 kuat tekan terhadap masing-masing persentase benda uji yang dihasilkan adalah dengan kuat tekan rerata sebesar 0,65 MPa untuk persentase 0,5%, 0,48 MPa untuk persentase 0,6% dan 0,59 MPa untuk persentase 0,7%. Sehingga dari tiga persentase penggunaan katalis maka persentase 0,5% adalah persentase yang paling optimal atau lebih tinggi 17% dari penggunaan persentase katalis 0,6% dan lebih tinggi 6% dari penggunaan persentase katalis 0,7%.

Hasil uji tekan dari benda uji adalah seperti tabel 1 dan gambar 4.

Tabel 1. Hasil uji kuat tekan

% Benda uji	No	Luas Permukaan (mm)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan rerata (MPa)
0,5%	1	45.000	0,62	0,65
	2	45.000	0,67	
	3	45.000	0,65	
0,6%	1	45.000	0,52	0,48
	2	45.000	0,36	
	3	45.000	0,57	
0,7%	1	45.000	0,47	0,59
	2	45.000	0,62	
	3	45.000	0,68	



Gambar 4. Diagram Hasil Kuat Tekan

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian benda uji maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Besaran persentase penggunaan katalis yang efektif dari 3 jenis variasi yang diteliti adalah persentase 0,5% dari berat volume adukan dengan hasil kuat tekan 0,65 MPa.
2. Besaran persentase dengan kuat tekan paling rendah dari beberapa variasi persentase adalah campuran 0,6% dari berat volume dengan kuat tekan 0,48 MPa .

SARAN

1. Dalam melakukan pengadukan campuran perlu diperhatikan urutan material yang dimasukkan adalah gypsum, air dan HDM (aktifator) kemudian semen dan pasir dan yang terakhir adalah katalis.
2. Pada saat memasukkan benda uji kedalam cetakan perlu ditambahkan pembatas pada sisi kiri dan kanan cetakan agar hasil cetakan bata ringan menjadi rapi.
3. Penelitian kedepannya perlu dilakukan tentang penggunaan pasir jenis lain, karena berbeda penggunaan pasir bisa jadi akan berbeda hasil dari kuat tekannya.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Deri Arita. (2018). *Tinjauan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Bahan Tambah Foaming Agent*. 5(1), 1–11.
- Haryanti, N. H. (2015). Kuat Tekan Bata Ringan Dengan Bahan Campuran Abu Terbang PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan. *Fisiki FLUX*, 12, 20–30.
- Modestus, Erwin Sutandar, E. S. (2015). *Uji Individu Bata Ringan Dengan Foam Agent Berdasarkan Variasi Ukuran Pasir*. 1–6.

- Muhammad Fadhlurrahman Hazim, Krisna Dwi Handayani, Y. R. (2016). *Studi Penggunaan Catalyst, Monomer, Dan Kapur Sebagai Material Penyusun Beton Ringan Seluler*. 03.
- Murtono, A. (2015). *Pemanfaatan Foam Agent Dan Material Lokal Dalam Pembuatan Bata Ringan*.
- Mustaza, S. (2010). Beton Ringan dari Campuran Styrofoam dan Serbuk Gergaji dengan Semen Portland 250 , 300 dan 350 kg / m³. *Jurnal Aplikasi*, 8(2), 57–66.
- Rommel, E. (2013). *Pembuatan Beton Ringan Dari Agregat Buatan Berbahan Plastik*. 9, 137–147.
- Sentosa Limanto, H. P. (2011). *Evaluasi Produktivitas Pemasangan Bata Ringan Pada Dinding Bangunan Hotel*. 57–66.
- Wardana, I. N. G., & Veronika, K. (2015). *Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Laju Dan Efisiensi Pembentukan Hidrogen*. 6(1), 51–59.



© 2019 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved.
This is an open access article distributed under the terms of the CC BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)