

# BATAKO LUMPUR LAPINDO SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL PASANGAN DINDING

Rofikatul Karimah

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144

## ABSTRACT

Block made of mud is a building material used in making wall for building that is made from sand, cement, and fly ash using certain percentage mud in sand. This research aimed to know the effect of the use of lapindo mud towards the compressive strength, the absorption of block water with the mud dosage in sand are: 0%, 10%, 20%, 30%, and 40%. This research was an experimental research; each design was made in size 10x20x40 cm using 5% of fly ash and without fly ash.

The result of this research showed that the highest compressive strength was raised in 10% mud in sand with 5% fly ash that was 195 kg/cm<sup>2</sup> or increased about 3.44 kg/cm<sup>2</sup> within increasing percentage about 10.651% towards the compressive of block without lapindo mud with 5% of fly ash, and was included in class I quality of block. While for the 30% and 40% mud percentage is lower compared with normal compressive strength of block. The test result of water absorption of lapindo mud block showed the higher value than 20% for lapindo mud block with 5% fly ash, in framing the mud blocks as the wall, those blocks need to be soaked first because the absorption value of block is higher than 20%. Lapindo mud block without 5% fly ash has bricks water absorption less than 20%, while in framing those bricks, they don't need to be soaked because the absorption of brick is lower than 20%. By using fly ash in mud block, we can get the higher compressive strength and the lower water absorption.

Keyword: Porong Mud, Block, Fly Ash, Compressive Strength, Absorption

## PENDAHULUAN

Banjir Lumpur Lapindo yang terjadi di kelurahan Siring-Porong Sidoarjo Jawa Timur pada tanggal 29 Mei 2006 menghasilkan volume lumpur yang sangat besar. Usaha pemanfaatan lumpur sebagai bahan bangunan pada bata merah dengan pemberian lumpur dalam lempung sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%, menghasilkan kuat tekan bata kelas I pada penambahan 15-25% (Rofikotul, 2007).

Namun karena kebutuhan yang semakin meningkat menjadikan permintaan akan bahan bangunan berupa batu bata juga semakin meningkat, sedangkan lahan yang tersedia untuk pembakaran batu bata terbatas maka batako dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti bata merah untuk pemanfaatan lumpur yang lain yaitu dengan membuat bata tanpa melalui proses pembakaran (batako) dengan variasi persentase lumpur dalam agregat / pasir sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% sehingga diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut. Untuk

mengurangi retak yang terjadi pada batako akibat penyusutan maka digunakan bahan tambah berupa jerami yang sudah dikeringkan.

Batako adalah 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". Menurut SNI 03-0349-1989, "Conblock (concrete block) atau batu cetak beton adalah komponen bangunan yang dibuat dari campuran semen Portland, pasir, air dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (additive), dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan.

## METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimen, dengan variable bebas variasi lumpur dalam pasir sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%, dengan fly Ash sebesar 5 % dan tanpa fly Ash sedangkan variabel tergangungnya adalah kuat tekan batako, daya serap

air batako. Penelitian ini pada prinsipnya dilakukan tiga tahap. Tahap pertama adalah tahap persiapan diawali dengan pengambilan material lumpur yang berasal dari lumpur lapindo, terletak di titik 25 dari lokasi Porong – Sidoarjo, sedangkan material pasir berasal dari “home industry” yang berasal dari desa Tegalsari Kepanjen Kabupaten Malang . Kemudian dilanjutkan dengan

pengujian bahan dasar. Tahap kedua adalah tahap pembuatan benda uji batako. (lihat tabel-2.1). Tahap ketiga adalah tahap pengujian yang diawali dengan pengujian bahan dan dilanjutkan dengan melakukan uji kuat geser dinding yang mengacu pada standart ASTM/ Vol. 04.05/C-321 (*Shear strength*).

**Tabel 1. Kode Benda Uji**

Jenis	Perbandingan Semen : Pasir	Persentase Lumpur Lapindo	Jumlah Benda Uji
BTF (Batako Tanpa Flyash)	1 : 12	0%	10
		10%	10
		20%	10
		30%	10
		40%	10
	1 : 16	0%	10
		10%	10
		20%	10
		30%	10
		40%	10
B + F (Batako dengan Flyash)	1 : 12	0%	10
		10%	10
		20%	10
		30%	10
		40%	10
	1 : 16	0%	10
		10%	10
		20%	10
		30%	10
		40%	10
Total			200

Persamaan-persamaan yang digunakan :

1. Pengujian Kuat Tekan Batako

( ASTM / Vol. 04.05 / C - 67 ).

Pengujian kuat tekan ini dilakukan pada batako utuh sesuai kondisi lapangan, guna mengetahui kuat tekan material tersebut.

$$C = \frac{P}{A} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : C = Kuat Tekan Batako (kg/cm<sup>2</sup>)

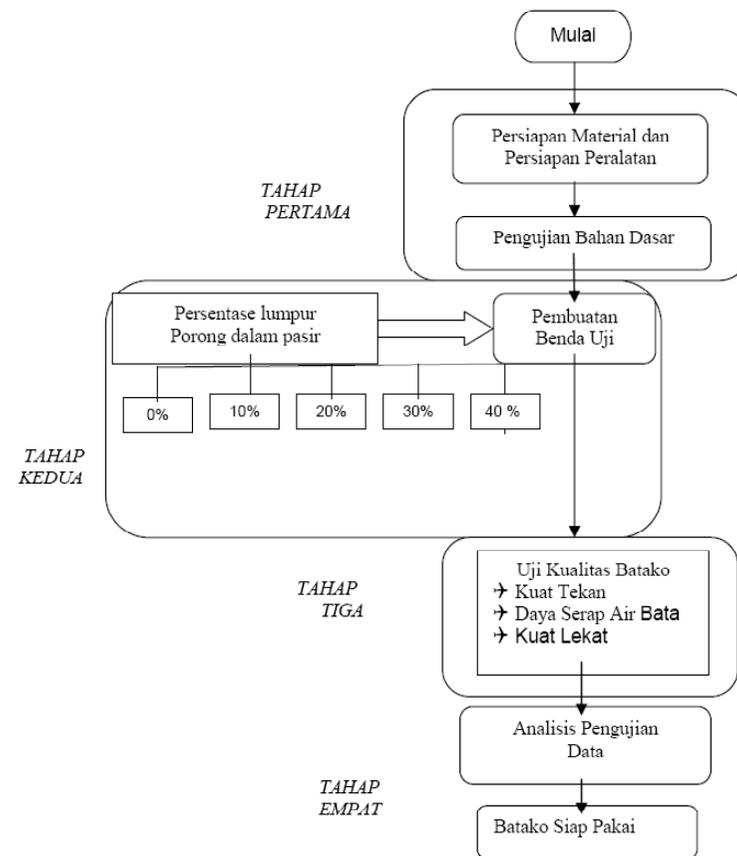
P = Beban maksimum (kg)

A = Luas benda uji (cm<sup>2</sup>)

2. Pengujian serapan Air Bata (SNI NI-10,1998).

Perhitungan serapan air bata / batako :

$$c = \frac{b-a}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$



**Gambar 1 : Diagram Alur Penelitian**

Persamaan-persamaan yang digunakan :

1. Pengujian Kuat Tekan Batako ( ASTM / Vol. 04.05 / C - 67 ).

Pengujian kuat tekan ini dilakukan pada batako utuh sesuai kondisi lapangan, guna mengetahui kuat tekan material tersebut.

$$C = \frac{P}{A} \text{ (kg cm}^2\text{)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

C = Kuat Tekan Batako (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas benda uji (cm<sup>2</sup>)

2. Pengujian serapan Air Bata (SNI NI-10,1998).

Perhitungan serapan air bata / batako :

$$c = \frac{b-a}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengujian Bahan Penyusun Batako Lumpur**

**Lapindo**

**a.Pasir**

**Tabel 2. Pengujian Bahan Penyusun Batako Lumpur Lapindo**

Jenis Pengujian	Jumlah Persentase		Rata-rata	Syarat
	A	B		
Pemeriksaan Kadar Lumpur	1,24%	2,98%	2,11%	< 5%*
Pemeriksaan Pasir	3,49%	3,49%	3,49%	1,5-3,8%*
Berat Jenis	2,565 gram/cm <sup>3</sup>	2,664 gram/cm <sup>3</sup>	2,615 gram/cm <sup>3</sup>	2,5-2,7 gram/cm <sup>3</sup> *

Pengujian karakteristik pasir dikategorikan bahwa pasir yang dipakai memenuhi syarat yang ditentukan dan gradasi pasir masuk pada daerah II yang berarti agregat yang digunakan agak kasar.

**Lumpur Lapindo.**

Pengujian lumpur Porong diambil dari daerah Siring Sidoarjo dalam kondisi basah, yang meliputi pemeriksaan karakteristik mekanik antara lain :

**Tabel 3. Kandungan Lumpur Lapindo**

a	Batas Cair (LL)	56.80 %
b	Batas Plastis (PL)	36.04 %
c	Indeks Plastisitas (PI)	20.76 %
d	Berat Jenis (Gs)	2,36 gr/cm <sup>3</sup>
e	Persen lolos ayakan 200	75,62 %
f	Kadar Air	98 %

Dari Klasifikasi di atas maka lumpur lapindo memiliki :

- Tanah berbutir halus yaitu tanah yang lebih dari 50 % berat total contoh tanah lolos ayakan no 200.
- Tanah yang jenuh air (*saturated*), yaitu ruang pori terisi penuh dengan air. sehingga pada saat pembuatan batu bata tidak memerlukan air yang terlalu banyak, karena dari kadar air yang dikandung oleh kedua bahan sudah cukup tinggi.
- Sedangkan hasil pemeriksaan ukuran butir lumpur dengan menyaring pada ayakan no 200, > 50 % lolos, yang tertahan berupa gumpalan yang jika diremas masih dapat terurai. Dapat disimpulkan bahwa butir

lumpur masuk klasifikasi gradasi butiran halus atau masuk kategori lempung (*Clay*) dan fraksi lanau (*silt*).

- Dari parameter pengujian batas-batas Atterberg untuk mengetahui plastisitas tanah lumpur tersebut digolongkan dalam jenis *lempung anorganik dengan plastisitas tinggi* atau *CH* menurut klasifikasi tanah UNIFIED.

**Hasil Pengujian Kualitas Batako**

**Pengamatan Ciri – ciri batako**

Pada awal perencanaan dibuat batako uji sebanyak 35 buah untuk tiap komposisi. Tetapi setelah proses pengerjaan, bata uji yang dihasilkan untuk tiap

komposisi bervariasi mulai dari 32 buah sampai 36 buah.

Pengamatan secara visual terhadap batako yang dihasilkan sangat bervariasi, untuk pengujian kuat tekan, daya serap air bata, dipilih batako dengan kondisi baik, masing-masing 5 buah benda uji. Dari hasil pengamatan secara visual pada penambahan diatas 30 % lumpur lapindo dalam lempung menghasilkan batako dengan pandangan luar yang relatif rendah kualitasnya, ini terlihat dari banyaknya retak kasar dari batako yang dihasilkan. Penyebab retak pada batako terjadi akibat proses hidrasi.

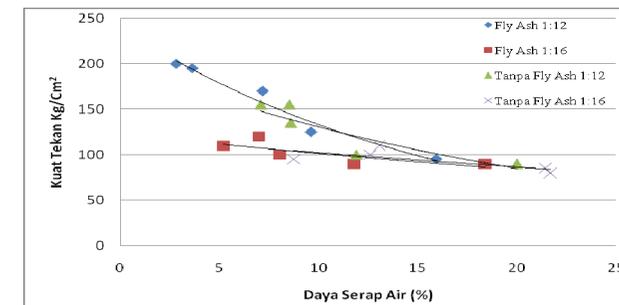
sebesar 0,0652 gram/cm<sup>3</sup> lebih kecil daripada pasir sebesar 2,615 gram/cm<sup>3</sup> sehingga dengan penambahan lumpur lapindo kedalam campuran yang akan mengisi sebagian volume batako akan mengakibatkan penurunan berat batako, beton semakin ringan dan ruang udara semakin besar sehingga kemampuan beton dalam menahan suatu beban semakin berkurang (Chandrayanti, 2003). Jika Lumpur lapindo semakin banyak dalam batako maka ruang udara semakin banyak dan kuat tekan semakin menurun. (*Data lengkap pada lampiran*)

**Hubungan kuat tekan dengan daya serap air**

Hubungan kuat tekan dengan daya serap air dapat dilihat dalam grafik sebagai berikut :

**Kuat Tekan Batako.**

Kuat tekan batako ini diakibatkan karena perbedaan karakteristik berat jenis antara pasir dan Lumpur lapindo. Lumpur lapindo memiliki berat jenis



**Grafik 1. Hubungan kuat tekan dengan daya serap air**

Berdasarkan grafik 1 dapat disimpulkan bahwa batako yang mempunyai kuat tekan maksimum terjadi pada fly ash 1 : 12 (semen : pasir) sebesar 195 kg/cm<sup>2</sup> dan daya serap air maksimum (terbanyak) terjadi dengan tidak menggunakan fly ash/ tanpa fly ash 1 : 16 (semen : pasir) sebesar 21,678 %, sedangkan kuat tekan minimum terjadi dengan tidak menggunakan fly ash/ tanpa fly ash 1 : 16 (semen : pasir) sebesar 80 kg/cm<sup>2</sup> dan daya serap air minimum terjadi pada fly ash 1 : 12 (semen : pasir) sebanyak 3,649%.

Batako yang mempunyai kuat tekan tinggi, daya serapnya rendah, sedangkan kuat tekan batako (di bawah 100kg/cm<sup>2</sup>) mempunyai daya serap batako

lebih tinggi, sehingga memerlukan perendaman sebelum pemasangan.

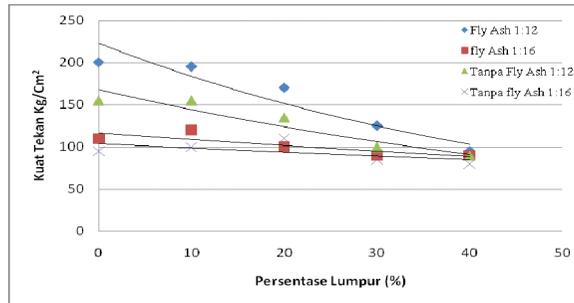
Dengan penambahan fly ash 1 : 12 (semen : pasir), kuat tekan yang terjadi pada batako semakin besar, karena fly ash mempunyai senyawa yang bersifat mengikat dan membuat mutu batako menjadi lebih keras dan permukaan yang halus. Maka daya serap yang terjadi pada batako akan semakin berkurang/kecil. Sedangkan pada pencampuran batako dengan tidak menggunakan fly ash/ tanpa fly ash 1 : 16 (semen : pasir) kuat tekan yang didapat akan semakin kecil dan daya serap air semakin besar., sehingga hasil yang didapat mutu batakonya akan semakin jelek atau kurang bagus.

Batako dengan menggunakan campuran fly ash menghasilkan kuat tekan yang optimal dengan perbandingan 1 : 12 (semen : pasir), jadi dapat disimpulkan bahwa kuat tekan yang optimal dikarenakan pencampuran pasir banyak sedangkan lumpurnya sedikit dan ditambah fly ash (bersifat mengikat dan perekat) sehingga pencampurannya akan lebih optimal. Sedangkan pengaruh lumpur pada daya serap air dikarenakan lumpur mempunyai ukuran butiran yang besar sampai ukuran yang dalam bentuk

cair, jadi jika pasir sedikit, lumpurnya banyak maka daya serap yang didapat akan semakin besar karena adanya pori-pori yang terlalu besar.

### Hubungan kuat tekan dengan penambahan lumpur

Hubungan kuat tekan dengan penambahan lumpur dapat dilihat dalam grafik-2 sebagai berikut :



Grafik 2. Hubungan kuat tekan dengan prosentase lumpur

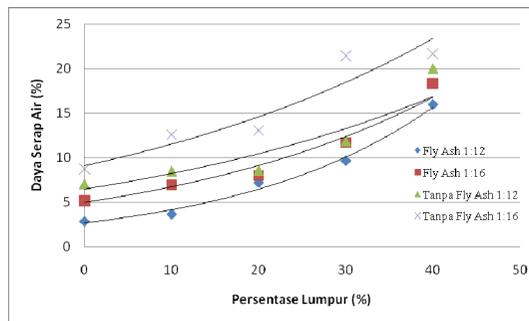
Hubungan kuat tekan batako dengan penambahan lumpur lapindo diatas dapat dilihat bahwa kuat tekan batako semakin menurun dengan semakin bertambahnya lumpur dalam campuran batako dalam pasir. Beban tekan batako tertinggi pada variasi 10% lumpur lapindo dengan fly ash 1 : 12 (semen : pasir), yaitu 195 kg/cm<sup>2</sup> yang termasuk batako kelas I. (SNI 03-0349-1989).

Dapat dijelaskan pemakaian lumpur 10% dengan penambahan fly ash 1 : 12 (semen : pasir) akan menghasilkan kualitas mutu batako sangat bagus. Selisih antara batako memakai fly ash dan tanpa fly

ash 1 : 12 adalah 45 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan yang perbandingan 1 : 16 selisihnya adalah 15 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi penggunaan fly ash terhadap batako berbahan lumpur ini sangat penting.

### Hubungan daya serap air dengan penambahan lumpur

Hubungan variasi lumpur lapindo dengan daya serap air batako dapat dilihat dalam grafik-3 sebagai berikut :



Grafik 3 : Hubungan daya serap air dengan prosentase lumpur

Hubungan daya serap air dengan persentase variasi lumpur lapindo dalam pasir yang semakin banyak akan menyebabkan persentase daya serap air batako semakin besar pula, begitu sebaliknya, jika campuran lumpur lapindo dalam pasir sedikit maka daya serap air yang didapat semakin sedikit. Daya serap air terbaik sebesar 3,649% terjadi pada variasi 10% lumpur lapindo.

Penambahan / pengurangan lumpur pada batako terhadap daya serap air sangat berpengaruh karena dengan semakin banyak penambahan lumpur maka daya serap air yang didapat akan semakin banyak, begitu sebaliknya. Pemakaian lumpur lapindo 10% dengan penambahan fly ash 1 : 12 (semen : pasir) akan menghasilkan mutu batako sangat bagus. Pengaruh lumpur pada daya serap air dikarenakan lumpur mempunyai ukuran butiran yang besar sampai ukuran yang dalam bentuk cair, jadi jika pasir sedikit, lumpurnya banyak maka daya serap yang didapat akan semakin besar karena adanya pori-pori yang terlalu besar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan ;

1. Kuat tekan batako tertinggi (Kelas I) terjadi pada penggunaan fly ash pada campuran 1:12 (semen:pasir) dengan variasi lumpur porong dalam pasir sampai 35 % yang mempunyai kuat tekan diatas 100 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Kuat tekan menurun secara linear pada penggunaan variasi lumpur porong dalam pasir sampai dengan 35% baik dengan fly Ash atau tanpa fly Ash. Sedangkan pada variasi lumpur dalam pasir diatas 35% termasuk pada batako kelas II dengan kuat tekan antara 80 – 100 Kg/cm<sup>2</sup>.
3. Lumpur lapindo dapat digunakan sebagai bahan baku tambahan pembuatan batako dengan menambahkan fly ash untuk mengurangi retak dini atau tanpa fly ash.
4. Daerah-daerah yang terkena dampak lumpur lapindo dan daerah sekitarnya dianjurkan untuk menggunakannya sebagai bahan

material batako untuk mengurangi volume luapan lumpur yang menggenang.

5. Penggunaan batako sebagai material pasangan dinding merupakan material yang ramah lingkungan karena mengurangi polusi akibat pembakaran bata merah.

### Ucapan dan terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Vina, mas Zainuddin atas bantuan dalam pembuatan benda uji. Dan kepada Fakultas Teknik atas seluruh pendanaan penelitian ini berdasarkan SK No.02/P2M-HDL/VI/2009.

### DAFTAR PUSTAKA

*Annual Books of ASTM Standards Vol.04.05, (1996).*..Philadelpia ASTM

Braja M. Das, *Mekanika Tanah (Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Penerbit Erlangga , 1991.

Ernawan S,Rofikutul K, dkk ;Team Lumpur UMM, 2006. *Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Material Luapan Lumpur di Porong Sidoarjo Sebagai Alternatif Bahan Bangunan*, Universitas Muhammadiyah Malang.

Herliastuti. 2001. *Pemanfaatan Abu Batu Bara dan Lumpur Limbah Padat Untuk Pembuatan Batu Bata Sebagai Alternatif Pengungkungan Limbah*,. Tugas Akhir Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan.Yayasan Lingkungan Hidup Yogyakarta.

Mulyono, Tri.Ir, MT. 2004. *Teknologi Beton*, Jogyakarta :Andi

Pratiwiningsih ,dkk 2007. *“Studi Pemanfaatan Lumpur Lapindo sebagai bahan pembuatan bahan keramik dan glesir pada keramik hias”*. Teknik Kimia, Universitas POLITEKNIK, Malang.

Rofikotul K. 2006. ***“Mutu Material Bata Merah Di Wilayah Rawan Gempa Jawa Timur”***, Proseding Seminar Nasional Desember 2006, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Rofikatul K. 2007. ***“Potensi Lumpur Lapindo sebagai Bahan Baku Tambahan Pembuatan Batu Bata”***. Jurnal Media Teknik Sipil Vol.5 No.1 Pebruari 2007, ISSN 1693-3095 Universitas Muhammadiyah Malang.

Widarti, Endang. 2003. ***Studi Pemanfaatan Lumpur Sungai sebagai Bahan Baku Pembuatan Paving Block***. Proseding Seminar Nasional, Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

Widiastuti,dkk, ***Studi Pemanfaatan Lumpur Limbah Cair B-3 Yang Mengandung Pb dan Cr Dari Industri Percetakan Sebagai Bahan Baku Tambahan Pembuatan Paving Block***, Jurnal Media Komunikasi Vol 13 No.2 Juni 2005, Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.