

### PENGARUH PENAMBAHAN PASIR PADA ENDAPAN LUMPUR DANAU LIMBOTO SEBAGAI PEMBUATAN BATU BATA

Ilyas Ichsan

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo

Jl. A. A. Wahab No.247 Limboto, Gorontalo

E-mail: ilyasichsan10@gmail.com

#### Abstract

Research on the use of limboto lake sludge as raw material for bricks by adding sand as a mixture of materials using experimental quantitative research. In the study used limboto lake silt with sand mixture with variations of 2%, 5%, 7%, 10% and 15%. Related variables are physical and mechanical properties of bricks. The controlling variable is the materials used. The results showed that bricks with raw material from limboto lake sludge with a mixture of sand with variations of 2%, 5%, 7%, 10% and 15% did not produce the right composition to have the same quality of bricks with bricks using raw materials clay.

**Keywords:** Brick

#### Abstrak

Penelitian pemanfaatan endapan lumpur danau limboto sebagai bahan baku batu bata dengan penambahan pasir sebagai bahan campurnya menggunakan penelitian kuantitatif yang bersifat eksperimen. Dalam penelitian digunakan bahan endapan lumpur danau limboto dengan campuran pasir dengan variasi 2%, 5%, 7%, 10% dan 15%. Variabel terkait berupa sifat fisik dan mekanik batu bata. Variabel pengendali adalah bahan-bahan yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu bata dengan bahan baku endapan lumpur danau limboto dengan campuran pasir dengan variasi 2%, 5%, 7%, 10% dan 15% tidak menghasilkan komposisi yang tepat untuk memiliki kualitas batu bata yang sama dengan batu bata yang menggunakan bahan baku tanah liat.

**Kata kunci:** Batu Bata

#### 1. PENDAHULUAN

Batu bata adalah bahan bangunan yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi. Batu bata adalah batu buatan yang terbuat dari tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran, dikeringkan dengan cara dijemur beberapa hari kemudian dibakar dengan temperatur tinggi hingga mengeras dan tidak hancur bila direndam dalam air.

Bahan mentah untuk membuat batu bata bisa menggunakan bahan campuran dan tanpa bahan campuran tergantung dari keadaan tanah liat yang dipakai. Bahan campuran yang sering digunakan yaitu pasir yang berfungsi untuk mengurangi penyusutan dan mempermudah pengeringan.

Dari permasalahan tersebut dilakukan penelitian mengenai pembuatan batu bata menggunakan endapan lumpur danau limboto yang akan ditambahkan dengan bahan campuran berupa pasir.

Danau Limboto yang terletak di Kecamatan Limboto, Kab. Gorontalo, Provinsi Gorontalo kini kedalamannya semakin dangkal yang disebabkan karena endapan lumpur di dasarnya. Untuk menyelamatkan danau yang semakin dangkal dan untuk meningkatkan pemberdayaan ekonomi pada masyarakat, telah ada usulan pemanfaatan sedimen danau untuk dijadikan batu bata, namun hasilnya batu bata dari sedimen danau itu tidak kuat. Maka perlu diketahui sifat mekanik batu bata terhadap variasi campuran lumpur danau limboto dengan tambahan pasir sebanyak 2%, 5%, 10%, dan 15%, agar didapatkan komposisi yang tepat dari lumpur danau limboto dengan pasir dalam menghasilkan batu bata yang memiliki kualitas yang sama dengan batu bata tanah liat.

**2. MATERIAL DAN METODE PENELITIAN**

**2.1 MATERIAL**

Pengujian lumpur lapindo sebagai bahan substitusi semen dalam pembuatan bata beton pejal dibuat 5 jenis adukan yaitu adukan A (100% PC; 0% LL), B (90% PC; 10% LL), C (80% PC; 20% LL), D (70% PC; 30% LL), dan E (60% PC; 40% LL). Perbandingan berat antara PC dengan pasir adalah 1 : 8 dengan faktor air semen 0,4. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Gresik dengan benda uji dites dalam umur 28 hari. [1]

Pengujian dengan rancangan percobaan “One Group Pretest-Posttest Design”. Variable bebas terdiri dari persentase lumpur dalam lempung 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% dan variabel tergantungnya kuat tekan, daya serap air bata dan kuat lekat pasangan batu bata. batu bata kelas I dicapai pada persentase lumpur dalam lempung 15% sampai 25%. Sedangkan pada prosentase lumpur 0%, 10%, 30%, 35% akan menghasilkan batu bata kelas II dan prosentase diatas 35% akan menghasilkan tingkatan batu bata yang lebih rendah dari batu bata normal. Nilai daya serap air bata kurang dari 20% untuk batu bata berbahan lumpur diatas 20% sehingga memerlukan perendaman dalam air sebelum pemasangan. Sedangkan pada persentase 0%, 10%, 15%, nilai daya serap air bata kurang dari 20%, pada pemasangan bata tersebut tidak memerlukan perendaman. [2]

Penelitian pemanfaatan endapan lumpur danau limboto sebagai bahan baku batu bata. Metode pengujian menggunakan penelitian kuantitatif yang bersifat eksperimen. Dalam penelitian ini variable bebas yang digunakan berupa 100% campuran lumpur danau, variabel terikat berupa sifat fisik batu bata, kualitas batu bata, dan daya serap batu bata dan variabel pengendali adalah bahan-bahan yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu bata endapan lumpur danau Limboto memiliki nilai daya serap air yang tinggi yaitu 23,67%, untuk nilai kuat tekannya memiliki jumlah rata – rata 49,08 kg/cm2. Sedangkan untuk batu bata tanah liat daya serap yang terjadi yaitu sekitar 17,16%, untuk nilai kuat tekan sebesar 64,17 kg/cm2. [3]

**2.2 METODE PENELITIAN**

Secara garis besar, metode pengkajian yang akan dilaksanakan berupa pengambilan bahan-bahan dilapangan. Penelitian ini bersifat eksperimen. Dalam penelitian ini persentase lumpur dan pasir di uji kuat tekan, daya serap air batu bata dan penyusutan batu bata. Metode ini dilakukan di pabrik bata dan di laboratorium dengan membuat batu bata dengan komposisi endapan lumpur, pasir, dan air. Lokasi pengambilan sampel di Danau Limboto, waktu penelitian 2 bulan.

Penelitian ini diawali dengan survei lokasi Danau Limboto dan tempat pembuatan batu bata. Survei di Danau limboto bertujuan untuk memastikan titik pengambilan bahan uji yaitu endapan lumpur. Survei di tempat pembuatan batu bata bertujuan untuk mengetahui cara kerja pembuatan batu bata dan mencari informasi tentang batu bata di pabrik tersebut.

**Tabel 1.** Jumlah benda uji pada setiap rencana pengujian

Pengujian	Ruang Lingkup					Jumlah (Buah)
	2%	5%	7%	10%	15%	
Kuat Tekan	10	10	10	10	10	50
Daya Serap Air	10	10	10	10	10	50
Total Benda Uji						100

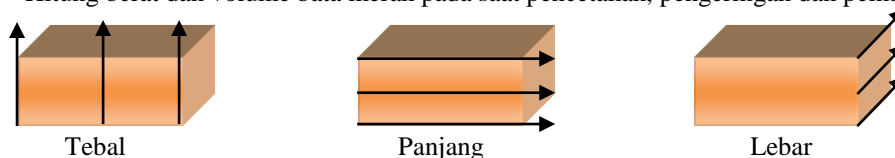
Pemeriksaan Pasir dilakukan untuk mengetahui butiran pasir yang akan digunakan dengan analisa saringan. Pengujian analisa saringan mengacu pada SNI 03-1968-1990.

Pemeriksaan endapan lumpur berupa pemeriksaan kadar pasir yang terdapat dalam kandungan lumpur. Pengujian tersebut dilakukan dengan analisa saringan yang mengacu pada SNI 03-1968-1990.

Pembuatan benda uji dilakukan di tempat pembuatan batu bata di daerah Limboto, Kab. Gorontalo.

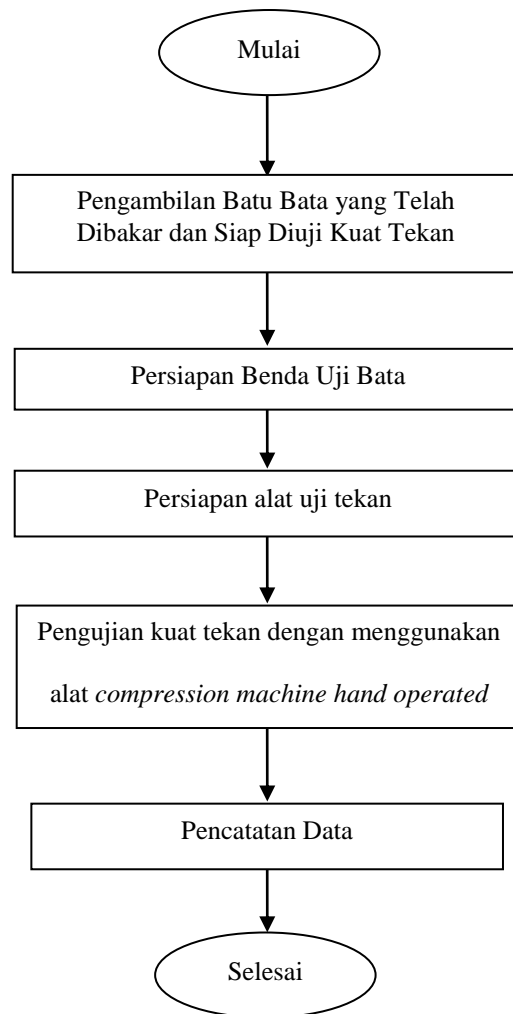
Langkah-langkah pengujian penyusutan bata merah adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran panjang, lebar, tinggi, setiap ketiga bagian sisi pada 3 posisi yang sebelumnya telah diberi kode/tanda garis masing-masing seperti terlihat pada Gambar 1 pada saat pencetakan, pengeringan dan pembakaran.
2. Hitung berat dan volume bata merah pada saat pencetakan, pengeringan dan pembakaran.



**Gambar 1.** Pengukuran bata merah diukur dari 3 bagian

Pemeriksaan kuat tekan bertujuan untuk mengetahui besarnya kuat tekan dan klasifikasi bata menurut mutunya. Metode pengujian kuat tekan dinding pasangan batu bata ini sesuai dengan pedoman ASTM C 1314-02a



**Gambar 2.** Skema Pengujian Kuat Tekan

Daya serap air adalah kemampuan bahan dalam menyerap air (daya hisap). Daya serap air yang tinggi akan berpengaruh pada pemasangan batu bata dan adukan karena air pada adukan akan diserap oleh batu bata sehingga pengeras adukan tidak berfungsi dan dapat mengakibatkan kuat adukan menjadi lemah. Daya serap yang tinggi disebabkan oleh besarnya kadar pori pada batu bata.

Pengujian dilakukan dengan perendaman pada batu bata yang siap di uji. Pengujian ini berdasarkan standar ASTM C 373 – 88

Data pengujian yang didapat dianalisis menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif yaitu berupa pengumpulan dan penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik. Data yang dianalisis berupa kuat tekan, daya serap air dan penyusutan bata.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian batu bata yang menggunakan bahan baku endapan danau limboto dengan campuran variasi pasir 2%, 5%, 7%, 10%, 15%, dapat dilihat perbedaan sifat fisik batu bata tersebut. Dalam pembuatannya endapan lumpur danau limboto yang sudah di ambil terlebih dahulu didiamkan selama 24 hari, agar mengurangi kadar air dalam endapan lumpur tersebut, bahan yang digunakan di uji terlebih dahulu.

1. Hasil Pemeriksaan Pasir

**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan Pasir

Nomor Saringan	Berat Tertahan (gram)	Persentase Tertahan (%)	Persentase Tertahan Kumulatif (%)	Persentase Lolos Kumulatif (%)
No. 4	0	0	0	200
No. 8	20	2	2	198
No. 16	55	5,5	7,5	192,5
No. 30	105	10,5	18	182
No. 50	795	79,5	97,5	102,5
No. 100	860	86	183,5	16,5
No. 200	120	12	195,5	4,5
Pan	45	4,5	200	0
Σ =	2000	200		896

MBH = 4,48

Modulus Halus Butiran =  $\frac{\text{Jumlah Persentase Tertahan Kumulatif (\%)}}{\text{Jumlah Persentase Tertahan (\%)}}$   
= 4,48

Dari pemeriksaan pasir dengan analisa saringan agregat halus (SNI 03-1968-1990) pasir yang digunakan adalah pasir zona III yaitu Pasir Halus.

2. Hasil Pemeriksaan Endapan Lumpur Danau Limboto

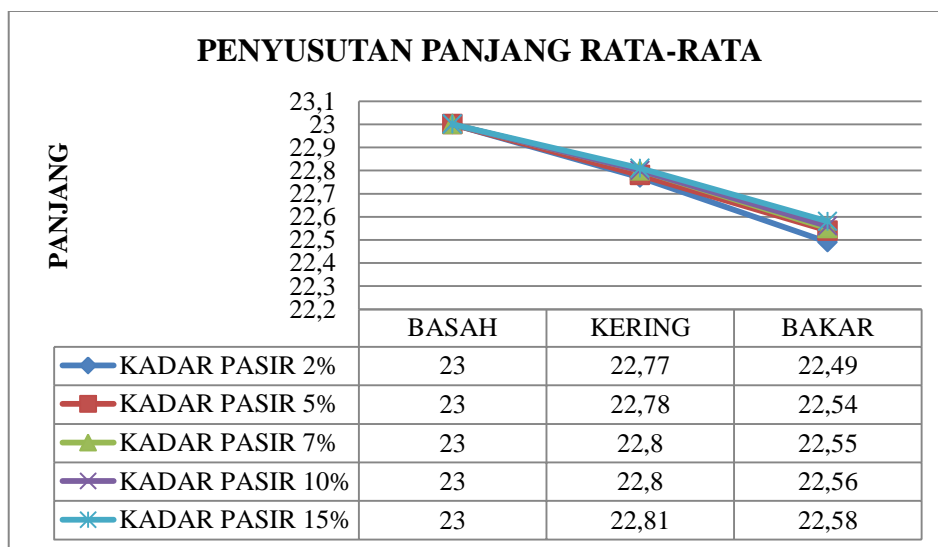
**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan Endapan Danau Limboto

Nomor Saringan	Berat Tertahan (gram)	Persentase Tertahan (%)	Persentase Tertahan Kumulatif (%)	Persentase Lolos Kumulatif (%)
No. 4	0	0	0	200
No. 8	10	1	1	199
No. 16	45	4,5	5,5	194,5
No. 30	60	6	11,5	188,5
No. 50	75	7,5	19	181
No. 100	110	11	30	170
No. 200	330	33	63	137
Pan	1370	137	200	0
Σ =	2000	200		1270

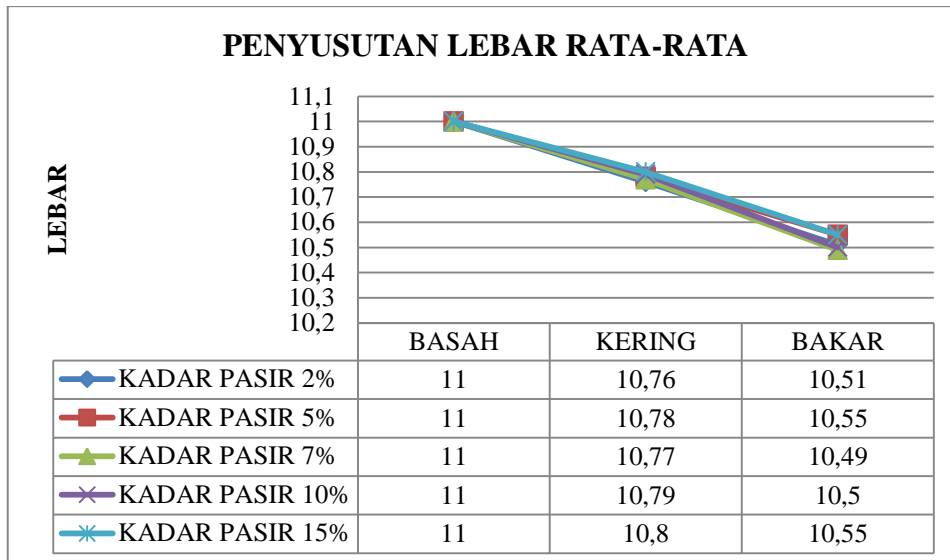
MBH = 6,35

Dari pemeriksaan endapan lumpur dengan analisa saringan agregat halus (SNI 03-1968-1990) pasir yang terkandung dalam endapan lumpur tersebut adalah 33%.

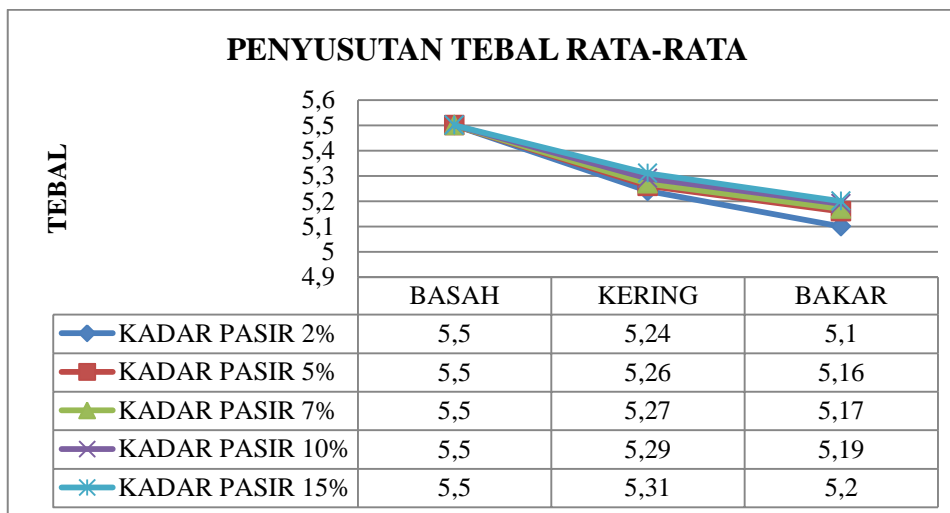
3. Hasil Pemeriksaan Dimensi Batu Bata



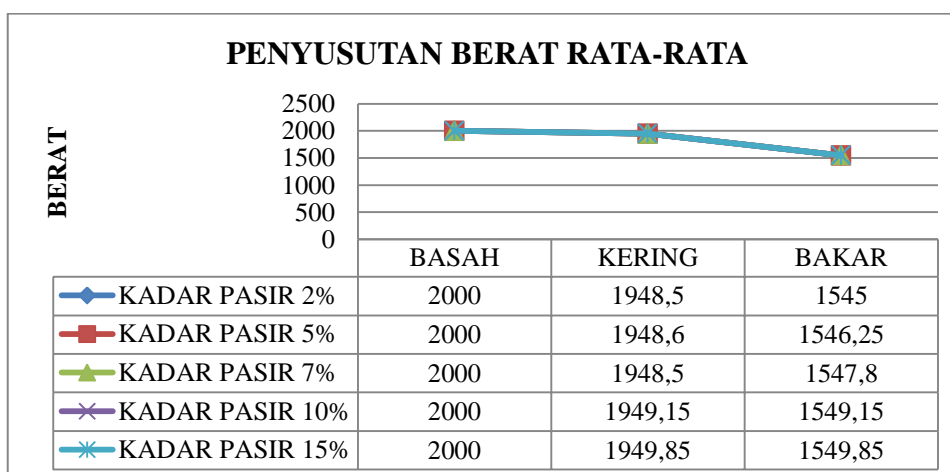
**Gambar 3.** Grafik Penyusutan Panjang Rata-rata Batu Bata



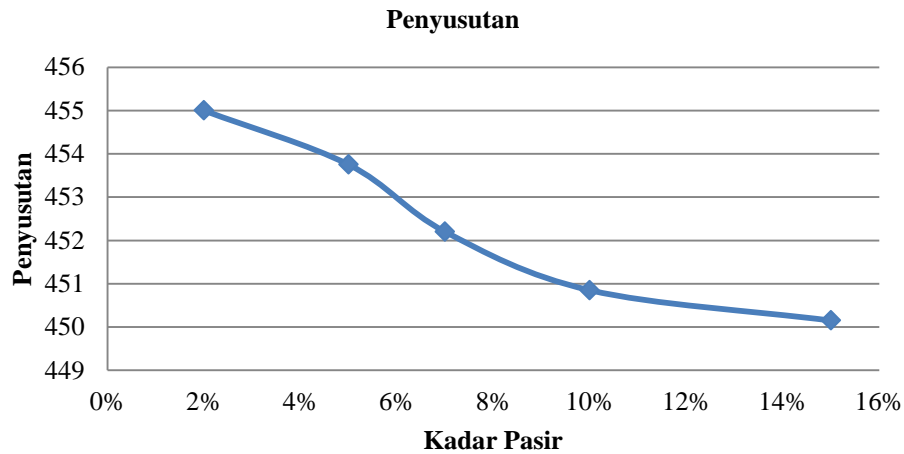
**Gambar 4.**Grafik Penyusutan Lebar Rata-rata Batu Bata



**Gambar 5.**Grafik Penyusutan Tebal Rata-rata Batu Bata



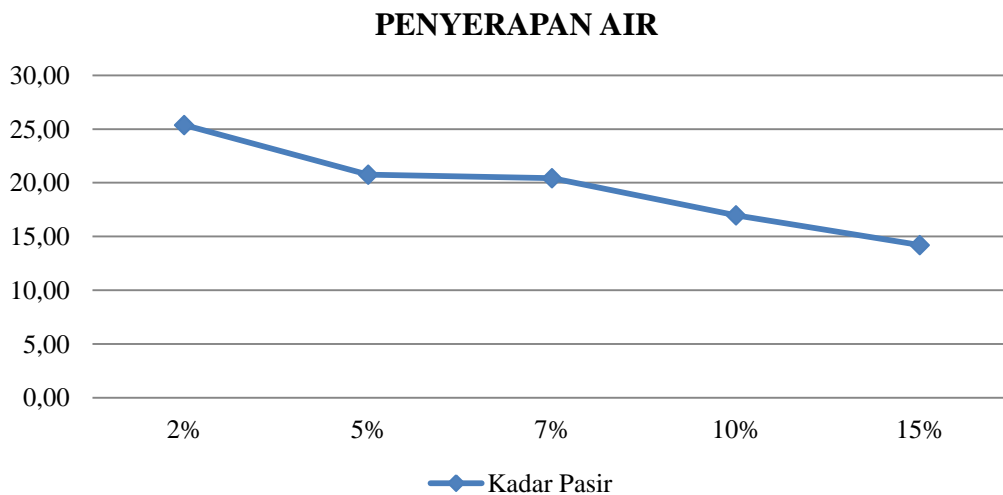
**Gambar 6.**Grafik Penyusutan Berat Rata-rata Batu Bata



**Gambar 7.** Grafik Penyusutan

4. Hasil Pemeriksaan Penyerapan Air Pada Batu Bata

Pengujian penyerapan air pada batu bata dilakukan perendaman selama 24 jam dalam bak berisi air.



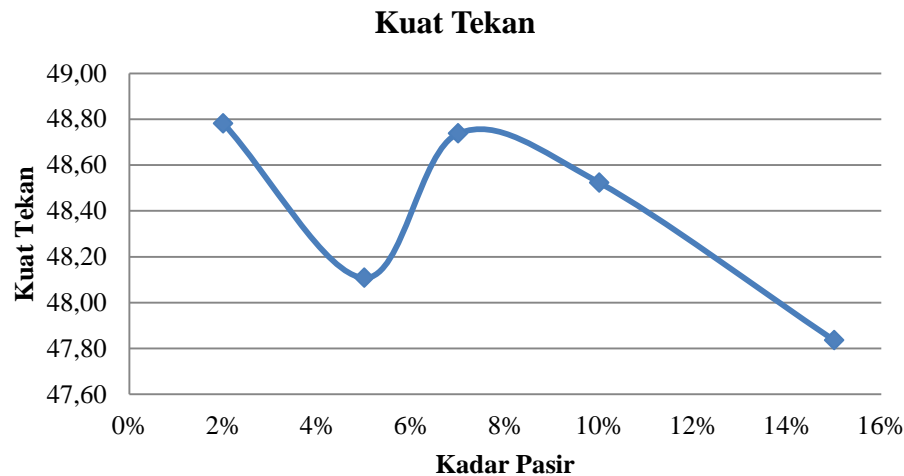
**Gambar 8.** Grafik Penyerapan Air Pada Batu Bata

Dilihat dari **Gambar 8.** ternyata kemampuan bata untuk menyerap air juga mempunyai pengaruh yang berbeda pada masing-masing sampel batu bata.

5. Hasil Kuat Tekan Batu Bata

Dari hasil pengujian kuat tekan batu bata diperoleh nilai kuat tekan rata-rata untuk batu bata berbahan baku tanah endapan lumpur danau limboto dengan kadar pasir 2% sebesar 48,78 kg/cm<sup>2</sup>, kadar pasir 5% sebesar 48,11 kg/cm<sup>2</sup>, kadar pasir 7% sebesar 48,74 kg/cm<sup>2</sup>, kadar pasir 10% sebesar 48,52 kg/cm<sup>2</sup>, kadar pasir 15% sebesar 47,84 kg/cm<sup>2</sup>

Berdasarkan nilai hasil kuat tekan tersebut maka sampel batu bata berbahan baku endapan lumpur danau Limboto tidak memenuhi syarat kualitas kuat tekan ditinjau dari standar yang telah ditetapkan. Nilai tersebut masuk pada standar SII-0021-1978.



**Gambar 9.** Kuat Tekan

6. Perbedaan Karakteristik Batu Bata Endapan Lumpur Danau Limboto dengan Batu Bata Tanah Liat

**Tabel 4.** Pemeriksaan Karakteristik Batu Bata Dengan Kadar Pasir 2%

No	Karakteristik	Batu Bata Endapan Lumpur 2%	Batu Bata Tanah Liat
1	Warna	Orange Kecoklatan	Orange
2	Daya Serap	25,37 %	23,67%
3	Kuat Tekan	48,78 kg/cm <sup>2</sup>	49,08 kg/cm <sup>2</sup>
4	Panjang	22,4855 cm	22,43 cm
5	Lebar	10,5115 cm	10,51 cm
6	Tebal	5,1 cm	5,35 cm
7	Berat	1545 gram	1589 gram

**Tabel 5.** Pemeriksaan Karakteristik Batu Bata Dengan Kadar Pasir 5%

No	Karakteristik	Batu Bata Endapan Lumpur 5%	Batu Bata Tanah Liat
1	Warna	Orange Kecoklatan	Orange
2	Daya Serap	20,74 %	23,67%
3	Kuat Tekan	48,11 kg/cm <sup>2</sup>	49,08 kg/cm <sup>2</sup>
4	Panjang	22,5435 cm	22,43 cm
5	Lebar	10,5485 cm	10,51 cm
6	Tebal	5,16 cm	5,35 cm
7	Berat	1546,25 gram	1589 gram

**Tabel 6.** Pemeriksaan Karakteristik Batu Bata Dengan Kadar Pasir 7%

No	Karakteristik	Batu Bata Endapan Lumpur 7%	Batu Bata Tanah Liat
1	Warna	Orange Kecoklatan	Orange
2	Daya Serap	20,43 %	23,67%
3	Kuat Tekan	48,74 kg/cm <sup>2</sup>	49,08 kg/cm <sup>2</sup>
4	Panjang	22,55 cm	22,43 cm
5	Lebar	10,49 cm	10,51 cm
6	Tebal	5,17 cm	5,35 cm
7	Berat	1547,8 gram	1589 gram

**Tabel 7.** Pemeriksaan Karakteristik Batu Bata Dengan Kadar Pasir 10%

No	Karakteristik	Batu Bata Endapan Lumpur 10%	Batu Bata Tanah Liat
1	Warna	Orange Kecoklatan	Orange
2	Daya Serap	16,97 %	23,67 %
3	Kuat Tekan	48,52 kg/cm <sup>2</sup>	49,08 kg/cm <sup>2</sup>
4	Panjang	22,56 cm	22,43 cm
5	Lebar	10,5 cm	10,51 cm
6	Tebal	5,19 cm	5,35 cm
7	Berat	1549,15 gram	1589 gram

**Tabel 8.** Pemeriksaan Karakteristik Batu Bata Dengan Kadar Pasir 15%

No	Karakteristik	Batu Bata Endapan Lumpur15%	Batu Bata Tanah Liat
1	Warna	Orange Kecoklatan	Orange
2	Daya Serap	14,20 %	23,67 %
3	Kuat Tekan	47,83535843 kg/cm <sup>2</sup>	49,08 kg/cm <sup>2</sup>
4	Panjang	22,58 cm	22,43 cm
5	Lebar	10,55 cm	10,51 cm
6	Tebal	5,2 cm	5,35 cm
7	Berat	1549,85 gram	1589 gram

#### 4. KESIMPULAN

Endapan lumpur danau limboto dengan variasi campuran pasir 2%, 5%, 7%, 10%, 15% memiliki sifat mekanik yang berbeda. Penyusutan paling besar terjadi pada pencampuran 2% dan penyusutan paling rendah terjadi pada 15%. Sedangkan nilai daya serap air paling tinggi dengan kadar pasir 2% yaitu 25,37 %, 5% sebesar 20,74 %, 7% sebesar 20,43 %, 10% sebesar 16,97 % dan daya serap air terendah dengan kadar pasir 15% yaitu 14,20 % yang berarti batu bata dengan kadar pasir 2%, 5%, 7% tidak memenuhi syarat yang ditentukan oleh standar NI-10-78 Pasal 6.2.4 yaitu 20 %. Batu bata berbahan baku tanah liat memiliki nilai kuat tekan sebesar 64,17 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk batu bata berbahan baku endapan lumpur danau Limboto nilai kuat tekannya terbesarnya pada kadar pasir 2% sebesar 48,78 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk sampel batu bata tersebut masih memenuhi syarat kualitas kuat tekan ditinjau dari standar yang telah ditetapkan. Nilai tersebut masuk pada standar SII-0021-1978.

Dari hasil pengujian endapan lumpur danau limboto dengan penambahan pasir sebesar 2%, 5%, 7%, 10% dan 15% tidak menghasilkan komposisi yang tepat untuk memiliki kualitas yang sama dengan batu bata tanah liat.

#### Daftar Pustaka

- [1] Annual Book of ASTM Standards, 2002, *Astm C39-86 Standard Test Method For Compressive Strength Of Cylindrical Concrete Specimens*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [2] Bowles JE, Johan K Hainim. 1986, *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*, Edisi kedua, Erlangga, Jakarta.
- [3] Hermawati, Sri. 2015 *Pemanfaatan Endapan Lumpur Danau Limboto Sebagai Bahan Baku Batu Bata*, Skripsi Universitas Gorontalo
- [4] Karimah, Rofikatul. Pengujian Dengan Rancangan Percobaan "*One Group Pretest Posttest Design*".
- [5] Nur. 2008. Analisis Sifat Fisis Dan Mekanis Batu Bata Berdasarkan Sumber Lokasi Dan Posisi Batu Bata Dalam Proses Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Sipil*. Volume 4 no. 2.
- [6] Ramli. 2007. Pengaruh Pemberian Material Limbah Serat Alami Terhadap Sifat Fisika Bata Merah. Skripsi FMIPA Universitas Negeri Padang. Sumatera Barat.
- [7] Siregar, Nuraisyah. 2010. *Pemanfaatan Abu Pembakaran Ampas Tebu Dan Anah Liat Pada Pembuatan Batu Bata*. Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [8] Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996 : Batu Beton, Dewan Standarisasi Nasional.
- [9] Standar Nasional Indonesia 15-2094-2000 : Batu Bata, Dewan Standarisasi Nasional.
- [10] Suwardono, 2002. *Mengenal Pembuatan Batu Bata, Genteng Berglasir*. Bandung.
- [11] Yayasan Dana Normalisasi Indonesia. (1978). *Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan Edisi Ke-2*, Bandung YDNI. NI-10. SNI-10, 1978:6
- [12] Wikipedia, 2013, Batu Bata
- [13] Wiryasa, Anom dan Sudarsana, I Wayan. 2009. *Pengujian Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Substitusi Semen Dalam Pembuatan Batu Beton*.