



## **Pre Feasibility Studi Pemanfaatan Lumpur Lapindo Sebagai Material Alternatif Untuk Stoneware Dan Arthwaremum**

Jenny Caroline<sup>1</sup> dan Jaka Propika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

### **INFORMASI ARTIKEL**

**Halaman:**  
32 – 39

**Tanggal penyerahan:**  
26 Desember 2021

**Tanggal diterima:**  
30 Desember 2021

**Tanggal terbit:**  
31 Desember 2021

### **EMAIL**

<sup>\*1</sup>[je.carol64@gmail.com](mailto:je.carol64@gmail.com)

<sup>2</sup>[jakapropika@gmail.com](mailto:jakapropika@gmail.com)

\*corresponding author

### **ABSTRACT**

*Lapindo mud waste is hot mud from PT. Lapindo Brantas allegedly contains hazardous materials. Utilization of Lapindo mud waste must be carried out with several tests. Testing on the characteristics of the waste using the Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) test. This research was conducted on a laboratory scale by varying the composition of cement, fine aggregate and Lapindo mud ((1:2:10), (1:3:10), (1:3:9) which were used as bricks and will be tested for absorption. brick brick gravity test, brick surface friction test The results of this study are the average compressive strength of bricks using Lapindo mud with a mixture composition of 10% mud decreased by 18.09 Kg/cm<sup>2</sup>, the composition of the mixture 7.5% mud, namely 18.57 Kg/cm<sup>2</sup>, and 5% mix composition, which is 20.94 Kg/cm<sup>2</sup>, can be categorized as B4 quality bricks (Used for non-weather protected walls), with a standard strength of 21 kg/cm<sup>2</sup>. Meanwhile, the absorption test of all brick compositions meets the requirements SNI is based on SNI 03-0349-1989 regarding concrete bricks (brick), the maximum air absorption rate requirement is 25%.*

**Keywords:** Brick, Lapindo Mud, Absorption Test.

### **ABSTRAK**

Limbah lumpur lapindo merupakan lumpur panas hasil pengeboran PT. Lapindo Brantas yang disinyalir mengandung bahan berbahaya beracun. Permasalahan limbah lumpur lapindo harus dilakukan dengan beberapa pengujian. Pengujian pada karakteristik limbah yaitu dengan uji Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP). Penelitian ini dilakukan skala laboratorium dengan melakukan variasi komposisi semen, agregat halus dan lumpur lapindo ((1:2:10), (1:3:10), (1:3:9)) yang dijadikan sebagai batako dan akan dilakukan pengujian absorpsi, uji grafitasi batako, uji gesek permukaan batako. Hasil penelitian ini adalah kuat tekan rata – rata batako yang menggunakan lumpur lapindo dengan komposisi campuran 10% Lumpur mengalami penurunan yaitu 18,09 Kg/cm<sup>2</sup>, komposisi campuran 7,5% lumpur yaitu 18,57 Kg/cm<sup>2</sup>, dan komposisi campuran 5% yaitu 20,94 Kg/cm<sup>2</sup> maka dapat dikategorikan pada batako mutu B4 (Digunakan untuk dinding non struktur terlindung dari cuaca), dengan standar kuat tekan 21 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan uji absorpsi semua komposisi batako memenuhi persyaratan SNI berdasarkan SNI 03-0349-1989 tentang bata beton (batako), persyaratan nilai penyerapan air maksimum adalah 25%.

**Kata kunci:** Batako, Lumpur Lapindo dan Uji Absorpsi

### **PENDAHULUAN**

Bencana Lumpur Lapindo atau Lumpur Sidoarjo (Lusi) adalah peristiwa menyemburnya lumpur panas di lokasi pengeboran PT. Lapindo Brantas di Dusun Balongnongo Desa

Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan pengujian dari Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) dinyatakan bahwa secara umum pada area luberan lumpur dan sungai Porong telah tercemar oleh logam kadmium (Cd) dan timbal (Pb) yang cukup berbahaya bagi manusia dengankadar mencapai 146 kali dari ambang batas yang telah ditentukan.

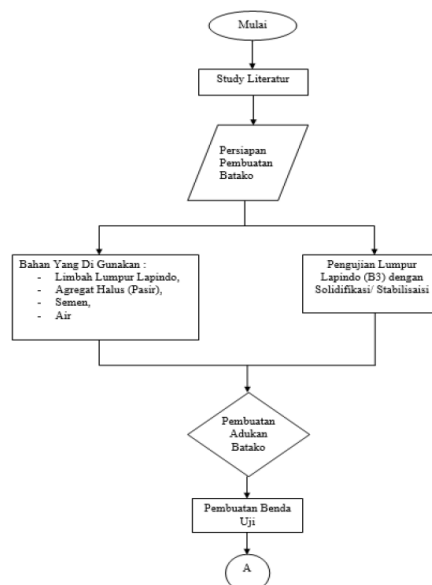
Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999 dijelaskan bahwa ambang batas Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) yang diizinkan dalam lingkungan adalah  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$  atau setara dengan  $0,23 \text{ mg}/\text{m}^3$  atau setara dengan  $0,23 \text{ mg}/\text{kg}$ . Dari hasil analisis di atas diketahui bahwa seluruh titik pengambilan sampel lumpur Lapindo mengandung kadar chrysene di atas ambang batas. Sedangkan kandungan untuk benz(a)anthracene hanya terdeteksi di tiga titik yaitu titik 7, 15, dan 20, yang kesemuanya di atas ambang batas.

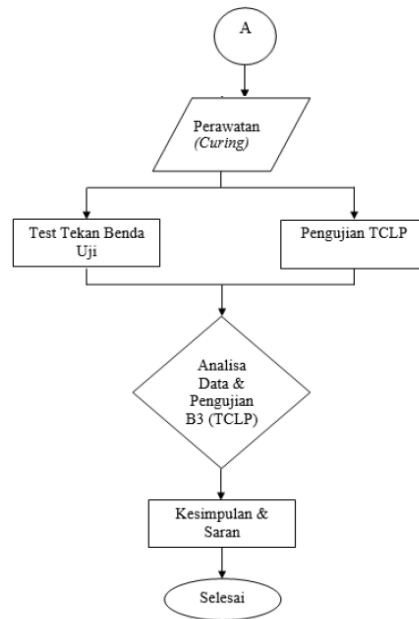
Secara teori ada banyak cara penanganan limbah seperti dengan metode pembuangan limbah sumur dalam/ sumur injeksi (deep well injection) yaitu dengan cara memompakan limbah tersebut melalui pipa kelapisan batuan yang dalam, di bawah lapisan-lapisan air tanah dangkal maupun air tanah dalam, Tetapi dalam penelitian ini, limbah lumpur lampindo akan dicoba dimanfaatkan sebagai bahan campuran untuk pembuatan batako dengan kuat tekan yang memenuhi standar peraturan material untuk bangunan di Indonesia. Solidifikasi limbah menggunakan semen merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah dengan tujuan untuk mengurangi pencemaran.

Proses solidifikasi adalah suatu tahapan proses pengolahan limbah B3 untuk mengurangi potensi racun dan kandungan limbah B3 melalui upaya memperkecil/membatasi daya larut, pergerakan/penyebaran dan daya racunnya (amobilisasi unsur yang bersifat racun) sebelum limbah B3 tersebut dibuang ke tempat penimbunan akhir (landfill). Dan prinsip kerja solidifikasi adalah pengubahan watak fisik dan kimiawi limbah B3 dengan cara penambahan senyawa pengikat sehingga pergerakan senyawa-senyawa B3 dapat dihambat atau terbatas dan membentuk ikatan massa monolith dengan struktur yang kekar (massive) (KEP-03 /BAPEDAL/09/1995). Tingkat mutu batako dibagi menjadi 4 bagian, diantaranya: Tingkat I untuk dinding non struktural terlindungi, Tingkat II untuk dinding struktural terlindungi (boleh ada beban), Tingkat III untuk di dinding non struktural tak terlindungi boleh terkena hujan & panas dan Tingkat IV untuk dinding non struktural terlindungi dari cuaca.

## METODE

Penelitian ini dilakukan skala laboratorium dengan melakukan perbandingan variasi perbandingan komposisi pada bahan pembuatan batako dari Semen, agregat halus, dan lumpur lapindo sebesar (1:2:10), (1:3:10), (1:3:9). Dengan diagram alir sebagai berikut;





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

. Dalam penelitian ini dilakukan Analisis material terhadap agregat halus, dimana pengujian mengacu pada SII 0052-80 tentang Syarat Mutu Agregat. Sedangkan untuk semen tidak dianalisis karena menggunakan semen type-I, yang umum digunakan. Untuk air digunakan air PDAM Kodya Surabaya sehingga tidak perlu dianalisis lagi. Sebelum pembuatan batako, peneliti mengambil 2 titik lokasi pengambilan sampel lumpur lapindo untuk di ambil sampel yang sekiranya paling banyak mengandung Pb dan Hg dengan cara uji TCLP.



Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel Lumpur Lapindo

Setelah mendapatkan hasil bahwa sempel Lumpur Lapindo mengandung B3 selanjutnya melakukan pengolahan Limbah Lumpur Lapindo dengan cara Solidifikasi/ Stabilisasi yang nantinya akan di jadikan bahan/ campuran dari Batako. Variasi campuran batako dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Campuran Batako

Batako	Lumpur Lapindo (Kg)	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Jumlah Total (Kg)
Normal + 10% LP (V1)	14,16	15,75	127,44	157,35
Normal + 7,5% LP (V2)	10,62	15,75	130,98	157,35
Normal + 5% LP (V3)	7,08	15,75	134,52	157,35

Campuran ini sudah di konfersikan dari jumlah 15 buah batako untuk setiap sampel uji. Batako akan di tes pada 7 hari, 14 hari, 28 hari, dan 56 hari dimana masing masing akan di tes kuat tekan pada Batako, kadar Pb dan Hg.

### Tes Kuat Tekan Batako

Tabel 2. Tes Kuat Tekan V1

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban (Kn)	Beban (Kg)	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	fc' (Kg/cm <sup>2</sup> )	fc'Rata – rata (Kg/cm <sup>2</sup> )
1.	7	9,04	30	3000	350	8,57	9,52
2.	7	9,01	30	3000	350	8,57	
3.	7	9,34	40	4000	350	11,42	
1.	14	9,13	40	4000	350	11,42	12,37
2.	14	8,92	50	5000	350	14,28	
3.	14	9,11	40	4000	350	11,42	
1.	28	9,20	50	5000	350	14,28	16,19
2.	28	8,93	65	6500	350	18,57	
3.	28	8,85	55	5500	350	15,71	
1.	56	8,99	60	6000	350	17,14	18,09
2.	56	8,91	55	5500	350	15,71	
3.	56	8,80	75	7500	350	21,42	

Tabel 3. Tes Kuat Tekan V2

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban (Kn)	Beban (Kg)	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	fc' (Kg/cm <sup>2</sup> )	fc'Rata – rata (Kg/cm <sup>2</sup> )
1.	7	9,75	25	2500	350	7,14	9,52
2.	7	9,80	30	3000	350	8,57	
3.	7	9,59	45	4500	350	12,85	
1.	14	8,72	40	4000	350	11,42	14,76
2.	14	9,17	60	6000	350	17,14	
3.	14	9,81	55	5500	350	15,71	
1.	28	9,33	65	6500	350	18,57	16,66
2.	28	9,02	55	5500	350	15,71	
3.	28	9,60	55	5500	350	15,71	
1.	56	9,38	70	7000	350	20,00	18,57
2.	56	9,00	60	6000	350	17,14	
3.	56	9,14	65	6500	350	18,57	

Tabel 4. Tes Kuat Tekan V3

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban (Kn)	Beban (Kg)	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	fc' (Kg/cm <sup>2</sup> )	fc'Rata – rata (Kg/cm <sup>2</sup> )
1.	7	9,21	35	3500	350	10,00	9,99
2.	7	9,42	40	4000	350	11,42	
3.	7	9,26	30	3000	350	8,57	
1.	14	9,58	50	5000	350	14,28	15,23
2.	14	9,14	60	6000	350	17,14	
3.	14	9,11	50	5000	350	14,28	
1.	28	9,41	60	6000	350	17,14	17,61
2.	28	9,01	70	7000	350	20,00	

No	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban (Kn)	Beban (Kg)	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	fc' (Kg/cm <sup>2</sup> )	fc'Rata – rata (Kg/cm <sup>2</sup> )
3.	28	9,54	55	5500	350	15,71	
1.	56	9,07	75	7500	350	21,42	20,94
2.	56	9,40	65	7000	350	20,00	
3.	56	9,65	75	7500	350	21,42	

Tabel 5. Perbandingan Rata-Rata Kuat Tekan Batako

Normal + 10% LP (V2) (Kg/cm <sup>2</sup> )		Normal + 7,5% LP (V3) (Kg/cm <sup>2</sup> )		Normal + 5% LP (V4) (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Umur	K-Beton Rata-rata	Umur	K-Beton Rata-rata	Umur	K-Beton Rata-rata
7	9,52	7	9,52	7	9,99
14	12,37	14	14,76	14	15,23
28	16,19	28	16,66	28	17,61
56	18,09	56	18,57	56	20,94

Kuat tekan rata – rata batako normal pada umur 56 hari adalah K-212,16, sedangkan kuat tekan rata – rata batako yang menggunakan lumpur lapindo dengan komposisi campuran 10% Lumpur mengalami penurunan yaitu K-177,71, komposisi campuran 7,5% lumpur yaitu K-189,27, dan komposisi campuran 5% yaitu K-206,50.

### Analisis Uji Absorpsi

Uji Tes Absorpsi dilakukan pada 56 hari setelah pembuatan campuran Batako. Uji Tes ini digunakan untuk mengetahui tingkat resapan air dari batako tersebut.

Tabel 8. Uji Tes Absorpsi

Campuran 1 : 9 (V1)		Campuran 1 : 2 : 10 (V2)		Campuran 1 : 3 : 10 (V3)		Campuran 1 : 3 : 9 (V4)	
Sebelum Uji Absorpsi	Setelah Uji Absorpsi	Sebelum Uji Absorpsi	Setelah Uji Absorpsi	Sebelum Uji Absorpsi	Setelah Uji Absorpsi	Sebelum Uji Absorpsi	Setelah Uji Absorpsi
8,42 Kg	9,11 Kg	8,89 Kg	9,19 Kg	9,07 Kg	9,69 Kg	9,02 Kg	9,31 Kg
8,19%		3,37%		6,83%		3,21%	

## KESIMPULAN

Kuat tekan rata – rata batako yang menggunakan lumpur lapindo dengan komposisi campuran 10% Lumpur mengalami penurunan yaitu 18,09 Kg/cm<sup>2</sup>, komposisi campuran 7,5% lumpur yaitu 18,57 Kg/cm<sup>2</sup>, dan komposisi campuran 5% yaitu 20,94 Kg/cm<sup>2</sup> maka dapat dikategorikan pada batako mutu B4 (Digunakan untuk dinding non struktur terlindung dari cuaca), dengan standar kuat tekan 21 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk uji absorpsi semua komposisi batako memenuhi persyaratan SNI berdasarkan SNI 03-0349-1989 tentang bata beton (batako), persyaratan nilai penyerapan air maksimum adalah 25%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk rekan-rekan yang telah terlibat dalam penelitian ini, dan kepada instusi Institut Teknologi Adhi Tama yang telah memberikan support sehingga penelitian kami kali ini dapat di selesaikan dan dapat disajikan dalam bentuk paper serta dapat di publikasikan. Semoga penjelasan dalam penullisan paper ini dapat bermanfaat bagi pembaca..

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainal Muttaqin. 2011. "Stabilisasi/Solidifikasi", <http://konsultanlingkungan.blogspot.co.id/2012/06/stabilisasisolidifikasi.html>, diakses tanggal 12 November 2016, pada jam 10.23 wib.
- Bambang Catur Nusantara. 2011. "Empat Tahun Bersama Racun Lapindo", <https://caturaka.wordpress.com/tag/pah/>, diakses tanggal 23 Oktober 2016, pada jam 10.01 wib.
- Bambang Irawan. 2014. "Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah Serbuk Halus Ex Cold Milling", Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rachmad Priyadi. 2007. "Studi Pemanfaatan Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Pengisi Dalam Pembuatan Batako", Jurnal Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Tiurma Simbolon. 2009. "Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Yang Terbuat Dari Styrofoam-semen", Tesis Fisika. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Wikipedia. "Banjir Lumpur Panas Sidoarjo", [https://id.wikipedia.org/wiki/Banjir\\_lumpur\\_panas\\_Sidoarjo](https://id.wikipedia.org/wiki/Banjir_lumpur_panas_Sidoarjo), diakses tanggal 24 Oktober 2016, pada jam 13.11 wib.
- Yudha Pratama. 2014. "Cara Membuat Batako", <http://yudha-pratam.blogspot.co.id>, diakses tanggal 23 Oktober 2016, pada jam 09.12 wib.
- Yulinah Trihadinigrum. 2000. "Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)", Surabaya. Due-Like Project.