

LAPINDO SEBAGAI CAMPURAN UNTUK MENINGKATKAN KEKUATAN GENTENG KERAMIK

Edhi Wahjuni Setyowati
Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang
Jl. Mayjen Haryono 147 Malang
atit_wahjuni@yahoo.com

ABSTRAK

Sampai saat ini di Indonesia ,genteng merupakan bahan bangunan yang masih banyak digunakan dalam jumlah besar, sedangkan lumpur lapindo yang semakin hari bertambah jutaan meter kubik perlu dipikirkan pemanfaatannya. Penelitian-penelitian yang dilakukan membuktikan adanya kemungkinan pemanfaatan lumpur lapindo untuk bahan keramik,demikian juga penelitian pendahuluan yang menunjukkan penggunaan lumpur lapindo untuk campuran bahan pembuatan genteng menghasilkan kekuatan cukup baik.

Penelitian lanjutan tentang pengaruh penggunaan lumpur lapindo terhadap kwalitasgenteng keramik yang dilakukan berdasar SNI 03-2095-1998 dan PGKI NI-19,menginformasikan tentang pengaruh terhadap kuat lentur genteng .

Penggunaan lumpur lapindo dengan prosentase yang tepat pada campuran bahan genteng akan meningkatkan kekuatan dan impermeabilitas genteng, tetapi mencampurkan lumpur lapindo terlalu banyak akan mengakibatkan perubahan bentuk genteng dan memperbanyak bintik dan retakan.

Genteng keramik yang dibuat dari campuran lumpur lapindo dengan komposisi yang tepat dapat menghasilkan genteng keramik yang cukup berkualitas, karena itu masih diperlukan lagi penelitian yang lebih mendalam untuk enentukan koposisi optimum agar didapat kwalitas maksimum dari genteng keramik lapindo.

Kata kunci : lumpur Lapindo, kualitas, genteng keramik.

ABSTRACT :

Nowadays, in Indonesia, roof-tiles are largely used as one of the common building materials. In contrary Lapindo mud, wich keeps growing each day, need to be thought on its advantages. Therefore many researches caught this phenomenon and tried to find out the correlation between Lapindo mud and roof-tiles material. As results, previous studies proved that there are possibilities to apply Lapindo mud into ceramics material mix, as well as into ceramic roof-tiles material with appropriate strength values. Advance studies on the effect of the Lapindo mud use to the equality of roof-tiles based on SNI 03-2095-1998 and PGKI NI-19 provided many information on its effects against: roof-tiles, roof-tiles weight, roof-tiles cracks, roof-tiles dot percentages, roof-tiles flatness, its form-sizes, as well as its absorption. Furthermore, the perfect mix of Lapindo mud on producing roof-tiles will give advantages on increasing strength and increasing impermeable values. While on the other hand, too much Lapindo mud compositions will produce on deformation and the increasing amount of cracks and dots. As mentioned before, a high-quality of ceramic roof-tiles can be achieved from a perfect mix of Lapindo mud. Therefore further researches are needed to investigate the optimum compositions of Lapindo mud, in order to produce a high quality of Lapido ceramic roof-tiles.

Keywords:Lapindomud,quality,ceramicroof-tiles.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini di Indonesia, bahan bangunan genteng masih banyak digunakan dan diperlukan masyarakat untuk pembangunan perumahan. Bencana semburan lumpur panas di lokasi pengeboran [PT. Lapindo Brantas](#) di [Porong](#), Sidoarjo, [Jawa Timur](#), yang telah berlangsung sejak [Mei](#) 2006, telah menghasilkan lumpur dengan volume yang sangat besar, sehingga diperlukan usaha-usaha pemanfaatan lumpur hasil semburan untuk memberikan nilai produktif pada daerah sekitar semburan lumpur. Berdasarkan diagram *Winkler*, lumpur Lapindo diklasifikasikan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai batu bata, keramik dan bahan bangunan lainnya (Triwulan, 2006). Demikian juga dari hasil seminar tentang “Pemanfaatan Lumpur Porong Sidoarjo Sebagai Bahan Bangunan” Oktober 2006 menjelaskan bahwa batu bata dan keramik merupakan bahan bangunan yang dapat dibuat dari bahan dasar lumpur Lapindo. Hasil penelitian di laboratorium kimia menunjukkan bahwa

kandungan mineral lumpur Lapindo sebagian besar adalah mineral silika, sehingga sangat mendukung untuk digunakan sebagai bahan pembuatan batu bata dan genteng keramik. Hasil penelitian pendahuluan tentang kekuatan genteng keramik lumpur Lapindo (Edhi Wahjuni S., Agus Dwiyanto, 2007) menunjukkan bahwa pada prosentase campuran lumpur Lapindo tertentu akan menghasilkan genteng keramik dengan kekuatan yang cukup baik. Penelitian tentang ketetapan bentuk, rembesan dan berat genteng keramik lapindo (Edhi wahjuni S., Wahyu Adi, 2007)

dan penelitian pengaruh penggunaan lumpur lapindo berdasar Standar Nasional Indonesia (edhi Wahjuni S, dkk) memberikan informasi kelayakan genteng keramik Lapindo, meskipun masih diperlukan penelitian-penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh penggunaan lumpur Lapindo sebagai campuran bahan pembuatan genteng keramik terhadap kualitas genteng keramik.

TINJAUAN PUSTAKA

Lumpur Lapindo

Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa lumpur Lapindo bisa

dibuat bahan bangunan seperti bata, *paving block*, dan genteng (Noerwasito, 2006).

Tabel 1 Kandungan tanah lumpur Lapindo berdasarkan ukuran butir

Jenis	Prosentase
Clay (lempung)	71,43 %
Silt (lanau)	10,71 %
Sand (pasir)	17,86 %

Sumber: Totok Noerwarsito

Berdasarkan penelitian terdahulu tentang penambahan lumpur Lapindo terhadap kuat lentur genteng keramik, nilai kuat lentur mengalami peningkatan. Variasi komposisi prosentase penambahan lumpur Lapindo yang digunakan mulai

dari 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%. Secara eksperimental, data yang diperoleh sudah bisa menggambarkan pengaruh dari penggunaan lumpur Lapindo terhadap kuat lentur genteng keramik. Analisis data juga

menunjukkan hasil yang sama tentang pengaruh nyata penggunaan lumpur Lapindo meningkatkan kuat lentur genteng keramik. Peningkatan kuat lentur genteng keramik campuran lumpur Lapindo terjadi pada semua komposisi mulai dari 30% sampai 70%. Dari data eksperimental diperoleh peningkatan kuat lentur rata-rata komposisi penambahan 30% sebesar 143% dari kuat lentur rata-rata genteng normal (Agus Dwiyanto, Edhi Wahyuni, 2007).

Berdasarkan hasil pengujian Depudi Bidang TPSA-BPPT, hasil analisa lumpur Lapindo memiliki kandungan mineral dan kimia yang cocok untuk pembuatan bahan keramik dan bahan berdasar semen, terutama dengan kandungan silika yang sangat tinggi. Hasil analisa kimia lumpur Lapindo di lokasi Siring adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil analisa kimia lumpur Lapindo dengan metode SEM-EDX di lokasi Siring

Element	(keV)	mass %	Error %	At %	Compound	mass %	Cation K	
O		45.88						
Na K	1.041	1.17	1.10	1.71	Na ₂ O	1.57	0.43	1.8924
Mg K	1.253	1.75	1.00	4.84	MgO	2.90	0.60	2.5165
Al K	1.486	13.27	1.09	16.54	Al₂O₃	25.07	4.12	22.5960
Si K	1.739	25.67	1.18	61.46	SiO₂	54.92	7.65	44.6292
Cl K	2.621	0.91	0.65	1.72	Cl	0.91	0.00	1.9770
K K	3.312	1.93	0.98	1.66	K ₂ O	2.32	0.41	4.6320
Ca K	3.690	1.54	1.31	2.58	CaO	2.16	0.32	3.9388
Fe K	6.398	7.89	2.54	9.50	FeO	10.15	1.18	17.8180
Total		100.00		100.00		100.00	14.71	

Sumber: Depudi Bidang TPSA-BPPT

Berdasarkan pengujian toksikologis di 3 laboratorium terakreditasi (Sucofindo, Corelab dan Bogorlab) diperoleh kesimpulan ternyata lumpur Lapindo tidak

termasuk limbah B3. Sehingga pemanfaatan lumpur Lapindo sebagai bahan bangunan, aman bagi kesehatan (Mukono, 2006).

Tabel 3 Hasil pengujian toksikologis

Beberapa Hasil Pengujian		
Parameter	Hasil uji maksimum	Baku Mutu
		(PP Nomor 18/1999)
Arsen	0,045 Mg/L	5 Mg/L
Barium	1,066 Mg/L	100 Mg/L
Boron	5,097 Mg/L	500 Mg/L
Timbal	0,05 Mg/L	5 Mg/L
Raksa	0,004 Mg/L	0,2 Mg/L
Sianida Bebas	0,02 Mg/L	20 Mg/L
Trichlorophenol	0,017 Mg/L	2 Mg/L (2,4,6 Trichlorophenol)
		400 Mg/L (2,4,4 Trichlorophenol)

Sumber: <http://id.wikipedia.org>

METODOLOGI PENELITIAN:

Langkah-langkah proses pengujian yang dilakukan berdasarkan SNI genteng yang dipergunakan yaitu SNI 03-2095-1998 dan PGKI NI-19. Serta dipergunakan peraturan dan standar lain yang mendukung .

Penelitian genteng yang dilakukan untuk menguji kuat lentur dan mutu genteng keramik yang terbuat dari tanah liat industri yang ditinjau (Industri Bata dan Genteng Mendalan, Pakisaji, Malang) dengan penambahan lumpur Lapindo.

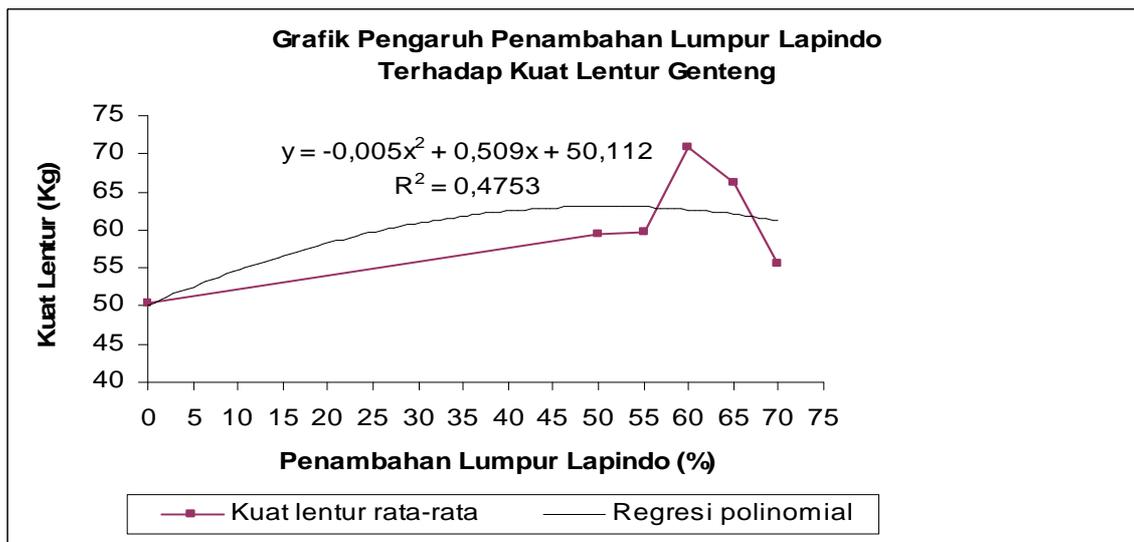
HASIL PENELITIAN

Kuat Lentur Genteng

Analisis yang dilakukan adalah analisis regresi dan uji Anova. Grafik hubungan variabel penjelas (prosentase

Komposisi penambahan lumpur lapindo dalam penelitian ini memiliki nilai yang berbeda-beda pada tiap perlakuan. Komposisi utama yang dipakai adalah komposisi optimum dari hasil penelitian sebelumnya, sehingga prosentase lumpur diambil mulai 50% sd 70 % dan sebagai pembanding adalah campuran tanpa penambahan lumpur (0%). Perbandingan komposisi antara kedua bahan tersebut dilakukan berdasarkan perbandingan berat.

lumpur Lapindo) dengan variabel respon (nilai kuat lentur) dalam analisis regresi adalah:



Gambar:1 Pengaruh Penggunaan Penambahan Lumpur Lapindo Terhadap Kuat Lentur
sumber : penelitian :edhi wahjuni, dkk, 2007

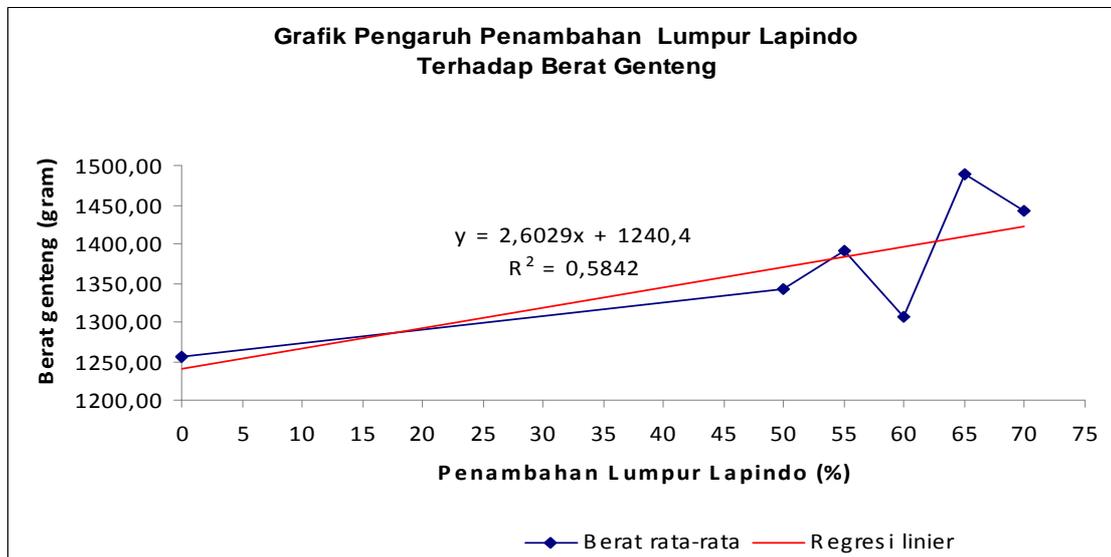
Dari hasil perhitungan persamaan regresi diperoleh nilai $x = 50,9$ yang berarti nilai prosentase lumpur Lapindo optimum yang akan menghasilkan nilai kuat lentur maksimum berdasarkan persamaan regresi yang ada adalah 50,9%. Kenyataannya

nilai prosentase lumpur Lapindo optimum yang menghasilkan kuat lentur maksimum adalah $x = 60\%$, ada perbedaan yang merupakan simpangan nilai data.

Berat Genteng

Analisis yang dilakukan adalah analisis regresi dan uji Anova. Grafik

hubungan variabel penjelas (prosentase lumpur Lapindo) dengan variabel respon (nilai berat) dalam analisis regresi adalah:



Gambar: 2 Pengaruh terhadap berat genteng sumber: penelitian edhi wahjuni, dkk, 2007

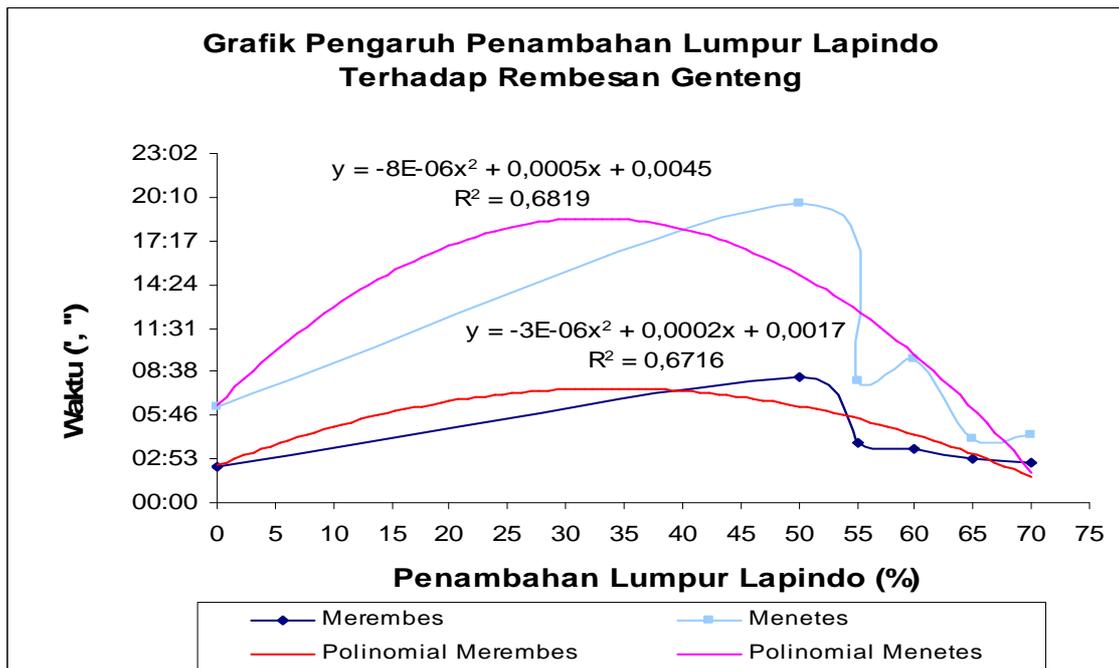
Dari hasil perhitungan persamaan regresi diperoleh nilai pertambahan berat secara linier mengikuti prosentase penambahan lumpur Lapindo. Tetapi pada kenyataannya pada komposisi III tampak penurunan nilai berat yang sangat tajam yang dimungkinkan karena kondisi benda uji yang mengalami kesalahan pada saat proses pembuatan.

Rembesan Genteng

Analisis yang dilakukan adalah analisis regresi. Grafik hubungan variabel penjelas (prosentase lumpur Lapindo)

Hasil uji Anova adalah nilai $F_{hitung} = 38,14$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 2,386$ pada taraf 5%, maka diputuskan menolak H_0 . Artinya, ada pengaruh penggunaan lumpur Lapindo terhadap berat genteng keramik pada selang kepercayaan 95%, dengan koefisien keragaman (kk) = 3,24% (keterandalan baik).

dengan variabel respon (nilai ketetapan ukuran) dalam analisis regresi.



Gambar:9 Pengaruh terhadap kemampuan rembesan air.
sumber: penelitian edhi wahjuni ,dkk, 2007

Dari hasil perhitungan persamaan regresi diperoleh nilai optimum $x = 36,78$ untuk waktu merembes dan $x = 62,5$ untuk waktu menetes. Nilai $x = 36,78$ menunjukkan prosentase penambahan lumpur Lapindo optimum yang akan menghasilkan waktu yang dibutuhkan air untuk merembes ke dalam genteng paling lama. Nilai optimum waktu rembesan ini yang bisa dipakai, sedangkan nilai optimum waktu menetes tidak digunakan.

PEMBAHASAN :

Pengaruh penggunaan lumpur lapindo terhadap kuat lentur Genteng keramik

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ,memberikan informasi tentang pengaruh nyata penggunaan lumpur lapindo sebagai pengganti sebagian bahan campuran dalam pembuatan genteng keramik.

Penggunaan lumpur lapindo dalam prosentase yang tepat dapat meningkatkan kekuatan genteng keramik dengan prosentase yang cukup meyakinkan.Genteng keramik Lapindo

Hal ini karena genteng yang baik tidak boleh menetes dalam kurun waktu tertentu. Nilai penambahan lumpur Lapindo optimum terhadap rembesan air genteng ini di luar komposisi yang diteliti. Hasil pengujian menunjukkan nilai prosentase lumpur Lapindo optimum yang menghasilkan waktu merembes paling lama adalah komposisi I, $x = 50\%$

dengan komposisi yang tepat juga memperkecil nilai rembesan genteng dan genteng lebih impermeable dari pada genteng normal.Hal ini terjadi karena didukung oleh sifat-sifat fisik lumpur lapindo yang berbutir relatif halus serta kandungan zat mineral dan kimia yang mendukung terbentuknya genteng yang lebih padat.

Akibat struktur mikro genteng yang lebih masif, maka akan menimbulkan kenaikan berat volume genteng meskipun tidak terlalu besar, dan tidak melampaui standart yang

ditetapkan , juga berpengaruh pada sifat mekanis ,kekuatan bahan genteng keramik.

Genteng keramik yang dibuat dari campuran lumpur lapindo dengan komposisi yang tepat akan dapat menaikkan kekuatan lentur genteng

keramik , namun demikian selanjutnya untuk menentukan campuran optimum yang akan menghasilkan kekuatan maksimum , masih perlu adanya penelitian-penelitian lanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Program Hibah A2 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya selaku penyandang dana penelitian serta untuk sejawat Retno Anggraini ST, MT, tim Lapindo: Acief

Sunardi, ST, Adi Wahyu Widodo, ST, Agus Dwiyanto, ST, Asar Dwi , Geri Ramadhan, ST, Kade Suka Arimbawa, ST atas dukungan dan partisipasinya selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2000. *ASTM*. West Conshohocken: ASTM Int'l.

Anonim. 2006. *Banjir Lumpur Panas Sidoarjo*. <http://id.wikipedia.org>.

Anonim. 1978. *Peraturan Genteng Keramik Indonesia NI-19*. Bandung: Ditjen Cipta Karya.

Anonim 2002. SK-SNI 03-6861.1-2002. *Spesifikasi Bahan Bangunan – Bagian A Bahan Bangunan Bukan Logam* . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Anonim. 1998. *SNI 03-2095 Genteng Keramik*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Depudi Bidang TPSA-BPPT. 2006. *Pengelolaan Luapan Air dan Lumpur di Porong Sidoarjo*. Sidoarjo: Dinas Lingkungan.

Frick, Heinz dan Ch. Koesmartadi. 1999. *Ilmu Bahan Bangunan, Seri*

Konstruksi Arsitektur 9. Yogyakarta: Kanisius.

Ismoyo DH. 1984. *Bahan Bangunan Teknik*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

M. Das, Braja. 1988. *Mekanika Tanah, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Mukono dan Triwulan. 2006. *Bahan Bangunan dari Lumpur Lapindo Aman bagi Kesehatan*. Surabaya: ITS.

<http://www.its.ac.id/semuaberita.php>.

Noerwarsito, Totok. 2006. *Blok Lempung Porits*. Surabaya: Laboratorium Struktur-Arsitektur ITS.

Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1995. *Bahan Bangunan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.