

PERILAKU VARIASI LIMBAH LUMPUR PADAT INDUSTRI KERAMIK TERHADAP KUAT TEKAN HANCUR, POROSITAS dan SIFAT TAMPAK BATAKO

Anna Rumintang dan Ibnu Sholichin

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRACT

There are two type of rubbish at ceramic industry, liquid and solid. Liquid rubbish is from water sewage and solid rubbish is from the ceramic pasta that left. Ceramic rubbish is content of particles that most of them contains in pozzolan. Pozzolan certain of silica. This similarity between ceramic rubbish and pozzolan, showed that ceramic rubbish can be used as a material to produce the batako. For the making of batako test object we use the material such as Gresik Portland Cement as a fixed variable, Mojokerto sand and mud as a flexible variable. Variation of ceramic rubbish on sand at each: 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. The test including: compressive strength, appearance and porosity. The purpose of this research is two know what's the effect of adding variation of ceramic rubbish to get the optimal batako compressive strength. From this research, the optimal value to get the standard quality of PERUMNAS batako are made from 18,36%. Ceramic rubbish and mud variation with maximum 194,4 kg/cm² compressive strength, with porosity value 39,95%.

Key words : Ceramic rubbish, push and strength test, porosity test, appearance test.

ABSTRAK

Ada dua macam limbah keramik yaitu berbentuk cair yang berupa air sisa dan padat yang berasal dari pembuatan keramik dan pasta sisa pengolahan. Kandungan yang dimiliki limbah tersebut hampir sama dengan yang dimiliki tras (*pozzolan*) dari batuan gunung kapur yang mengandung silikat, sehingga limbah tersebut bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako. Dalam penelitian ini, pembuatan benda uji batako menggunakan bahan campuran meliputi : Semen Portland Gresik sebagai variabel tetap, pasir Mojokerto dan limbah Lumpur padat keramik sebagai variabel tidak tetap. Variasi penambahan limbah keramik terhadap pasir masing-masing : 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pengujian benda uji meliputi : uji kuat tekan, uji sifat tampak, dan uji porositas, tujuannya yaitu untuk mengetahui pengaruh dari variasi penambahan limbah keramik terhadap kuat tekan batako yang paling optimal. Dari hasil pembahasan diperoleh nilai optimal pada campuran sebesar 18,36% variasi limbah lumpur padat keramik dengan kuat tekan maksimal sebesar 194,40 kg/cm², angka porositas sebesar 39,95% dan telah memenuhi syarat standart mutu batako PERUMNAS.

Kata Kunci : Limbah keramik, uji kuat tekan, uji porositas, uji sifat tampak

PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya teknologi di Indonesia limbah merupakan masalah yang perlu diperhatikan khusus, hal ini karena limbah dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya. Seperti halnya limbah lumpur padat pabrik keramik yang selama ini hanya ditumpuk atau dipendam saja di lokasi pabrik karena limbah pabrik ini mengandung beberapa oksida logam yang dikhawatirkan berbahaya bagi lingkungan, sehingga perlu perlakuan khusus. Dalam penelitian ini, limbah lumpur keramik sebagai bahan pengganti pasir dalam pembuatan batako. Untuk memanfaatkan limbah lumpur padat keramik tersebut sebagai campuran batako maka dirumuskan permasalahan agar penelitian lebih terarah. Permasalahan yang dapat diangkat dari penelitian ini adalah :

- a. Seberapa besar perilaku limbah lumpur padat keramik dan umur pada campuran batako terhadap kuat tekan, porositas, dan sifat tampak Batako.
- b. Berapa nilai optimal dari limbah lumpur padat keramik terhadap pasir untuk mendapatkan kuat tekan batako yang maksimal.
- c. Apakah variasi limbah lumpur padat keramik pada campuran batako telah memenuhi standart mutu batako untuk PERUMNAS.

LANDASAN TEORI

Penggunaan keramik yang pertama kali tidak diketahui secara pasti, berdasarkan pada penyelidikan sejarah purbakala bahwa keramik mulai dikenal oleh bangsa Mesir sekitar 5000 tahun sebelum masehi. Di mana mereka membuat benda- benda seperti steatlit yang dilapisi suatu vitro aslayer, ini terlihat pada peninggalan mereka yang berupa merjan dan pusaka-pusaka yang telah ditemukan.

Dalam pembuatan teknik pembakaran secara periodik telah lama digunakan *Chamberklin*. Sedangkan pada abad XV dikenal suatu teknik pembakaran yang continue yaitu menggunakan *tunnel klin*. Pembuatan keramik menjadi luas dengan menonjolkan seni pembuatan barang-barang untuk table ware dan juga untuk perlengkapan-perengkapan elektronika serta sebagai bahan bangunan yang modern (P.William Lee,1961). Dalam industri keramik dikenal dua jenis limbah yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair berasal dari air buangan yang bersumber dari pencucian peralatan seperti : spray dryer, MTC dan MGB, sedangkan limbah padat berasal dari alat MTC dan MGB. Sebagaimana telah diuraikan diatas tentang sifat, unsur maupun kandungan dari limbah lumpur

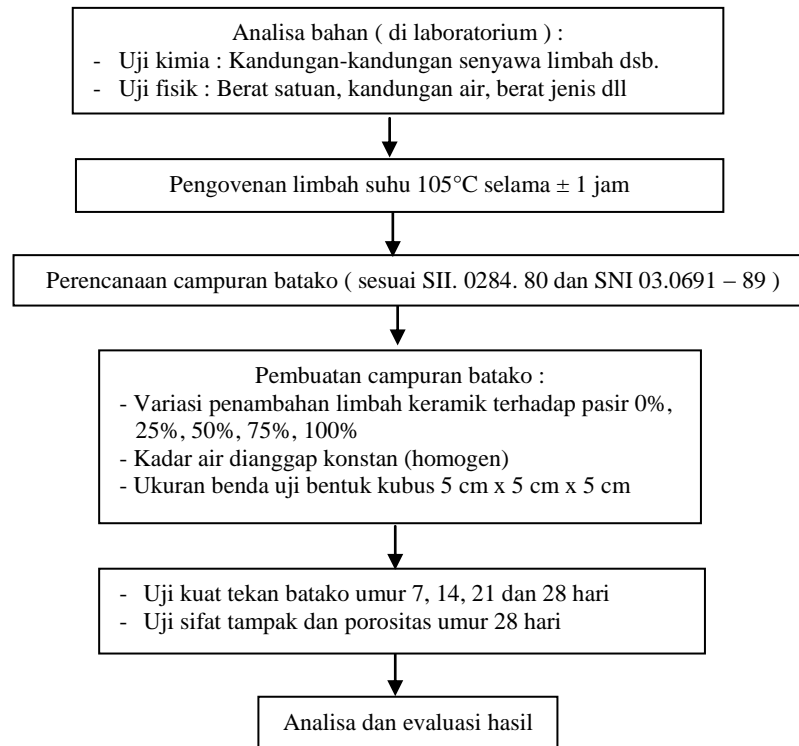
PERILAKU VARIASI LIMBAH LUMPUR PADAT INDUSTRI KERAMIK
(Ibnu Solichin & Anna Rumintang)

padat keramik, maka limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai campuran batako. Batako atau bata beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis atau sejenisnya, air, agregat, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya (tras, abu sekam dan lain-lain) yang tidak merugikan sifat batako itu.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang dilakukan sebagai berikut :

1. Metode desain pencampuran batako menggunakan metode yang mengacu pada SNI. 03-0691-89, tentang bata paving keramik dan pengujiannya sesuai dengan SII. 0284-80, tentang mutu dan cara uji bata beton pejal.
 - 2 Batako dalam penelitian ini adalah batako type F (tidak berlubang sebagai dinding pengisi) seperti yang tertera pada bab II halaman 13 SNI. 03-0691-89 yaitu hasil pencampuran dari air, semen, agregat halus (pasir alami) dan bahan limbah lumpur padat keramik.
 3. Bahan material yang digunakan antara lain:
 - a) Semen yaitu Semen Gresik tipe 1 dengan pertimbangan mudah mendapatkannya dilapangan.
 - b) Air yaitu berasal dari air bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Surabaya.
 - c) Agregat halus yaitu pasir sungai yang berasal dari Mojokerto.
 - d) Limbah lumpur padat keramik yang diperoleh dari PT. ASIA TILE Driyorejo – Gresik.
 4. Variasi campuran benda uji batako yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu (Pemanfaatan kulit kerang pada pembuatan bata beton berongga – TPSDP PROJECT) dengan perbandingan campuran 1pc : 5ps. Campuran pada penelitian ini meliputi : 0% limbah keramik, 25% limbah keramik, 50% limbah keramik, 75% limbah keramik, dan 100% limbah keramik terhadap pasir dan semen sebagai sebagai variabel tetap.
 5. Pengujian benda uji meliputi : pengujian kuat tekan, pengujian porositas, dan uji sifat tampak
 7. Umur pengujian untuk uji kuat tekan, porositas maupun sifat tampak adalah 7, 14 , 21, 28, hari.
 8. Pengaruh lingkungan (kelembaban /suhu) dianggap sama pada semua perlakuan.
 9. Variasi penambahan limbah lumpur padat keramik terhadap pasir adalah 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, dan 100 % dan tiap-tiap perlakuan terdiri dari 3 sampel.
- Adapun tahapan pelaksanaan penelitian untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada flowchart berikut ini :



Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa maka didapatkan parameter-parameter sebagai bahan pembahasan mengenai pengaruh variasi limbah lumpur padat keramik terhadap kuat tekan,

porositas dan sifat tampak batako hasilnya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Nilai kuat tekan dicari berdasarkan rumus :

$$f^{\circ}b = \frac{P}{A}$$

PERILAKU VARIASI LIMBAH LUMPUR PADAT INDUSTRI KERAMIK
(Ibnu Solichin & Anna Rumintang)

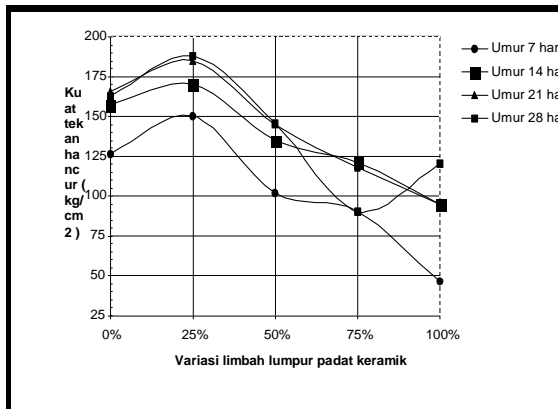
Dimana :

f^b = kuat tekan (kg/cm^2)

P = gaya tekan (kg)

A = luasan (cm^2)

Hubungan antara variasi limbah lumpur padat keramik terhadap kuat tekan hancur batako dapat dilihat pada gambar grafik berikut:



Gambar 3. Grafik hubungan antara variasi limbah lumpur padat keramik dengan kuat tekan batako (f^b).

Berdasarkan gambar grafik diatas maka dapat diketahui hubungan persamaan regresinya (umur 28 hari) yaitu :

Dengan mendiferensialkan persamaan diatas

$$Y = 378,4 x^3 - 641,6 x^2 + 197,4 x + 105,82$$

($dy/dx = 0$), maka selanjutnya dapat dicari nilai optimal dari variasi penambahan limbah lumpur padat keramik dan nilai kuat tekan maksimal batako. Hasil yang didapat :

- a. Nilai optimal penambahan limbah lumpur padat keramik sebesar 18,36%.
- b. Kuat tekan maksimal batako sebesar 194,40 kg/cm^2 .
- c. Sifat tampak :

Mempunyai warna asli keabuan, tidak terdapat retak-retak, rusuk siku-siku terhadap yang lain, tidak mudah direpihkan dengan tangan.

2. Nilai porositas batako dapat dicari berdasarkan rumus :

$$\frac{\text{Berat basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\% \text{ Dari}$$

hasil perhitungan pada variasi 25% limbah lumpur padat keramik dan 75% pasir pada umur 28 hari didapatkan angka porositas sebesar 39,95%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan percobaan pembuatan benda uji batako dengan variasi penambahan limbah lumpur padat keramik diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemakaian limbah lumpur padat keramik yang berasal dari pabrik keramik PT. ASIA TILE dapat berfungsi sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako (F_{hitung}

2. $> F_{\text{tabel}} = 325,97 > F (100 \% : 2 : 57) = 6,31165E-32)$
3. Variasi limbah lumpur padat keramik 25 % (perbandingan 1pc : 5ps : 25% limbah) pada umur 28 hari berpengaruh terhadap kuat tekan, porositas, dan sifat tampak batako, dengan hasil yang dicapai masing – masing :
 - a) Kuat tekan yang dihasilkan 194,40 kg/cm² untuk variasi limbah 18,36%
 - b) Nilai porositas 39,95%
 - c) Sifat tampak :
Mempunyai warna asli keabuan, tidak terdapat retak–retak, rusuk siku–siku terhadap yang lain, tidak mudah direpihkan dengan tangan.
3. Pada umur 28 hari didapat nilai optimal variasi limbah Lumpur padat keramik sebesar 18,36% dengan kuat tekan maksimal 194,40 kg/cm².
4. Variasi limbah lumpur padat keramik 25 % dan 75% pasir telah memenuhi standart mutu batako untuk PERUMNAS dan sesuai dengan SII.0284.80 yaitu B100 (bata beton pejal yang kuat tekannya 100 kg/cm² atau lebih), nilai porositas 39,95% (penyerapan air maksimum 25% volume).

Saran

Setelah melakukan penelitian dan mengetahui hasil, maka peneliti dapat

memberikan saran–saran sebagai berikut :

1. Batako yang dibuat pada penelitian ini adalah jenis batako pejal sebagai dinding pengisi dan tidak berlubang, untuk penelitian lanjutan disarankan untuk membuat batako berlubang atau paving blok.
2. Untuk memperoleh hasil yang lebih valid, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk lebih teliti dalam pelaksanaan analisa dilaboratorium maupun perhitungan hasilnya dengan menambah sampel benda uji yang lebih banyak (minimal 10 buah benda uji).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus, 1981,” *Balai Penelitian Industri, Penelitian dan Survei Untuk Pembuatan Batako di Sulawesi Selatan*”, Ujung Pandang.
- Anonymus, 1995, “*Bahan Galian Industri*”, Direktorat Jendral Pertambangan Umum, PPPTM, Jakarta.
- Kwantes.J, dan Diraatmadja, 1987, “*Ilmu Bangunan*”, bagian 1 Erlangga, Jakarta.
- P. William Lee, 1961 “*Ceramic* “ 3th hal 10-12, Reinhold Publishing Corporation, New york.
- Ritongga Abdulrahman, 1987, *Statistik Terapan Untuk Penelitian*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta