

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PEMANFAAT POZOLAN ALAM SEBAGAI BAHAN BAKU  
DALAM REKAYASA TEKNOLOGI BETON  
DI KABUPATEN PACITAN**

Oleh :

**Yenny Nurchasanah, ST., MT.**

**Ir. Renaningsih, MT.**

**Anto Budi Listyawan, ST, MSc.**

Dibiayai Oleh :

DIBIYAI OLEH DP2M, DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN  
NOMOR: 007/006.2/PP/SP/2012  
TERTANGGAL 24 FEBRUARI 2012

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**November, 2012**

## **RINGKASAN**

### **PEMANFAAT POZOLAN ALAM SEBAGAI BAHAN BAKU DALAM REKAYASA TEKNOLOGI BETON DI KABUPATEN PACITAN**

Durabilitas beton dengan bahan baku tanah sebagai pozolan alam. Keberadaan pozolan alam di Indonesia banyak dijumpai di daerah dekat pegunungan yang masih aktif. Salah satunya adalah tanah yang berasal dari kecamatan Tulakan, kabupaten Pacitan, Jawa Tengah. Tanah ini mempunyai warna keabu-abuan mirip dengan warna semen. Tanah ini diperoleh dengan cara menggali pada kedalaman  $\pm 8$ m. Oleh penduduk sekitar sering dipakai dalam pembuatan sumur, karena apabila sering terkena air maka akan menjadi semakin keras. Berdasarkan hasil analisis kimia yang telah dilakukan di Balai Penyelidikan dan Pengembangan Kegunungpian (BPPK) Yogyakarta, tanah tersebut mempunyai kandungan unsur pozolan. Sifat pozolan adalah sifat bahan yang dalam keadaan halus dapat bereaksi dengan kapur padam (aktif) dan air pada suhu kamar (240C – 270C) membentuk senyawa yang padat dan tidak larut dalam air. Telah dilakukan pengujian kuat tekan dan uji kuat tarik belah terhadap silinder beton serta pengujian kuat lekat tulangan pada kubus beton dengan komposisi bahan baku tertentu sehingga diketahui tingkat durabilitasnya. Komposisi Tanah Tulakan pada campuran adalah 10% sampai dengan 40% dari jumlah semen yang digunakan. Rencana campuran adukan beton menggunakan metode perancangan menurut cara ACI dengan faktor air semen (f.a.s) rencana 0,5. Secara keseluruhan, pada prosentase penggantian semen antara 10% – 20% sebagai bahan campuran pada beton, penggunaan Tanah Tulakan sebagai pengganti semen efektif bisa mempertahankan bahkan menaikkan nilai kuat tekan beton sampai dengan 3,24%, pada pengujian kuat tarik belah mampu menaikkan sampai dengan 2,513% dari nilai beton normal dan pada pengujian kuat lekat tulangan mampu bertahan dan naik sampai dengan 9,783% dari nilai normalnya.

## **SUMMARY**

### **NATURAL POZZOLAN BENEFITS TO SUBSTITUTE PORTLAND CEMENT AS CONSTRUCTION MATERIAL AT 'PACITAN'**

Durability of concrete with natural pozzolan as material. The existence of natural Pozolan in Indonesia are often found in areas near the mountains that are still active. One of them is derived from Tulakan, Pacitan, Central Java. This soil has a grayish color similar to the color of cement. This soil is obtained by digging in the  $\pm 8$ m depths, people's often used in the manufacture of the well, as if often exposed to water it will become increasingly hard. Based on the results of chemical analysis has been done by Balai Penyelidikan dan Pengembangan Kegunungpian (BPPK) of Yogyakarta, the soil element has a content of pozzolan. Pozzolan properties are the properties of materials in a delicate state can react with the lime (active) and water at room temperature ( $24^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ ) to form a solid compound and is insoluble in water. Compressive strength testing has been carried out and split tensile strength test of the concrete cylinder and strong adhesion testing of reinforcement in concrete cube with the composition of certain raw materials in order to know the level of durability. The composition of Tulakan soil at the mixture is 10% to 40% of the amount of cement used. The concrete mix design method according to ACI with water cement water ratio (w/c) 0.5. The objects are test on the 28<sup>th</sup> day. Overall, the percentage of cement replacement between 10% - 20% as an ingredient in concrete, the use of soil as a substitute for cement effective can maintain and increase the value of the concrete compressive strength up to 3.24%, the tensile strength test were able to raise up to 2.513% of the value of normal concrete and the adhesion reinforcement testing can survive and rise up to 9.783% of the normal value.

## PRAKATA

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, taufik, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Penelitian Hibah Bersaing yang berjudul "Pemanfaatan Pozolan Alam sebagai Bahan Baku dalam Rekayasa Teknologi Beton do Kabupaten Pacitan" ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas selesainya penelitian ini kepada :

1. Direktur Penelitian dan Pengabdian masyarakat, Dirjen Dikti, Depdiknas, dan seluruh staf, sebagai penyandang dana, atas bantuannya sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.
2. Ketua Lembaga penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta staf yang telah memberikan bantuan samapi selesainya laporan penelitian ini.
3. Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bantuan sampai selesainya laporan penelitian ini.
4. Ketua Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bantuan samapi selesainya laporan penelitian ini.
5. Rekan-rekan staf Dosen dan staf Administrasi serta adik-adik mahasiswa jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bantuan sampai selesainya laporan penelitian ini.
6. Semua pihak yang langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua,, Amin.

*Wassalam'alaikum Wr. Wb*

Surakarta, Novembar 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
I PENDAHULUAN	1
I.a. Latar Belakang	1
I.b. Perumusan Masalah	2
I.c. Tujuan Penelitian	2
I.d. Urgensi Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	2
II II.a. Pozolan	4
II.b. Sifat-sifat Semen yang Memakai Pozolan	4
II.c. Uji Bahan Pembentuk Beton ( <i>Concrete Ingredient Testing</i> )	6
II.d. Uji Beton Keras ( <i>Hard Concrete Testing</i> )	7
II.e. Perencanaan Beton	7
III METODE PENELITIAN	12
III.a. Bahan Penelitian	12
III.b. Peralatan Penelitian	13
III.c. Tahapan Penelitian	17
IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
IV. 1. Tanah Tulakan	19
IV. 2. Hasil Pemeriksaan Agregat	20
IV. 3. Perencanaan Campuran Adukan Beton	20
IV. 4. Pengujian Beton	23
V KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29