

STUDI KARAKTERISTIK BETON DENGAN MENGGUNAKAN PASIR CIMANGKOK DAN PASIR PONGKOR SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS

Marsiano dan Novitasari Br Sembiring
Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jln. Moch. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah P.O. Box 7715 JKS LA
Kelurahan Jagakarsa – Jakarta Selatan 12620, Telp. 78880275
marsiano1977@gmail.com

ABSTRAK

Adanya penambangan emas disekitar kawasan Pongkor-Bogor yang dilakukan oleh PT.Antam dengan kapasitas produksi mencapai hingga 4 ton/ tahun. Berkaitan dengan hal tersebut diatas ternyata telah menyisahkan 60% limbah pasir pongkor yang belum dimanfaatkan. Hal inilah yang menginspirasi penulis untuk menjadikan limbah pasir pongkor tersebut sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan beton. Studi yang dilakukan dengan memanfaatkan limbah pasir pongkor untuk digunakan sebagai agregat halus pada beton kemudian dilakukan analisis kuat tekan beton tersebut serta dibandingkan dengan beton yang menggunakan pasir cimangkok. Metodologi penelitian yang dilakukan dalam melakukan rancang campuran beton menggunakan metode DOE (Departement of the Environment) dengan faktor air semen 0,538, jumlah benda uji untuk masing-masing pasir sebanyak 18 buah berupa kubus berukuran 15 cmx15 cmx15 cm, nilai slump 12 ± 2 cm serta dilakukan pengujian pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pasir pongkor mempunyai kekuatan tekan lebih rendah 5,93 kg/cm² atau lebih rendah 2,2% terhadap pasir cimangkok. Sehingga dapat disimpulkan pasir pongkor masih memenuhi syarat untuk digunakan sebagai beton.

Kata Kunci : pasir cimangkok, pasir pongkor, FAS, kuat tekan, *slump*.

ABSTRACT

PT Antam has conducted gold mining around the Pongkor-Bogor area with a production capacity of up to 4 tons / year. In connection with the above, it turns out that 60% of Pongkor sand waste has not been utilized. This is what inspired the author to make Pongkor sand waste as a substitute for fine aggregate in making concrete. The study, which was carried out by utilizing pongkor sand waste to be used as fine aggregate in concrete, then analyzed the compressive strength of the concrete and compared it with concrete using cimangkok sand. The research methodology was carried out in designing the concrete mixture using the DOE (Department of the Environment) method with a cement water factor of 0.538, the number of test objects for each sand was 18 pieces in the form of cubes measuring 15 cmx15 cmx15 cm, slump value 12 ± 2 cm and carried out testing at the age of 7 days, 14 days and 28 days. The results showed that pongkor sand has a lower compressive strength of 5.93 kg / cm² or 2.2% lower than cimangkok sand. So it can be concluded that Pongkor sand still meets the requirements for use as concrete.

Keywords: cimangkok sand, pongkor sand, FAS, compressive strength, slump

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan yang banyak dipakai dalam industri konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton ini didapatkan dengan cara mencampurkan agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen portland atau semen hidrolik yang lain. Hal tersebut dikarenakan beton memiliki keunggulan dibandingkan bahan yang lain. Beton memiliki kuat tekan tinggi, mudah dicetak sesuai kebutuhan. Proses pembuatan mudah, dan bahan bakunya mudah didapat sehingga harganya relatif murah. Selain itu, beton juga memiliki keunggulan yang baik terhadap kondisi lingkungan. Pembangunan yang berjalan secara dinamis memaksa industri konstruksi untuk terus melakukan inovasi dalam pembuatan beton.

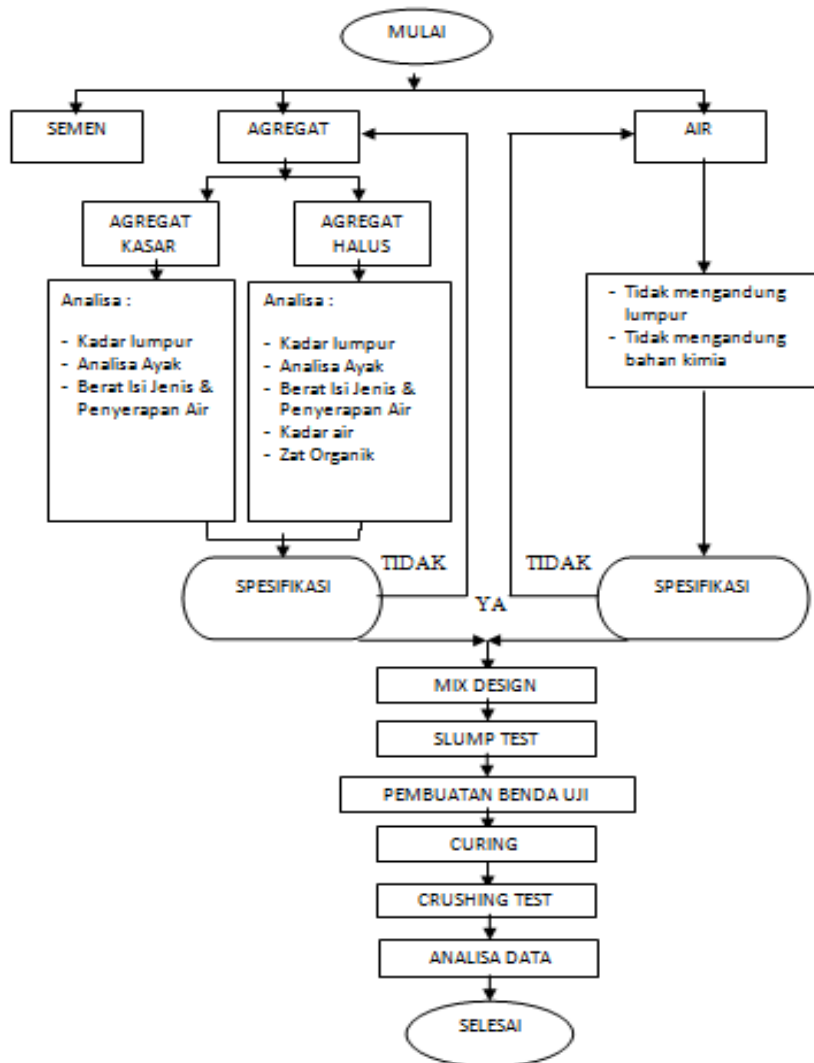
Salah satunya dengan memanfaatkan limbah hasil penambangan emas masyarakat daerah gunung pongkor sebagai bahan baku pembuatan beton. Penambangan emas oleh PT. Antam disekitar kawasan pongkor memproduksi hingga 4 ton/ tahun. Penambangan tersebut menyisakan 60 % limbah pasir pongkor *tailing* yang belum dimanfaatkan dan berdampak pencemaran lingkungan. Sampai saat ini limbah *tailing* dari penambangan tersebut belum dimanfaatkan.. pasir pongkor (*tailing*) mempunyai sifat fisik padat berbutiran halus (umumnya berukuran debu) berkisar antar 0,001 sampai 0,006 mm yang tersisa setelah logam – logam dan mineral – mineral diekstraksi dari bijih yang ditambang, serta air hasil pengolahan yang tersisa. Dilihat dari sifat fisiknya pasir pongkor (*tailing*) berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan substitusi agregat halus pada beton.

Dari latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang beton yang menggunakan campuran pasir pongkor (*tailing*) untuk mengetahui sifat sifat beton tersebut.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental. Penelitian diawali dengan studi pustaka, pengambilan dan pengujian sampel benda uji, dan diteruskan dengan analisa untuk menarik kesimpulan

Adapun langkah-langkah metodologi tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini yang berupa bagan alir flowchart di bawah ini



Gambar 1. Bagan alir Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam melakukan rancang campuran (*Mix Design*) beton menggunakan metode DOE (*Departement of the Environment*) dengan faktor air semen 0,538, nilai

slump 12 ± 2 cm jumlah benda uji untuk masing-masing pasir sebanyak 18 buah berupa kubus berukuran $15\text{ cm}\times 15\text{ cm}\times 15\text{ cm}$, serta dilakukan pengujian pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari Dalam penelitian ini data-data yang ingin didapatkan dari hasil kuat tekan adalah hubungan kuat tekan beton terhadap faktor air semen (w/c) dan hubungan kuat tekan terhadap berat jenis beton.

Dalam penelitian ini, hasil yang akan diteliti adalah hubungan kuat tekan beton terhadap umur beton, serta hubungan berat jenis beton terhadap umur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari proses rancang campur (mix design) suatu campuran beton menggunakan faktor air semen (FAS) sebesar 0,538, telah diperoleh kebutuhan material pembentuk beton untuk 1 m^3 nya diantaranya kebutuhan semen $381,04\text{ kg/m}^3$, agregat halus $732,70\text{ kg/m}^3$, agregat kasar $971,26\text{ kg/m}^3$, air $205,00\text{ kg/m}^3$.

Hasil pengujian berat jenis beton untuk Pasir Cimangkok memiliki berat rata-rata $2321\text{--}2363\text{ kg/m}^3$, maupun pasir Pongkor yang memiliki berat jenis rata-rata $2275\text{--}2291\text{ kg/m}^3$ dan berdasarkan SNI 03-2834-1993 "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal" masuk dalam kategori beton normal yang disyaratkan pada SNI 03-2834-1993 "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal" dimana beton normal adalah beton yang memiliki berat jenis $2200\text{--}2500\text{ kg/m}^3$ dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Hasil Pengujian Berat Jenis Beton

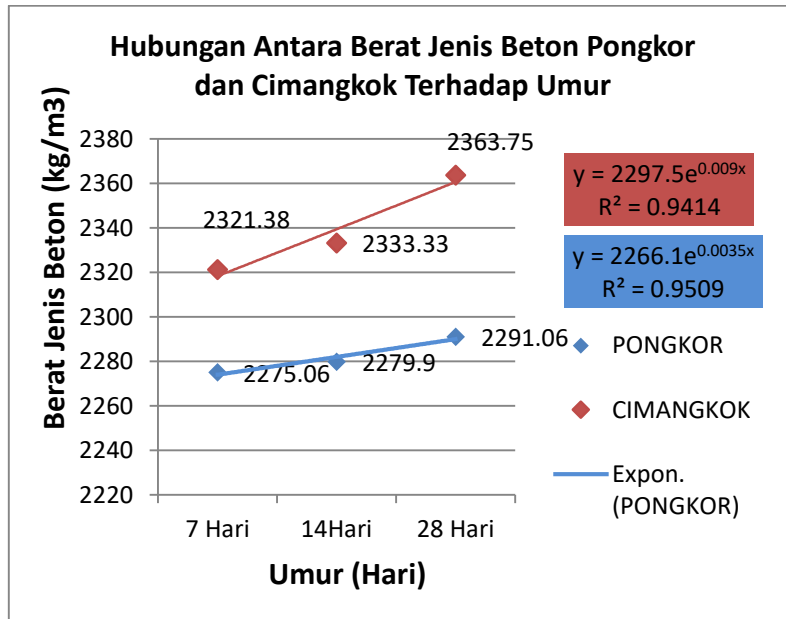
Tabel 1. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Pasir Cimangkok

No	Kekuatan	Umur (Hari)	Berat (kg)	Dimensi (cm)	Volume (m^3)	Berat Jenis Beton (kg/m^3)	Berat Jenis Rata-Rata (kg/m^3)
1	K-300	7	7669	15x15x15	0.003375	2272,30	2321,38
2	K-300	7	7910	15x15x15	0.003375	2343,70	
3	K-300	7	7925	15x15x15	0.003375	2348,15	
4	K-300	14	7800	15x15x15	0.003375	2311,11	2333,33
5	K-300	14	7865	15x15x15	0.003375	2330,37	
6	K-300	14	7960	15x15x15	0.003375	2358,52	
7	K-300	28	7975	15x15x15	0.003375	2362,96	2363,75
8	K-300	28	7982	15x15x15	0.003375	2365,04	
9	K-300	28	7976	15x15x15	0.003375	2363,26	

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Pasir Pongkor

No	Kekuatan	Umur (Hari)	Berat (kg)	Dimensi (cm)	Volume (m^3)	Berat Jenis Beton (kg/m^3)	Berat Jenis Rata-Rata (kg/m^3)
1	K-300	7	7655	15x15x15	0.003375	2268,15	2275,06
2	K-300	7	7695	15x15x15	0.003375	2280,00	
3	K-300	7	7685	15x15x15	0.003375	2277,04	
4	K-300	14	7682	15x15x15	0.003375	2276,15	2279,90
5	K-300	14	7687	15x15x15	0.003375	2277,63	
6	K-300	14	7715	15x15x15	0.003375	2285,93	
7	K-300	28	7692	15x15x15	0.003375	2279,11	2291,06
8	K-300	28	7705	15x15x15	0.003375	2282,96	
9	K-300	28	7800	15x15x15	0.003375	2311,11	

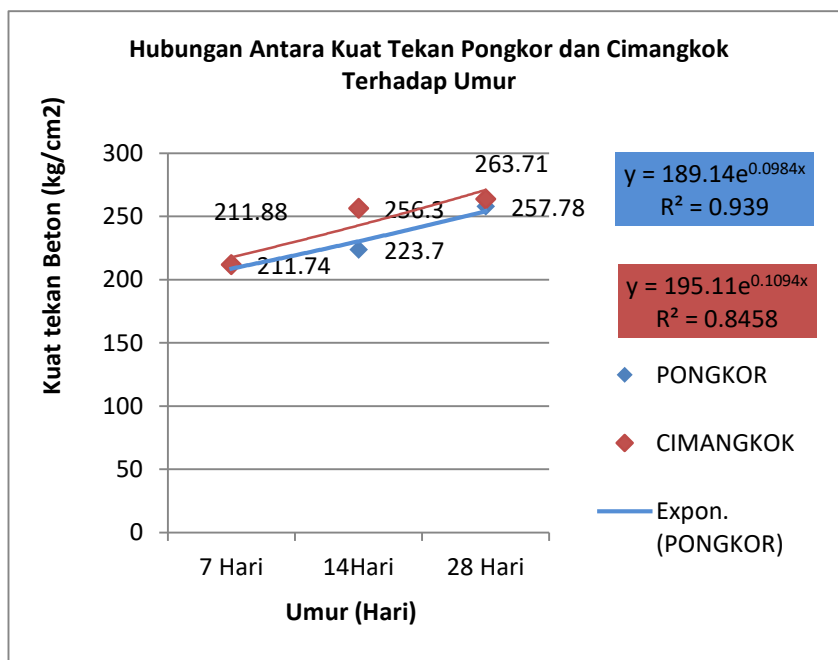
Kemudian nilai-nilai yang terdapat pada tabel 1 dan tabel 2 tersebut dilanjutkan dibentuk menjadi grafik yang diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan umur terhadap berat jenis beton.

Dengan memperhatikan gambar 2 ternyata memperlihatkan kecenderungan (trend) nya semakin meningkat umur dibarengi juga meningkatnya nilai berat jenis beton tersebut. Dan beton yang menggunakan pasir cimangkok mempunyai berat jenis lebih tinggi dibandingkan beton yang menggunakan pasir pongkor.

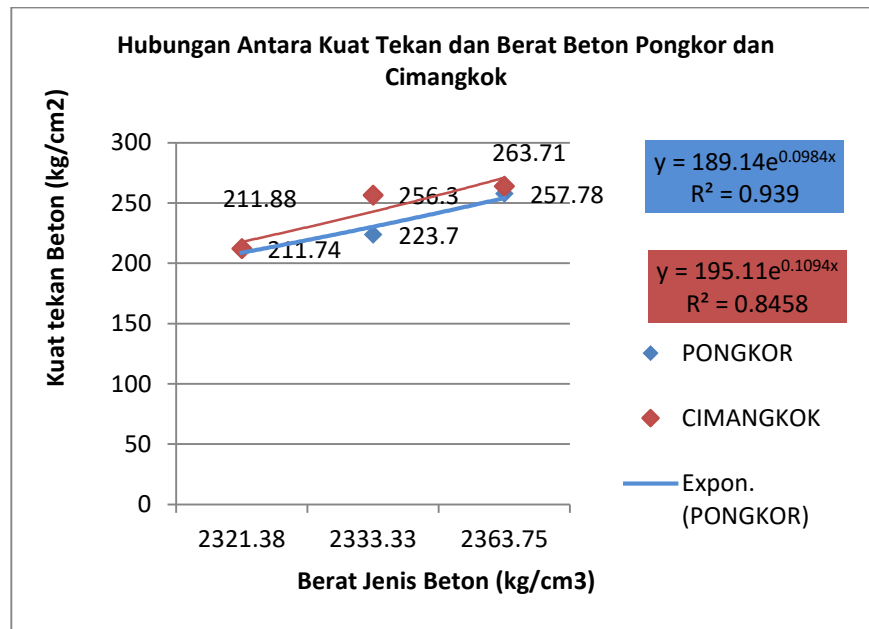
Berikut ini dilakukan juga pengujian kuat tekan beton yang menggunakan Pasir Cimangkok dan Pasir Pongkor yang dikorelasikan terhadap umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari, dan dibuat grafiknya pada gambar 3.



Gambar 3. Hub Kuat tekan beton thd umur untuk pasir pongkor dan cimangkok.

Dari gambar 3 memperlihatkan kuat tekan beton meningkat berbanding linier terhadap dari umur. Beton yang menggunakan pasir Cimangkok mempunyai kuat tekan lebih tinggi terhadap beton yang menggunakan pasir pongkor, sebesar 2,2%.

Selain itu dilakukan pengamatan yang berkaitan kuat tekan beton terhadap berat jenis beton yang disusun dalam bentuk grafik yang diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Hub kuat tekan beton terhadap berat jenis beton.

Dengan melihat gambar 4 terlihat bahwa semakin besar nilai berat jenis beton juga berbanding linier terhadap kuat tekan beton tersebut. Berat jenis pasir Cimangkok pada usia 28 hari mempunyai kuat tekan beton lebih tinggi 5,93 kg/cm² atau lebih tinggi 2,3%. Dan tidak terlalu signifikan. Sehingga dapat dikatakan meskipun pasir pongkor mempunyai kuat tekan lebih rendah dibandingkan pasir Cimangkok, tetapi selisih nya relatif rendah. Oleh karena itu pasir pongkor masih relatif baik untuk digunakan sebagai agregat halus pada campuran beton.

SIMPULAN

Dari penelitian memperlihatkan pasir pongkor dapat digunakan sebagai agregat halus untuk dijadikan beton yang mengalami penurunan kekuatan tekan hanya 5,93 Kg/cm² atau 2,2% di bandingkan dengan menggunakan pasir cimangkok.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan penggunaan pasir pongkor yang berkaitan dengan permeabilitas, kuat lentur, kuat tarik, kuat aus, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi Prasetyo, Muhammad Yanuar, 2011. *Porositas dan Permeabilitas Beton Menggunakan Pasir Tailing Tambng Timah dan Pasir Besi*, Jurnal Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang, (Surakarta : Universitas Negeri Semarang).
- Anonim.1989. (SK-SNI M08-1989-F) Pengujian Agregat. Bandung: Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Amalia, dkk. 2011. *Teknologi Bahan I*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.

- Arianto. 2005 *Balai Penelitian Bahan Bangunan* 1984:10
- Aspianur, Gusti. 2013. Penelitian Uji Toksisitas Limbah B3 Berupa *Tailing* Untuk Dapat Dimanfaatkan Kembali.
- Nadhiroh, Masruri. 1992 Penelitian Pemanfaatan Limbah Industri Timah untuk Bahan Bangunan. *Jurnal Penelitian Permukiman I.Vol VII : 43-51.*
- Nurwani, Citra. 2008. Penelitian Minimalisasi Limbah Hasil Eksploitasi Emas Tanpa Izin di Gunung Pongkor, Jawa Barat. <http://www.iagi.or.id/paper/minimalisasi-limbah-hasil-eksploitasi-emas-tanpa-izin-di-gunung-pongkor-jawa-barat>
- Pohan, dkk. 2007. Penyelidikan Potensi Bahan Galian Pada Tailing PT. Freeport Indonesia di Kabupaten mimika, propinsi papua. <http://psdg.bgl.esdm.go.id/kolokium%202007/KONSERVASI/Prosiding%20PT.FI.pdf>
- Tampenawas Judea, Refi, dkk. 2013. Penelitian Optimalisasi Konsentrasi Tailing Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Beragregat Halus Pecahan Kaca dan Pasir. *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.2, Januari 2013 (70-76).*
- Widodo, 2010. Penelitian pemanfaatan tailing pengolahan bijih emas cara amalgamasi untuk bata cetak, *Jurnal penelitian program insentif peneliti dan perekasaya LIPI.*
- Djunaedie, Eddie. 2004. Penelitian pemanfaatan tailing untuk bahan jalan. *Jurnal penelitian pusat litbang jalan dan jembatan.*