

KUAT TEKAN BETON YANG MENGGUNAKAN PASIR KADAR LUMPUR TINGGI DENGAN MENAMBAHKAN FLY ASH

Dewi Pertiwi¹ dan Akhmad Sucoko
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email¹ : dewi_itats@yahoo.com

ABSTRACT

Setiawan 2012, in his research, found mud content of 3.6% Lumajang sand, 20% Mojokerto sand, and 18% Jombang sand. The sand required for concrete must not be more than 5 %, therefore, fly ash addition is needed to reduce high mud-content.

Pertiwi 2014 conducted research on testing of concrete compressive strength on the ages of 28 days by adding fly ash 15% for Mojokerto sand and 13% for Jombang sand. The research result indicated that by adding fly ash, the compressive strength for Mojokerto sand was 28.20 Mpa with the percentage increasing of 28.53%, while one for Jombang sand was 25.14 Mpa with the percentage increasing of 14.58% from the normal concrete.

College module about concrete construction 1 states that concrete with the ages of 56 days has increasing percentage of 0.1% and on the ages of 90 days, the percentage increases to 0.2% after the 28th day.

15% fly ash addition on the ages of 56 days obtained compressive strength of 34.629 Mpa with percentage increase of 25.18%. On the ages of 90 days, the compressive strength was 33.553 Mpa with smaller percentage of 18.98%. 13% fly ash addition on the ages of 56 days obtained compressive strength of 30.364 Mpa with percentage increase of 20.78%. On the ages of 90 days, the compressive strength was 34.912 Mpa with bigger percentage of 38.8%. The optimum concrete compressive strength could happen by using 13% fly ash addition on Jombang sand.

Keywords: *compressive strength, concrete, fly ash, smooth aggregate.*

ABSTRAK

[1] melakukan penelitian kandungan lumpur pada pasir lumajang 3,6%, pasir mojokerto 20%, dan pasir jombang 18%. Persyaratan pasir untuk beton tidak boleh lebih dari 5% sehingga diperlukan tambahan fly ash untuk mengurangi kadar lumpur tinggi.

[2] melakukan penelitian uji kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan tambahan fly ash 15% untuk pasir mojokerto dan 13% untuk pasir jombang. Hasil yang diperoleh yaitu dengan menambahkan fly ash untuk pasir mojokerto mengalami kuat tekan 28,20Mpa dengan peningkatan prosentase 28,53% dan kuat tekan untuk pasir jombang 25,14Mpa dengan peningkatan prosentase 14,58% dari beton normal.

Uji kuat tekan beton dilakukan pada usia 56 dan 90 hari, bahan yang digunakan adalah pasir mojokerto dan pasir jombang yang ditambah fly ash. Prosentase fly ash 15% untuk pasir mojokerto, 13% untuk pasir jombang. Hasil penelitian kuat tekan beton baik pada pasir mojokerto ataupun pasir jombang akan dibandingkan dari hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari.

Penambahan 15% fly ash pada umur 56 hari diperoleh kuat tekan 34,629Mpa dengan prosentase peningkatan 25,18%. Pada umur 90 hari kuat tekan 33,553Mpa dengan prosentase lebih kecil yaitu 18,98%. Penambahan 13% fly ash pada umur 56 hari diperoleh kuat tekan 30,364Mpa dengan prosentase peningkatan 20,78%. Pada umur 90 hari kuat tekan 34,912 Mpa dengan prosentase lebih besar yaitu 38,87%. Kuat tekan beton optimum dapat dihasilkan dengan menggunakan pasir jombang ditambah fly ash 13%.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Beton, Fly Ash, Agregat Halus.

PENDAHULUAN

Pemilihan bahan-bahan dalam pembuatan beton sangat penting untuk mendapatkan mutu beton yang diinginkan. Pasir yang sering digunakan untuk campuran beton yaitu pasir Lumajang, pasir Mojokerto dan pasir Jombang.

[1] melakukan penelitian dengan menggunakan pasir Lumajang, Mojokerto, dan Jombang. Pasir lumajang mengandung kadar lumpur 3,6% mempunyai kuat tekan beton sebesar 21,94 Mpa, pasirMojokerto dengan kadar lumpur 20% mempunyai kuat tekan beton sebesar 22,28 Mpa, pasirj Jombang dengan kadar lumpur 18% mempunyai kuat tekan beton sebesar 22,26 Mpa.

[2] Surabaya 2014 telah melakukan penelitian uji kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan menggunakan bahan tambahan fly ash, hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa dengan menggunakan bahan tambahan fly ash 15% untuk pasir Mojokerto mengalami kuat tekan sebesar 28,20 Mpa dengan peningkatan prosentase menjadi 28,53% dan untuk pasir Jombang dengan menggunakan bahan tambahan fly ash mengalami kuat tekan sebesar 25,14 Mpa dengan peningkatan prosentase menjadi 14,58% dari pada beton normal..

Berdasarkan hasil diatas, pada penelitian ini, peneliti akan mencoba menambahkan *fly ash* pada campuran beton sesuai dengan kebutuhan masing-masing pasir, antara lain pasir mojokerto ditambah 15% *fly ash* dan pasir jombang ditambah 13% *fly ash*. Dan melakukan uji kuat tekan beton pada umur 56 dan 90 hari kemudian dibandingkan dengan kuat tekan beton normal.

KAJIAN PUSTAKA

1. Studi Pendahuluan yang sudah dilaksanakan

[1] melakukan pengujian Kadar lumpur dengan menggunakan pasir Lumajang, Mojokerto, dan Jombang dengan hasil dapat dilihat pada table 1

Tabel 1. Kadar Lumpur pada pasir

	Asal Pasir		
	Pasir Lumajang	Pasir Mojokerto	Pasir Jombang
Tinggi Lumpur h mm	1	7,3	7
Tinggi Total H mm	27,5	37,5	38
Kadar Lumpur h/Hx100 %	3,6	20	18

Berdasarkan perhitungan kadar lumpur pada pasir diperoleh hasil kadar lumpur pasir Mojokerto dan Jombang adalah 20 % dan 18 % > dari 5%. Sehingga pada pembuatan campuran beton untuk penggunaan Pasir Mojokerto ditambah 15% fly ash sedang penggunaan pasir Jombang ditambah 13% fly ash dari berat semen.[12]

[2] telah melakukan sebuah penelitian uji kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan menggunakan bahan tambahan *fly ash* 15% untuk pasir mojokerto dan 13% untuk pasir jombang, hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa dengan menambahkan *fly ash* untuk pasir mojokerto mengalami kuat tekan sebesar 28,20Mpa dengan peningkatan prosentase menjadi 28,53% dan untuk pasir jombang dengan menggunakan bahan tambahan *fly ash* mengalami kuat tekan sebesar 25,14Mpa dengan peningkatan prosentase menjadi 14,58% dari pada beton normal.[3]

2. Agregat Halus Pasir [4]

Agregat halus pasir adalah bahan pengisi atau insert filter yang digunakan bersama-sama semen untuk membuat beton atau adukan semen. Agregat juga dapat diartikan butiran mineral sebagai bahan pengisian dalam campuran adukan yang di gunakan bersama bahan perekat sehingga membentuk suatu massa yang keras dan padat bersatu. Agregat disebut agregat halus jika butirannya kurang dari atau sama dengan 4,75 mm No.4 ASTM, Sieve seperti halnya agregat

kasar, bentuk butiran dan tekstur permukaan agregat halus sangat mempengaruhi kebutuhan permukaan air dan sifat-sifat mekanik beton.

Keberadaan agregat dalam adukan sangat diperlukan karena mempunyai beberapa fungsi yang cukup penting, antara lain adalah:

- Mengisi adukan 50% - 80%
- Menghemat penggunaan semen portland sehingga lebih murah
- Menaikkan kekuatan beton
- Mengurangi susut pengerasan beton
- Mengontrol *Workability* kemudahan dalam pengerjaan

3. Fly Ash Abu Terbang [5]

Abu terbang atau yang sering disebut dengan *fly ash* merupakan salah satu hasil produk samping dari limbah Pembangkit Listrik Tenaga Uap PLTU yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utamanya. Abu terbang *fly ash* adalah pozzolan buatan yang diperoleh dari sisa – sisa pembakaran batu bara, sekitar 75 – 90 % abu keluar dari cerobong asap ditangkap dengan sistem Elektrostatik Precipitator, mutu *fly ash* tergantung kesempurnaan pembakaran Paulus Nugraha, 1989

Keuntungan dari *fly ash* bervariasi dalam pengaruhnya pada campuran beton. Sebelum dapat digunakan perlu diuji terlebih dahulu dengan semen khusus dan agregat yang digunakan.

Keuntungan dari abu terbang *fly ash* adalah :

- Menghemat biaya
- Mengurangi temperature awal
- Mendapatkan evolusi panas yang lambat
- Mengurangi muai akibat agregat alkali reaktif
- Memperbaiki ketahanan terhadap sulfat

Kerugian dari abu terbang *fly ash* adalah :

Sebagai pengganti semen akan mengurangi kekuatan 56 dan 90 hari. Karena lambatnya aksi pozzolanik , perawatan yang dibutuhkan untuk waktu yang lama.

Menurut ACI Commite 226 Andi Kuriawan, 2006 juga dijelaskan bahwa abu terbang mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 $45 \mu\text{m}$ 5 – 27%, dengan specific gravity 2,15 – 2,8. Sifat proses pozzolanik dari abu terbang mirip dengan bahan pozzolan lainnya.

Tabel 2. Kandungan kimia Fly Ash

Kandungan	Prosentase
Al ₂ O ₃ Aluminium Oksida	6,32%
SiO ₂ Silika	55,82%
Fe ₂ O ₃ Ferri Oksida? besi	21,45%
MgO Magnesium Oksida	6,06%
CaO Kalsium Oksida	9,10%
Na ₂ O Natrium Oksida	0,28%
SO ₃ Sulfur Trioksida	0,94%

Sumber : Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular Surabaya Andi Kurniawan, 2006

4. Kekuatan Tekan Beton [6]

Kuat tekan beton mengidentifikasikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan.

Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar, agregat halus, dan air. Perbandingan air terhadap semen merupakan faktor utama dalam penentuan kekuatan beton. Semakin rendah perbandingan air semen, semakin

tinggi kekuatan tekan. Selain itu juga tergantung dari pemadatan saat pelaksanaan, kekuatan tekan beton f_c' ditentukan dari silinder standar berukuran 15 cm x 30 cm.

Kekuatan tekan beton didapatkan dari uji tekan beton yang disesuaikan dengan waktu mengerasnya beton. Dalam penelitian uji tekan beton dapat dilakukan untuk waktu 56 dan 90 hari. Kuat tekan beton diketahui pada tabel 2.2 umur 3, 7, 14, 21, 28, 56, 90 dan 365 hari. Pada umur 56 hari telah mengalami peningkatan kuat tekan dengan prosentase 0,1% menjadi 1,10% dan pada umur 90 hari juga mengalami peningkatan kuat tekan dengan prosentase 0,20% menjadi 1,20% dari umur 28 hari dengan prosentase 1,00%.

Tabel 3 : Perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai umur

Umur beton hari	3	7	14	21	28	56	90	365
Semen portland biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,10	1,20	1,35
Semen portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,075	1,15	1,20

Sumber Diktat kuliah Konstruksi Beton I khusus tentang teknologi beton

Kekuatan tekan beton dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$f_c' = \frac{P}{A} (Mpa)$$

Dimana : f_c' = Kuat tekan beton keras

P = Beban maksimum N

A = Luas benda uji mm²

METODE PENELITIAN

1. Studi Pustaka

Mempelajari referensi berupa literatur dan jurnal yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. Analisa komposisi campuran

Analisa komposisi campuran dilakukan untuk menghitung komposisi campuran pasir, kerikil, semen dan air yang dibutuhkan untuk pembuatan beton,

3. Pembuatan Benda uji Beton

Pembuatan benda uji beton ini digunakan Variasi 1 dengan menambahkan fly Ash 13% untuk pasir dengan kadar lumpur 18%, Variasi 2 dengan menambahkan fly Ash 15% untuk pasir dengan kadar lumpur 20%, Variasi 3 tanpa fly ash untuk pasir Lumajang. Dengan benda uji silinder ukuran 15 x 30 cm sebanyak 30 benda uji untuk masing – masing variasi.

4. Perawatan beton

Agar suhu pada beton stabil dan tidak terjadi retak maka benda uji dirawat dengan cara direndam air tawar selama 28 hari.

5. Pengujian kuat tekan Beton

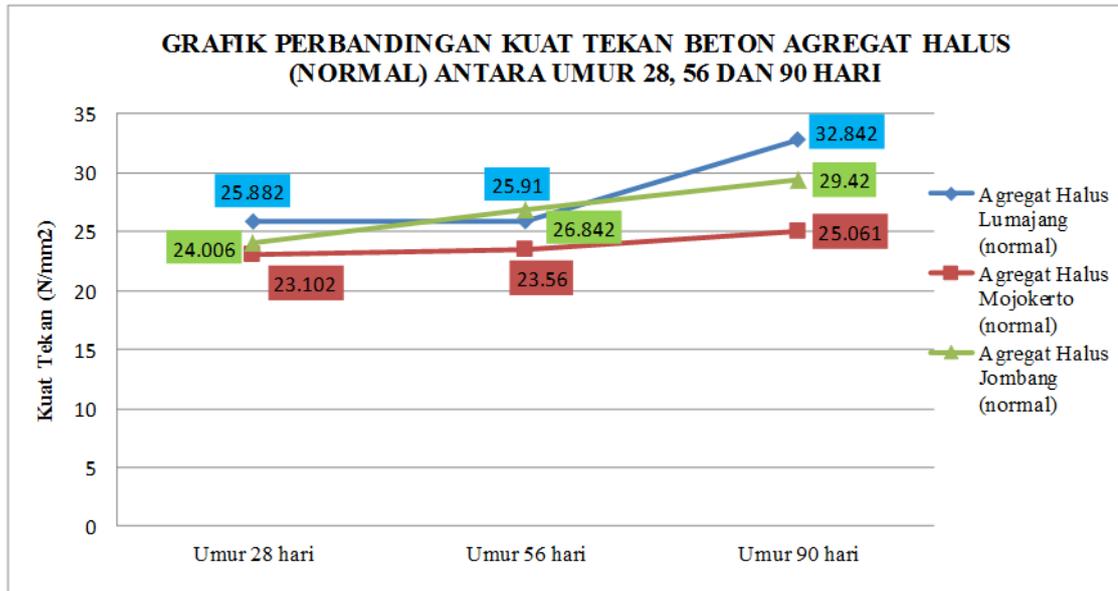
Untuk mengetahui apakah Kuat tekan Beton sesuai dengan yang kita harapkan, beton diuji kuat tekannya dan dibandingkan dengan kuat tekan beton normal pada umur 28, 56 dan 90 hari.

6. Evaluasi Kuat Tekan Beton

Dari hasil uji pembebanan beton, kemudian dianalisa dan dievaluasi apakah hasil kuat tekan beton sesuai dengan yang direncanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Kuat Tekan beton dengan menggunakan Agregat Halus Normal

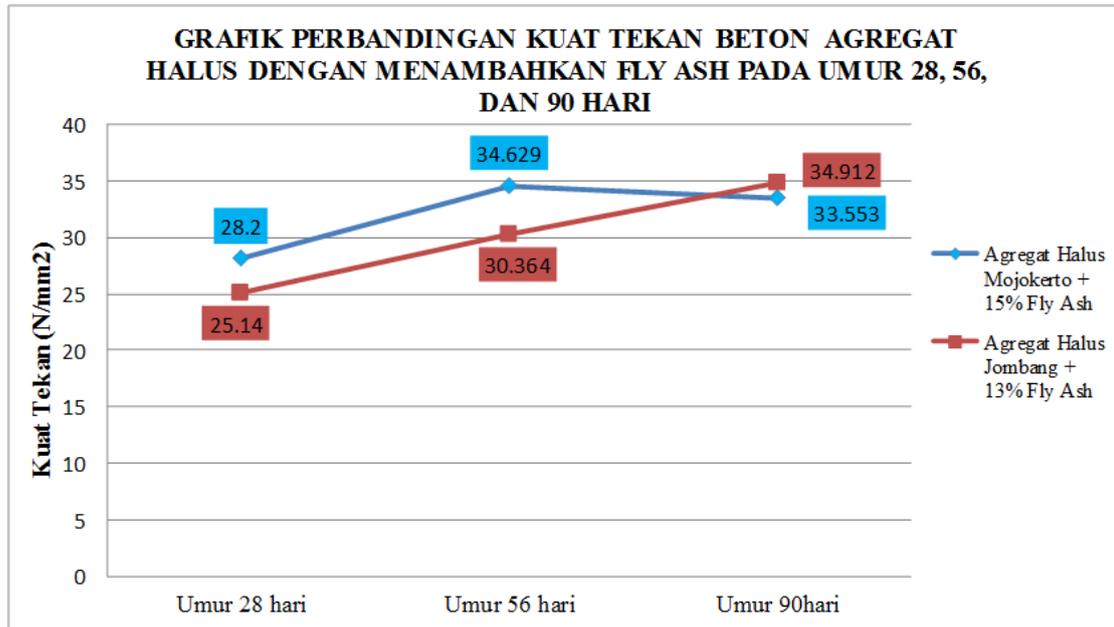


Gambar 1. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Agregat Halus Normal Antara Umur 28, 50 dan 90 Hari.

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh :

Hasil perbandingan kuat tekan beton pada pasir lumajang mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 25,91Mpa atau 0,11% pada umur 56 hari dan kuat tekan sebesar 32,842Mpa atau 26,89 % pada umur 90 hari dibanding pasir lumajang umur 28 hari sebesar 25,882 Mpa. Pada pasir Mojokerto mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 23,56 Mpa atau 1,98 % pada umur 56 hari dan kuat tekan sebesar 25,061Mpa atau 8,48 % pada umur 90 hari dibanding pasir Mojokerto umur 28 hari sebesar 23,102 Mpa. Pada pasir Jombang mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 26,842 Mpa atau 11,81 % pada umur 56 hari dan kuat tekan sebesar 29,42Mpa atau 22,55 % pada umur 90 hari dibanding pasir jombang umur 28 hari sebesar 24,006 Mpa.

2. Hasil Kuat Tekan beton dengan menambahkan fly ash



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Agregat Halus Dengan Menambahkan Fly ash Antara Umur 28, 56 dan 90 Hari.

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh :

Hasil perbandingan kuat tekan beton menggunakan pasir Mojokerto dengan menambahkan *fly ash* 15% pada umur 56 hari mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 34,629Mpa atau 22,28% dan pada umur 90 hari mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 33,553Mpa atau 18,98 % dibanding pasir mojokerto ditambah 15% *fly ash* pada umur 28 hari sebesar 28,20Mpa. Menggunakan pasir Jombang dengan menambahkan *fly ash* 13% pada umur 56 hari mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 30,364Mpa atau 20,78 % dan pada umur 90 hari mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 34,912Mpa atau 28,87 % dibanding pasir jombang ditambah 13% *fly ash* pada umur 28 hari sebesar 25,14Mpa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kuat Tekan beton pada umur 56 hari dengan menggunakan pasir Mojokerto yang ditambahkan 15% *fly ash* mengalami kuat tekan sebesar 34,629 Mpa dengan peningkatan prosentase 25,18 %. Dan pada umur 90 hari mengalami kuat tekan sebesar 33,553 Mpa dengan peningkatan prosentase 1,69 % terhadap kuat tekan beton umur 28 hari.
2. Kuat Tekan Beton pada umur 56 hari dengan menggunakan pasir Jombang yang ditambahkan 13% *fly ash* mengalami kuat tekan sebesar 30,364 Mpa dengan peningkatan prosentase 14,67 %. Dan pada umur 90 hari mengalami kuat tekan sebesar 34,912 Mpa dengan peningkatan prosentase 5,51 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, E. 2012. *Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Pasir Lumajang, Jombang Dan Mojokerto*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [2] Pertiwi, D. 2014. Study of additional material to improve the concrete compressive strength that using sand contain high lever of silt. *ARPN jurnal* volume 9.
- [3] Kurniawan, A. 2006. *Tugas Akhir Pemanfaatan Fly Ash Sebagai Kombinasi Bahan Pengikat Semen Portland Pozzolan* . Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [4] ASTM International. 2003. *America Standart Society for Technology and Material, United States of America*. www.astm.org.
- [5] Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Sadju. *Konstruksi Beton I*. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [7] Anonim 1982. PUBLI Persyaratan Umum Bahan bangunan di Indonesia . *Bahan Bangunan Standardisasi*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [8] ASTM C 39 – 94. *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Spesimens*
- [9] Furqon, F. 2014. *Studi Penambahan Fly Ash Pada Campuran Beton Dengan Menggunakan Agregat Bangkalan Di Tinjau Dari Kuat Tekan*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [10] Nugraha, P 1989. *Teknologi Beton Dengan Antisipasi Terhadap Pedoman Beton*. Surabaya : Universitas Kristen Petra
- [11] Purnomo, Ahmad W. 2014. *Studi Penambahan Fly Ash Pada Campuran Beton Dengan Menggunakan Agregat Halus Dari Mojokerto, Jombang Di Tinjau Dari Kuat Tekan*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [12] Sagel, R. Dan Kole, P. 1997. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Terjemahan oleh Gideon Kusuma. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [13] SNI – 03 – 2847 – 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Surabaya.

Halaman ini sengaja dikosongkan