
PENGARUH METODE PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN PADA BETON CAMPURAN NORMAL, FLYASH 20% DAN SILICA FUME 3%

Vinsensius Rajalawa¹, Bambang wedyantadji², dan Vega Aditama³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang
Email: vinsenrajalawa@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan. Dalam pelaksanaannya seringkali berbagai bahan digunakan dalam campuran beton untuk mendapatkan karakteristik tertentu dari campuran tersebut. Diantaranya *fly ash* dan *silica fume*. *Fly ash* diketahui dapat meningkatkan kualitas beton dalam hal kekuatan, kedap air dan ketahanan terhadap sulfat. Kelebihan dari penggunaan *silica fume* adalah meningkatkan workability adukan beton, mengurangi kemungkinan bleeding dan meningkatkan waktu setting time. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan beton yaitu perawatan (curing). Perawatan ini dilakukan secara umum pada semua jenis beton, baik beton normal maupun beton dengan bahan tambahan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis metode perawatan terhadap kekuatan beton dengan bahan tambahan. Terdapat perbedaan hasil kuat tekan beton dari masing-masing metode perawatan untuk beton campuran normal, fly ash dan silica fume. Metode perawatan yang menunjukkan hasil paling baik jika dilihat dari nilai rata-rata kuat tekan yang paling tinggi adalah metode perawatan dengan cara direndam

Kata kunci: Perawatan beton, fly ash, silica fume, kuat tekan

ABSTRACT

Concrete is a mixture of Portland cement or other hydraulic cement, fine aggregate, coarse aggregate and water, with or without additional admixtures. In practice, various materials are often used in concrete mixtures to obtain certain characteristics of the mixture. Among them are fly ash and silica fume. Fly ash is known to improve the quality of concrete in terms of strength, watertightness and sulfate resistance. The advantages of using silica fume are increasing the workability of the concrete mix, reducing the possibility of bleeding and increasing the setting time. One of the factors that affect the strength of concrete is curing. This treatment is generally carried out on all types of concrete, both normal concrete and concrete with additives. Therefore it is necessary to conduct research to determine the effect of various types of treatment methods on the strength of concrete with additives. There are differences in the results of the compressive strength of concrete from each curing method for normal mixed concrete, fly ash and silica fume. The treatment method that shows the best results when viewed from the highest average compressive strength is the soaking method. Keywords: Concrete treatment, fly ash, compressive strength, flexural tensile strength, split tensile strength

Keywords: concrete curing, fly ash, silica fume, compressive strength

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan. Dalam pelaksanaannya seringkali berbagai bahan digunakan dalam campuran beton untuk mendapatkan karakteristik tertentu dari campuran tersebut. Diantaranya *fly ash* dan *silica fume*. *Fly ash* diketahui dapat meningkatkan kualitas beton dalam hal kekuatan, kedap air dan ketahanan terhadap sulfat. Kelebihan dari penggunaan *silica fume* adalah meningkatkan workability adukan beton, mengurangi kemungkinan bleeding dan meningkatkan waktu setting time. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan beton yaitu perawatan (curing). Perawatan ini dilakukan secara umum pada semua jenis beton, baik beton normal maupun beton dengan bahan tambahan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis metode perawatan terhadap kekuatan beton dengan bahan tambahan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan beton yaitu perawatan (curing). Perawatan ini dilakukan secara umum pada semua jenis beton, baik beton normal maupun beton dengan bahan tambahan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis metode perawatan terhadap kekuatan beton dengan campuran normal, beton dengan tambahan *fly ash*, dan beton dengan tambahan *silica fume*

Maka masalah yang akan dijadikan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh dari jenis perawatan disiram, direndam, dibungkus plastik dan didiamkan tanpa perlakuan terhadap kuat tekan beton campuran normal, fly ash dan silica fume.

Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah ada perbedaan nilai kuat tekan akibat perlakuan perawatan disiram, direndam, dibungkus plastik, dan didiamkan tanpa perlakuan pada beton campuran normal, fly ash dan silica fume. dan perlakuan perawatan manakah yang menghasilkan nilai kuat tekan paling baik pada beton campuran normal, fly ash dan silica fume.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbedaan nilai kuat tekan, kuat tarik lentur dan kuat tarik belah akibat perlakuan perawatan disiram, direndam, dibungkus plastik, dan didiamkan tanpa perlakuan pada beton campuran normal, fly ash dan silica fume. Serta untuk menganalisa perlakuan perawatan manakah yang mendapatkan nilai kuat tekan paling baik pada beton campuran normal, fly ash dan silica fume.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang akan dilaksanakan di laboratorium Bahan Konstruksi

Institut Teknologi Nasional Malang. Penelitian ini dimulai dari pengujian bahan, perancangan campuran beton, pelaksanaan campuran beton, perawatan benda uji, dan pengujian benda uji.

Populasi dan sampel

jumlah sampel (benda uji) ditentukan sebagai berikut:

Tabel 1. Populasi dan sampel

Metode Perawatan	Jenis Campuran	Umur	Jumlah
direndam	Normal	7	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Normal	14	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Normal	21	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Normal	28	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Fly Ash	7	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Fly Ash	14	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Fly Ash	21	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Fly Ash	28	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Silica Fume	7	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Silica Fume	14	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Silica Fume	21	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3
direndam	Silica Fume	28	5
dibungkus			5
disiram			2
didiamkan			3

Metode perawatan

Perlakuan perawatan yang dilakukan terhadap benda uji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Disiram

Membasahi permukaan beton dengan air secara berkala dilakukan pada waktu pagi hari pada pukul 07.00 WIB dan pada sore hari pada pukul 15.00 WIB dan malam hari pukul 22.00 WIB. Proses penyiraman sampai beton benar-benar basah dengan tujuan agar air bisa meresap sampai ke dalam beton. Estimasi waktu setiap kali penyiraman adalah 20 detik untuk tiap sampel.



Gambar 1 .Beton Disiram

2. Diredam

Perawatan beton dengan cara diredam dilakukan agar beton memiliki kelembapan yang tinggi. Pada proses perendaman beton diletakkan di bak perendaman dengan suhu $23^{\circ} \text{C} \pm 1,7^{\circ} \text{C}$ ini bertujuan untuk menghindari keretakan akibat perbedaan suhu. Air yang digunakan adalah air bersih, tidak berbau, tidak mengandung lumpur, tidak mengandung minyak dan tidak mengandung kotoran/sampah dan air yang digunakan haruslah air yang bebas dari bahan-bahan yang dapat merusak beton



Gambar 2. Beton Diredam dalam Air

3. Dibungkus plastik

Beton akan dibungkus dengan plastik setelah bekesting beton dibuka, kemudian diletakan dalam ruangan. Plastik yang digunakan harus bebas lubang dan tidak mengandung bahan yang dapat merusak beton



Gambar 3. Beton Dibungkus Plastik

4. Didiamkan tanpa perlakuan

Beton didiamkan pada suhu ruang tanpa diberi perawatan tetapi masih terlindung dari cahaya matahari langsung



Gambar 4. Beton didiamkan Tanpa Perlakuan

Pengujian kuat tekan

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Jadi dalam proses pengujian, beton akan ditekan menggunakan mesin tekan untuk melihat seberapa jauh kekuatannya. Perhitungan kuat tekan benda uji dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh benda uji selama pengujian dengan luas penampang melintang rata yang ditentukan pada pasal 5 SNI 2010 menyatakan hasilnya dengan dibulatkan ke satu desimal dengan satuan 0,1 Mpa

$$f'_c = P/A$$

dimana:

P : gaya tekan aksial, dinyatakan dalam Newton (N)

A : luas penampang melintang benda uji (mm²)

F'c: Kuat Tekan Beton (MPa)

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Kuat tekan

Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan data kuat tekan rata-rata dari masing-masing metode perawatan untuk campuran beton normal, fly ash dan silica fume dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji kuat tekan rata-rata beton campuran normal

	direndam	disiram	dibungkus	didiamkan
7 hari	28,21	25,14	23,60	21,49
14 hari	34,32	30,23	27,90	26,98
21 hari	34,45	31,54	28,03	27,32
28 hari	36,88	32,20	30,57	27,72

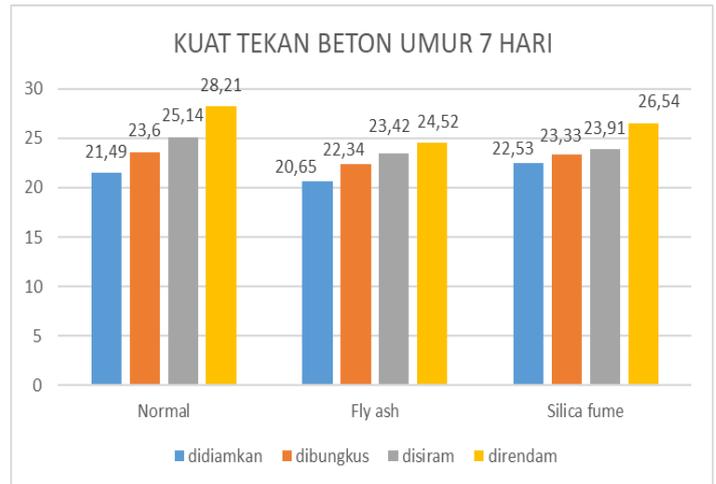
Tabel 3. Hasil uji kuat tekan rata-rata beton campuran fly ash (20%)

	direndam	disiram	dibungkus	didiamkan
7 hari	24,52	23,42	22,34	20,65
14 hari	34,58	33,66	33,39	32,46
21 hari	36,18	35,58	33,52	31,39
28 hari	42,97	38,76	34,22	30,67

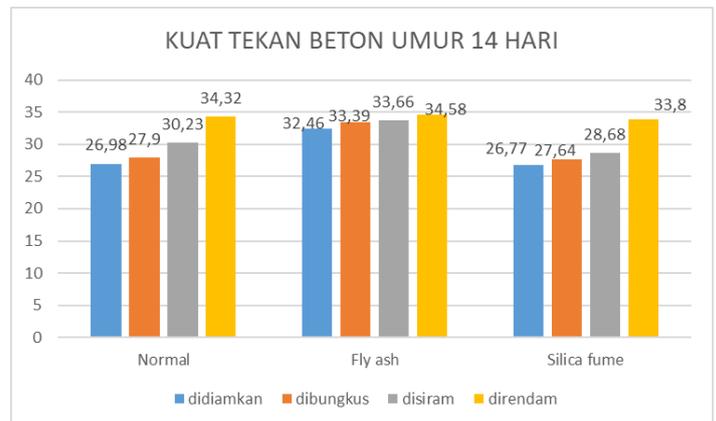
Tabel 4. Hasil uji kuat tekan rata-rata beton campuran silica fume 3%

	direndam	disiram	dibungkus	didiamkan
7 hari	26,54	23,91	23,33	22,53
14 hari	33,80	28,68	27,64	26,77
21 hari	34,51	29,72	27,69	26,47
28 hari	35,22	29,46	28,25	26,50

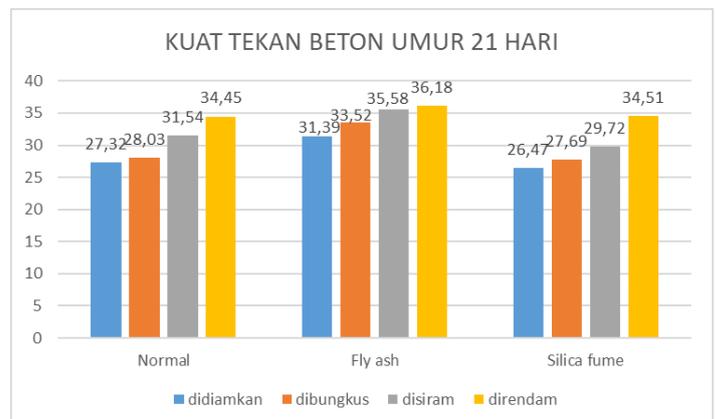
Dari hasil rata-rata kuat tekan pada tabel, data-data tersebut dapat ditampilkan berupa grafik sebagai berikut:



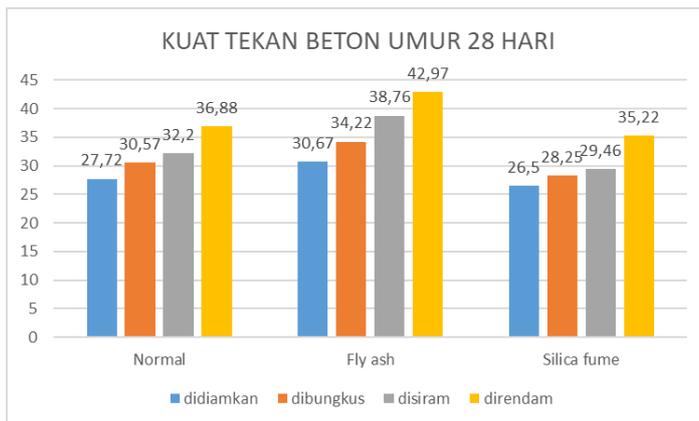
Grafik 1. Grafik Hubungan Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Beton campuran normal, fly ash (20%), dan silica fume (3%) pada umur 7 hari.



Grafik 2. Grafik Hubungan Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Beton campuran normal, fly ash (20%), dan silica fume (3%) pada umur 14 hari.



Grafik 3. Grafik Hubungan Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Beton campuran normal, fly ash (20%), dan silica fume (3%) pada umur 21 hari.



Grafik 4. Grafik Hubungan Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Beton campuran normal, fly ash (20%), dan silica fume (3%) pada umur 28 hari.

Pembahasan

Setelah melakukan pengujian statistik analisa varian satu arah diperoleh hasil sebagai berikut;

Pada campuran beton normal:

- Pada pengujian Kuat Tekan umur 7 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan terhadap kuat tekan beton. Rata-rata kuat tekan yang dihasilkan dari metode perawatan direndam, disiram, dibungkus plastik, dan didiamkan tanpa perlakuan berturut-turut adalah 28,21 MPa, 25,14 MPa, 23,60 MPa, dan 21,49 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 14 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton campuran normal. Kuat tekan rata-ratanya adalah 34,32 MPa, 30,23 MPa, 27,90 MPa, dan 26,98 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 21 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton campuran normal. Kuat tekan rata-ratanya adalah 34,45 MPa, 31,54 MPa, 28,03 MPa, dan 27,32 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 28 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton campuran normal. Kuat tekan rata-ratanya adalah 36,88 MPa, 32,20 MPa, 30,57 MPa, dan 27,72 MPa.

Pada campuran beton *fly ash* (20%):

- Pada pengujian Kuat Tekan umur 7 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan fly ash. Rata-rata kuat tekan yang dihasilkan dari metode perawatan direndam, disiram, dibungkus plastik, dan didiamkan tanpa perlakuan berturut-turut adalah 24,53 MPa, 22,42 MPa, 23,34 MPa, dan 20,65 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 14 hari **tidak terdapat** perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan fly ash. Untuk umur 14 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 34,58 MPa, 33,66 MPa, 33,39 MPa, dan 32,46 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 21 hari **tidak terdapat** perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan fly ash. Pada umur 21 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 36,18 MPa, 35,58 MPa, 33,52 MPa, dan 31,39 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 28 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan fly ash. Pada umur 28 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 42,97 MPa, 38,76 MPa, 34,22 MPa dan 30,67 MPa.

Pada campuran beton *silica fume* (3%):

- Pada pengujian Kuat Tekan umur 7 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan silica fume. Rata-rata kuat tekan yang dihasilkan dari metode perawatan direndam, disiram, dibungkus plastik, dan didiamkan tanpa perlakuan berturut-turut adalah 26,54 MPa, 23,91 MPa, 23,33 MPa, dan 22,53 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 14 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan silica fume. Pada umur 14 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 33,80 MPa, 28,68 MPa, 27,64 MPa dan 26,77 MPa.
- Pada pengujian Kuat Tekan umur 21 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'c 35 MPa dengan tambahan

silica fume. Pada umur 28 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 34,51 MPa, 29,72 MPa, 27,69 MPa dan 26,47 MPa.

- Pada pengujian Kuat Tekan umur 28 hari terdapat perbedaan nilai hasil kuat tekan yang signifikan dari perlakuan perawatan terhadap kuat tekan beton f'_c 35 MPa dengan tambahan silica fume. Pada umur 28 hari kuat tekan rata-ratanya adalah 35,22 MPa, 29,46 MPa, 28,25 MPa dan 26,50 MPa

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan hasil kuat tekan beton dari masing-masing metode perawatan pada beton campuran normal, fly ash dan silica fume. Kecuali pada beton campuran fly ash umur 14 dan 21 hari.
2. Metode perawatan yang menunjukkan hasil paling baik jika dilihat dari nilai rata-rata kuat tekan yang paling tinggi adalah metode perawatan dengan cara **direndam**

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1990). *SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. BSN.
- Anonim. (1996). *SNI 03-4154-1996 Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung*. BSN.
- Anonim. (2019). *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. BSN.
- Hermawan, O. H. (2018). Pengaruh Perawatan Pada Kuat Tekan Beton. *Teknik Sipil, 16 No.1*.
- Irawan, R. R., Hardono, S., & Budiman, Y. I. (2015). *Beton dengan Sedikit Semen Portland dan Tanpa Semen Portland dengan Memanfaatkan Abu Terbang PLTU Batubara*. PUPR.
- Madi, J. H. (2018). *Optimasi Penggunaan Fly Ash dengan Kadar Semen Minimum pada Beton Mutu Tinggi*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Supriani, F., & Islam, M. (2019). Pengaruh Metode Perlakuan Dalam Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*.
<https://doi.org/10.33369/ijts.9.2.47-54>