

Pemeriksaan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Persentase Substitusi *Fly Ash* Yang Berbeda

Julianto Lubis

Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Jln. H. T. Rizal Nurdin
KM 5,5Sihatang Padangsidempuan, Provinsi Sumatera Utara, 22733
e-mail : juliantolubis3@gmail.com

Abstrak

Kuat tarik belah beton merupakan salah satu parameter penting dalam melihat kekuatan beton. Nilai kuat tarik belah beton diperoleh dengan melakukan pengujian tekan dengan cara membebani benda uji secara lateral sampai benda uji mengalami retak sehingga didapat kekuatan tarik belah beton maksimum. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tarik belah beton setelah melalui proses curing dimana persentase penggunaan *fly ash* dalam campuran beton divariasikan dengan 0%, 40% dan 80%. Pengujian dilakukan di laboratorium dengan menggunakan mesin uji compressor, timbangan analitis dengan benda uji berbentuk silinder ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar persentase substitusi campuran *flyash*, semakin kecil nilai kuat tarik belah beton yang dihasilkan.

Kata Kunci : Variasi *Fly Ash*, *Curing*, Kuat Tarik Belah

Abstract

The tensile strength of concrete is one of the important parameters in looking at the strength of concrete. The tensile strength value of concrete is obtained by conducting a compression test by loading the test piece laterally until the test piece is cracked so that the maximum tensile strength of concrete is obtained. This study was conducted to determine the tensile strength value of concrete after going through the curing process where the percentage of fly ash used in concrete mixture varied by 0%, 40% and 80%. Testing is carried out in the laboratory using a compressor testing machine, an analytical balance with a cylindrical test specimen measuring 30 cm high and 15 cm in diameter. The test results show that the larger the percentage of flyash mixture substitution, the smaller the tensile strength value of the concrete produced.

Keywords : *Fly ash variation, Curing, tensile strength*

PENDAHULUAN

Parameter kuat tarik belah beton secara tepat sulit untuk diukur. Suatu pendekatan yang umum digunakan untuk mengukur nilai kuat tarik beton adalah dengan pengujian kuat tarik belah beton yang umumnya memberikan hasil yang mencerminkan besarnya kuat tarik yang sebenarnya, hasilnya digunakan untuk menentukan nilai kuat tarik beton. Nilai pendekatan yang diperoleh dari hasil pengujian berulang kali mencapai kekuatan $0,50\sqrt{fc'}$ s/d $0,60\sqrt{fc'}$, sehingga untuk beton normal digunakan nilai $0,57\sqrt{fc'}$ [1].

Beton merupakan bahan bangunan yang dihasilkan dari campuran atas semen Portland, pasir, kerikil air dan bahan tambahan lainnya seperti *fly ash*. Beton mempunyai kelebihan dari pada bahan yang lain, antara lain harganya relatif lebih murah dari pada material baja, kemudian beton tidak memerlukan biaya perawatan seperti baja (baja harus dicat pada setiap jangka waktu tertentu untuk mencegah karat), beton tahan lama karena tidak busuk atau berkarat.

Dalam keadaan mengeras, beton memiliki kekuatan tinggi. Dalam keadaan segar, beton dapat diberi bermacam bentuk, sehingga dapat digunakan untuk membentuk seni arsitektur atau tujuan dekoratif. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang bagus jika pengolahan akhir dilakukan dengan cara khusus, misalnya diekspose agregatnya (agregat yang mempunyai bentuk yang bertekstur seni tinggi diletakkan dibagian luar, sehingga nampak jelas pada permukaan

betonnya). Selain tahan terhadap serangan api, beton juga tahan terhadap serangan korosi [2].

Agregat merupakan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini menempati 78 % volume mortar atau beton, walaupun hanya sebagai bahan pengisi akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar/betonnya sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar/beton.

Pecahan beton banyak dimanfaatkan sebagai agregat kasar, karena kondisi pada saat ini agregat mulai berkurang dan harganya cukup tinggi. Hal semacam ini banyak dialami oleh beberapa daerah yang kesulitan mendapatkan material untuk bangunan. Sifat yang paling penting dari suatu agregat (batu-batuan, kerikil, pasir dan lain-lain) adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap proses pembekuan waktu musim dingin dan agresi kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan [3].

Semen portland merupakan bahan konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembuatan beton. Menurut ASTM C-150, 1985, semen portland didefinisikan sebagai semen hidrolik yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolik, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya [2].

Suatu perkiraan kasar nilai kuat tarik beton normal hanya berkisar antara 9%-15% dari kuat tekannya. Suatu nilai pendekatan yang umum dilakukan dengan menggunakan modulus of rupture yaitu tegangan tarik beton yang timbul pada pengujian hancur balok beton polos sebagai pengukur kuat tarik sesuai teori elastisitas [1].

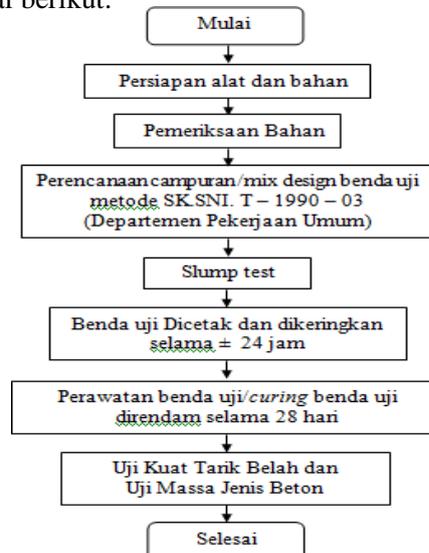
Gaya P bekerja pada kedua sisi silinder sepanjang L dan gaya ini disebarkan seluas selimut silinder ($\pi \cdot D \cdot L$) secara berangsur-angsur pembebanan dinaikkan sehingga tercapai nilai maksimum dan silinder pecah terbelah oleh gaya tarik horizontal. Dari pembebanan maksimum yang diberikan, kekuatan tarik belah beton dihitung berdasarkan Persamaan sebagai berikut:

$$f_t = \frac{2P}{L \cdot D}$$

- di mana :
- f_t = kuat tarik belah beton (kg/cm^2)
 - P = beban maksimum yang diberikan (kg)
 - D = diameter silinder (cm)
 - Ls = tinggi silinder (cm)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium, Diagram alur (flowchart) penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar.2.1. Diagram alur (flowchart) penelitian

Peralatan dan Bahan:

- Semen yang digunakan adalah semen portland (PC) tipe I Semen Padang
- *Fly Ash* dari Labuhan Angin Sibolga
- Agregat kasar dari Binjai
- Agregat halus dari Binjai
- Air yang digunakan berasal dari laboratorium
- Mesin uji tekan Concrete Compression Testing
- Timbangan Analitis

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan dalam penelitian merupakan langkah awal dalam memulai suatu percobaan yang akan dilakukan. Pemilihan dan pengambilan material sebagai bahan pembuat beton dipertimbangkan berdasarkan sifat fisiknya yang baik dan memenuhi standar.

Pemeriksaan Bahan

Pengujian dan pemeriksaan sifat fisik agregat mengacu pada standard ASTM.

Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan komposisi campuran beton ini didasarkan pada pedoman dalam American Concrete Institute (ACI 211.1-91 reapproved 2002). Langkah-langkah mix desain beton:

- Langkah 1 Pemilihan nilai Slump
- Langkah 2 Perkiraan jumlah air campuran dan kadar udara
- Langkah 3 Pemilihan Faktor Air-Semen(FAS)
- Langkah 4 Perhitungan Penggunaan Jumlah Semen
- Langkah 5 Perkiraan jumlah agregat kasar
- Langkah 6 Perkiraan Jumlah Agregat halus

Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa silinder dengan diameter dan tinggi 15/30 cm dimana benda uji masing-masing persentase substitusi *fly ash* berjumlah 10 sampel untuk uji tarik belah.

Pengujian Benda Uji

Pengujian kuat tarik belah beton dalam penelitian ini menggunakan alat yang tersedia di laboratorium Bahan Rekayasa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil USU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kuat Terik Belah Beton

Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan pada rendaman beton ke-28 hari. Hasil pengujian kuat tarik belah beton rata-rata dengan persentase substitusi *fly ash* 0% masing-masing benda uji dengan umur 28 hari didapat sebesar 29,4 kg/cm² dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1. Hasil Pengujian persentase substitusi *fly ash* 0%

No.	Persentase fly ash	Kuat Tarik Belah (kg/cm ²)	Kuat tarik belah rata-rata (kg/cm ²)
1	Normal (0%)	28,6	29,4
2	Normal (0%)	28,3	
3	Normal (0%)	29,7	
4	Normal (0%)	30,3	
5	Normal (0%)	31,1	

No.	Persentase <i>fly ash</i>	Kuat Tarik Belah (kg/cm ²)	Kuat tarik belah rata-rata (kg/cm ²)
6	Normal (0%)	27,7	29,4
7	Normal (0%)	28,9	
8	Normal (0%)	30	
9	Normal (0%)	27,5	
10	Normal (0%)	28,3	

Hasil pengujian kuat tarik belah beton masing-masing benda uji dengan substitusi *fly ash* 40 % dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2. Hasil Pengujian persentase substitusi *fly ash* 40%

No.	Persentase <i>fly ash</i>	Kuat Tarik Belah (kg/cm ²)	Kuat tarik belah rata-rata (kg/cm ²)
1	40% <i>fly ash</i>	19,2	18,4
2	40% <i>fly ash</i>	17	
3	40% <i>fly ash</i>	18,1	
4	40% <i>fly ash</i>	20,7	
5	40% <i>fly ash</i>	18,4	
6	40% <i>fly ash</i>	17,8	
7	40% <i>fly ash</i>	17,6	
8	40% <i>fly ash</i>	18,7	
9	40% <i>fly ash</i>	18,4	
10	40% <i>fly ash</i>	18,1	

Kuat tarik belah beton rata-rata dengan persentase substitusi *fly ash* 40 % didapat sebesar 18,4 kg/cm².

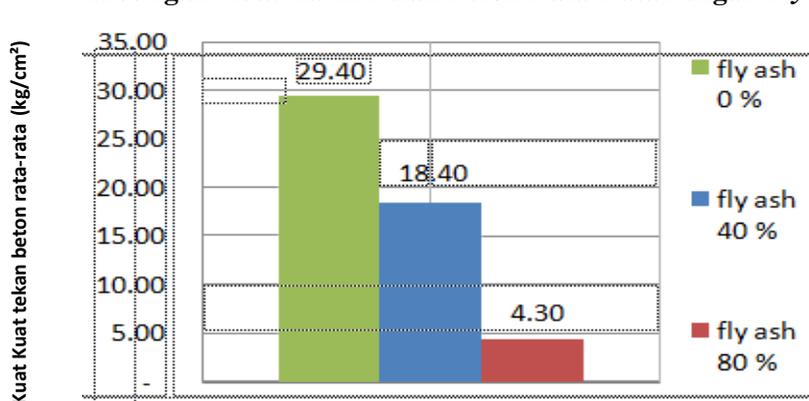
Kuat tarik belah beton rata-rata dengan persentase substitusi *fly ash* 80 % didapat sebesar 4,38 kg/cm². Hasil pengujian kuat tarik belah beton masing-masing benda uji dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3. Hasil Pengujian Persentase Substitusi *fly ash* 80%

No.	Persentase <i>fly ash</i>	Kuat Tarik Belah (kg/cm ²)	Kuat tarik belah rata-rata (kg/cm ²)
1	80% <i>fly ash</i>	3,7	4,38
2	80% <i>fly ash</i>	4,2	
3	80% <i>fly ash</i>	4	
4	80% <i>fly ash</i>	4,8	
5	80% <i>fly ash</i>	5,1	
6	80% <i>fly ash</i>	5,1	
7	80% <i>fly ash</i>	4,5	
8	80% <i>fly ash</i>	4,2	
9	80% <i>fly ash</i>	4,2	
10	80% <i>fly ash</i>	4	

Hasil pengujian kuat tarik belah beton rata-rata dengan persentase substitusi *fly ash* 0 %, 40 % dan 80 % dengan umur 28 hari dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:

Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Rata-Rata Dengan *Fly Ash*



Gambar.3.1. Hubungan kuat tarik belah beton rata-rata dengan % substitusi *fly ash*

Gambar 3.1. di atas menunjukkan hubungan antara kuat tarik belah beton rata – rata dengan persentase substitusi *fly ash* pada umur 28 hari.

Pada persentase substitusi *fly ash* dengan tidak ada substitusi *fly ash* (beton normal), kuat tarik belah beton tinggi, sedangkan pada substitusi *fly ash* sebesar 80% kuat tarik belah beton menjadi menurun. Hal ini terjadi karena pengikatan semen menjadi berkurang akibat terlalu banyak substitusi *fly ash* dan bahan tambah memiliki ketentuan optimum untuk dapat meningkatkan kuat tarik belah beton, bukan berarti dengan semakin banyak substitusi *fly ash* justru malah mengurangi kekuatan tarik belah beton.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan hasil pengujian kuat tarik belah beton dapat disimpulkan bahwa hasil kuat tarik belah beton secara signifikan sangat dipengaruhi oleh persentase substitusi *fly ash* yang digunakan. Semakin banyak persentase substitusi *fly ash* yang digunakan semakin kecil nilai kuat tarik belah yang dihasilkan artinya pada penggunaan persentase substitusi *fly ash* yang tinggi hasil kuat tarik belah mengalami penurunan kekuatan beton.

SARAN

Adapun saran pada penelitian ini adalah bahwa melihat hasil yang diperoleh pada penggunaan persentase substitusi *fly ash* yang tinggi dimana hasil kuat tarik belah mengalami penurunan kekuatan yang mengakibatkan beton tidak dapat menahan gaya yang memengaruhi perambatan sehingga menimbulkan retak di dalam struktur, maka penggunaan persentase substitusi *fly ash* yang tinggi dapat dihindari, sehingga kuat tarik beton dikisaran 8 s/d 15% dari kuat tekan beton dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Istimawan Dipohusodo. (1994). "*Struktur Beton Bertulang, Gramedia*", Jakarta.
- [2] Tri Mulyono, 2004, "*Teknologi Beton*", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] Murdock, L. J., Brook, K. M., 1986. *Bahan dan Praktek Beton*, Terjemahan Ir. Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- [4] ACI (Committee 211.1-91. (2002). "*Standard Practice for selecting Proportions For Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*", Detroit Michigan.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, (2002). "*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, SNI 03-2834-1993*", Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Badan

Penelitian dan Pengembangan, Jakarta.

- [6] ASTM Committee C09, (2010). Concrete and Aggregate dalam *Annual Book of ASTM Standards*(Vol. 04.02). West Conshohocken, PA, USA, ASTM International.
- [7] ACI. (1993). “*Manual of Concrete Practice, Part 1 226.3 R-3*”.
- [8] Panitia Teknis Standarisasi Bidang Struktur dan Konstruksi Bangunan (2001). “*Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton. SNI.03- 2491-2002*”, Bandung.