

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA TERHADAP KUAT TEKAN BETON NON-STRUKTURAL

Arvian Angga Baktiar¹, Zulkifli Lubis²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No.53 A Lamongan, Jawa Timur

E-mail: arvianangga21@gmail.com, cheppy.lubis@gmail.com.

ABSTRACT

Concrete is a material obtained from a mixture of cement, sand, gravel, and water, glass powder was chosen because it has pozzolanic properties which are also owned by cement as a very important constituent of concrete. The purpose of this study was to determine the effect of glass powder on the compressive strength of concrete. This study uses a method that refers to ASTM and SNI which are still valid. The results obtained from this study are concrete with the addition of glass powder, the sample made is non-structural concrete with a comparison of the composition of the mix design results of normal concrete with F_c quality of 14.5 MPa. Variations of glass powder mixture as a mixture with a ratio of 5%, 7%, 9% and 11% of the cement weight. The average yield of glass powder mixture in the concrete mixture with the addition variant of 5% 28 days is 15.82 Mpa, 7% 28 days is 12.22 Mpa, 9% 28 days is 10.49 Mpa, 11% 28 days is 9.71 Mpa.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, Non Structural, Glass Powder

ABSTRAK

Beton adalah bahan yang didapat dari campuran semen, pasir, kerikil, dan air, serbuk kaca dipilih karena memiliki sifat pozzolan sifat yang dimiliki juga oleh semen selaku bahan penyusun beton yang sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serbuk kaca terhadap kuat tekan beton. Penelitian ini menggunakan metode yang mengacu pada ASTM dan SNI yang masih berlaku. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah beton dengan penambahan serbuk kaca, sampel yang dibuat adalah beton non-struktural dengan perbandingan komposisi campuran hasil mix design beton normal dengan mutu F_c 14,5 Mpa. Variasi campuran serbuk kaca sebagai bahan campuran dengan perbandingan 5%, 7%, 9% dan 11% dari berat semen. Hasil rata-rata campuran serbuk kaca pada campuran beton dengan varian penambahan 5% 28 hari yaitu 15,82 Mpa, 7% 28 hari yaitu 12,22 Mpa, 9% 28 hari 10,49 Mpa, 11% 28 hari 9,71 Mpa.

Kata Kunci: Beton, Kuat Tekan, Non Struktural, Serbuk Kaca

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material yang banyak digunakan dan merupakan elemen utama pada bangunan (Affandy & Lubis, 2018). Mengingat harga semen yang semakin mahal mengakibatkan biaya pembuatan beton yang semakin mahal pula. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah kaca sebagai substitusi parsial semen pada campuran beton (Purnomo & Hisyam, 2014).

Material bahan beton yang digunakan semakin bervariasi seiring dengan perkembangan zaman. Berbagai macam usaha dilakukan untuk mendapatkan kualitas beton yang baik dan juga

tentunya dengan biaya yang lebih ekonomis (Apriwelni & Bintang Wirawan, 2020).

Limbah serbuk kaca biasanya dibuang langsung di tanah maupun di sungai dalam jumlah yang cukup banyak. Hal ini tentu saja menyebabkan pencemaran lingkungan, baik pada tanah maupun air (Rikardus, 2014).

Selama beberapa tahun terakhir ini, telah diadakan penelitian untuk mengembangkan penggunaan limbah-limbah yang masih bisa digunakan untuk bahan campur dalam adukan beton. Pemanfaatan limbah serbuk kaca untuk digunakan kembali (re-use) merupakan salah satu solusi penanganan limbah yang tepat. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah

memanfaatkan limbah serbuk kaca sebagai powder (Punusingon et al., 2019).

masalah lingkungan dan ekonomi keprihatinan diatasi sendiri dengan pemanfaatan limbah kaca sebagai pengganti sebagian komponen beton (et al., 2020).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serbuk kaca terhadap kuat tekan beton.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan percobaan langsung di laboratorium Universitas Islam Lamongan, dengan pengujian bahan susun yang mengacu pada ASTM dan SNI yang masih berlaku.

Benda uji yang dibuat dengan menambahkan 0%, 5%, 7%, 9% dan 11% serbuk kaca (SK). Sempel di uji pada umur 7 dan 28 hari, jumlah sempel tiap variasi adalah 6 buah dimana di bagi menjadi dua pengujian 3 sempel untuk pengujian 7 hari dan 3 sempel untuk pengujian 28 hari jumlah sempel keseluruhan yaitu 30 benda uji, benda uji yang digunakan adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

A. Persiapan Material

Pada proses persiapan material ini seluruh bahan susun untuk membuat sempel di persiapkan sebagai berikut:

1. Semen portland yang dipakai adalah semen dengan merek semen gresik.
2. Agregat halus yang dipakai adalah pasir alam.
3. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah atau kerikil alam.
4. Serbuk kaca yang digunakan terbuat dari limbah pecahan kaca dan juga botol bekas yang sudah di haluskan menjadi serbuk kaca ukuran 200 mesh.
5. Air yang digunakan adalah air dari Laboratorium Universitas Islam Lamongan.

B. Pengujian material

Pengujian material ini bertujuan untuk mengetahui apakah meterial yang dipakai memenuhi standart yang ditentukan ASTM atau SNI yang berlaku. tahap pengujian material ini terdiri dari sebagai berikut:

1. Pengujian semen meliputi uji konsistensi, berat jenis, dan waktu pengikat dan pengerasan semen.
2. Pengujian agregat halus atau pasir meliputi uji kelembaban, berat jenis, air resapan, bobot isi dan rongga udara, dan analisa saringan pasir.
3. Pengujian agregat kasar atau kerikil meliputi uji kelembaban, berat jenis, air

resapan, bobot isi dan rongga udara, dan analisa saringan kerikil.

4. Pengujian serbuk kaca dengan menentukan ukuran lewat saringan dan pengujian yang lain hampir sama dengan pengujian semen karena serbuk kaca tersebut digunakan untuk mengganti sebagian semen.
5. Pengujian air dilakukan secara kasat mata meliputi kejernihan air dan air tidak mengandung lumpur serta minyak agar tidak mempengaruhi kualitas beton.

C. Pengujian pada beton

Pengujian pada beton bertujuan untuk mengetahui apakah beton sesuai dengan perencanaan awal, pengujian meliputi sebagai berikut:

1. Pengujian pada beton segar meliputi uji slump test dan juga percobaan mencetak silinder beton.
2. Pengujian pada beton kering setelah curing meliputi uji kuat tekan beton menggunakan mesik kuat tekan hidrolis.

3. PEMBAHASAN

A. Rencana Campuran (*Mix Design*)

Dari Tabel 1 di bawah dapat diketahui kebutuhan bahan untuk pembuatan campuran beton dengan sekala 1m³

Tabel 1 komposisi bahan 1m³

Bahan	Kg/M ³
Semen	373
Pasir	751
Krikil	1081
Air (liter)	205

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Tabel 2 Komposisi Bahan Beton Untuk 3 Silinder

varian	Air (ltr)	Serbuk kaca (kg)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)
0%	4,35	0	7,90	15,93	22,92
5%	4,35	0,40	7,51	15,93	22,92
7%	4,35	0,55	7,35	15,93	22,92
9%	4,35	0,71	7,19	15,93	22,92
11%	4,35	0,87	7,03	15,93	22,92

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

B. Hasil Slump Test

Tabel 3 Slump test

Variasi Campuran	Slump (cm)
0 SK	12
5 % SK	12
7 % SK	12
9 % SK	12
11 % SK	12,5

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Dari data diatas diketahui hasil uji slump 12 cm di dapat pada sampel 0%SK, 5% SK, 7% SK, dan 9% SK, dan hanya pada 11% SK mendapat nilai slump 12,5 cm.

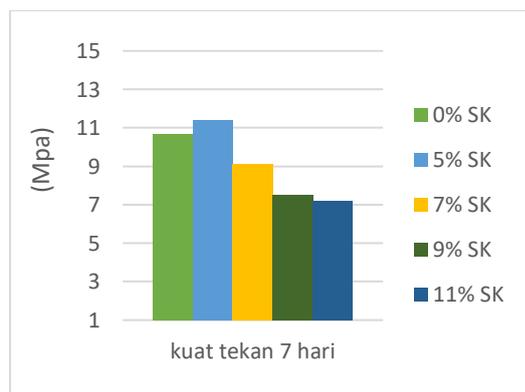
C. Hasil Kuat Tekan

D.

Tabel 4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Variasi Beton Serbuk Kaca	Kuat Tekan Benda Uji (Mpa)			Rata-Rata (Mpa)
	I	II	III	
0% SK	10,81	10,34	10,81	10,65
5% SK	12,22	10,81	11,28	11,43
7% SK	8,46	10,34	8,46	9,09
9% SK	8,93	7,52	6,11	7,52
11 %SK	7,05	7,52	7,05	7,21

Sumber: Hasil Penelitian, 2021



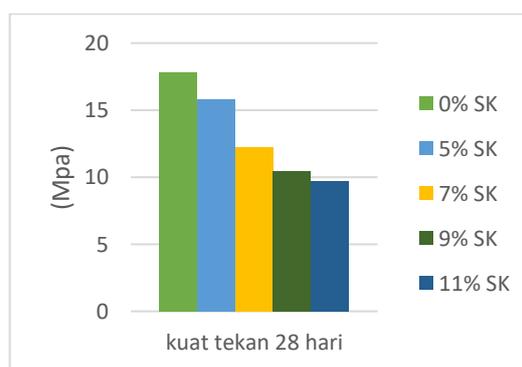
Gambar 1 Kuat Tekan 7 Hari
 Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Dari tabel 4 dan grafik 1 dapat di lihat pada beton umur 7 hari kuat tekan rata-rata beton 0% SK mendapat nilai 10,65 Mpa, sedangkan 5% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 11,43 Mpa, 7% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 9,09 Mpa, 9 % SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 7,52 Mpa, Dan 11% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 7,21 Mpa. Dapat disimpulkan pada pengujian 7 hari hasil tertinggi di dapat beton dengan campuran 5% SK dan hasil terendah didapat beton campuran 11% SK.

Tabel 5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Variasi Beton Serbuk Kaca	Kuat Tekan Benda Uji (Mpa)			Rata-Rata (Mpa)
	I	II	III	
0% SK	18,80	15,98	18,80	17,86
5% SK	15,51	15,98	15,98	15,82
7% SK	14,10	11,28	11,28	12,22
9% SK	10,81	10,34	10,34	10,49
11 %SK	9,40	10,34	9,40	9,71

Sumber: Hasil Penelitian, 2021



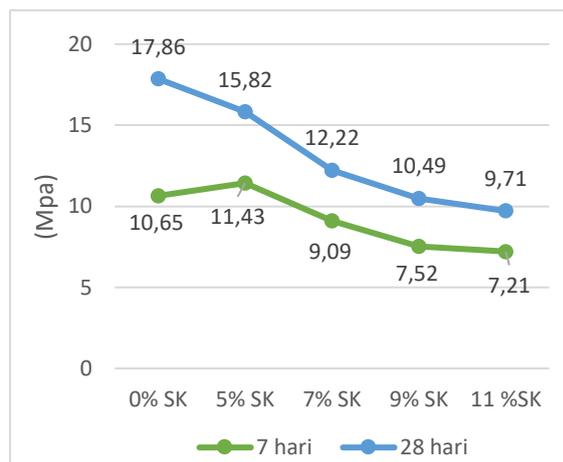
Gambar 2 Kuat Tekan 28 Hari
 Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Dari tabel dan grafik diatas dapat di lihat pada beton umur 28 hari kuat tekan rata-rata beton 0% SK mendapat nilai 17,86 Mpa, sedangkan 5% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 15,82 Mpa, 7% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 12,22 Mpa, 9 % SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 10,49 Mpa, Dan 11% SK didapat hasil nilai rata-rata sebesar 9,71 Mpa. Dapat disimpulkan penurunan kuat tekan terjadi beriringan dengan menambahnya presentase jumlah penambahan srbuk kaca pada beton.

Tabel 6 Hasil Perbandingan Kuat Tekan 7 Dan 28 Hari

Variasi Beton Serbuk Kaca	Kuat Tekan Benda Uji (Mpa)	
	7 hari	28 hari
0% SK	10,65	17,86
5% SK	11,43	15,82
7% SK	9,09	12,22
9% SK	7,52	10,49
11 %SK	7,21	9,71

Sumber: Hasil Penelitian, 2021



Gambar 3 Hasil Perbandingan Kuat Tekan 7 Dan 28 Hari

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Beton dengan umur 7 hari dengan campuran 0% mendapat nilai 10,65 Mpa, 5% mendapat nilai 11,43 Mpa, 7% didapat nilai 9,09 Mpa, 9% didapat nilai 7,52 Mpa, 11% didapat nilai 7,21 Mpa

Beton dengan umur 28 hari dengan campuran 0% di dapat nilai 17,86 Mpa, 5% di dapat nilai 15,82 Mpa, 7% di dapat nilai 12,22 Mpa, 9% di dapat nilai 10,49 Mpa, 11% didapat nilai 9,71 Mpa

Jadi untuk beton varian 0% dan 5% melebihi standart mutu F_c 14,5 Mpa sedangkan beton varian 7%, 9%, dan 11% kurang dari standart mutu karena persyaratan F_c yaitu 14,53 Mpa.

4. KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh dari analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa uji kuat tekan beton menunjukkan adanya penurunan kuat tekan beton pada umur 28 hari pada semua variasi, beton dengan substitusi serbuk kaca, variasi 0% SK mendapat nilai rata-rata sebesar 17,86 Mpa. Variasi 5% SK mendapat nilai rata-rata sebesar 15,82 Mpa. Variasi 7% SK mendapat nilai rata-rata sebesar 12,22 Mpa. 9% SK mendapat nilai rata-rata sebesar 10,49 Mpa. 11% SK mendapat nilai rata-rata sebesar 9,71 Mpa. Dapat disimpulkan pada beton variasi mengalami penurunan kuat tekan seiring dengan bertambahnya variasi serbuk kaca.
2. Dari hasil yang didapat disimpulkan bahwa serbuk kaca dengan penambahan diatas 5% dapat mempengaruhi kuat tekan yang didapat.
3. Disarankan untuk eksplorasi tambahan, pemeriksaan proposisi ini dapat dilanjutkan,

dengan alasan dalam penelitian ini masih terdapat banyak kelemahan diantaranya

4. Untuk menjaga dan menentukan sifat bahan baku yang ditata, pelajar harus mengetahui sifat bahan yang digunakan. Untuk mendapatkan nilai kekuatan tekan yang sesuai dengan yang umumnya diantisipasi, pada jam pemeriksaan, jika tidak terlalu merepotkan, fokuslah pada strategi eksekusi yang tepat.

PUSTAKA

- Affandy, N., & Lubis, Z. (2018). PENGARUH PENAMBAHAN SERAT ALAMI ECENG GONDOK TERHADAP KUAT TEKAN BETON BERKUALITAS RENDAH. *UKaRsT*. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v2i1.262>
- Apriwelni, S., & Bintang Wirawan, N. (2020). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Memanfaatkan Fly Ash dan Bubuk Kaca Sebagai Bahan Pengisi. *JURNAL SAINTIS*. [https://doi.org/10.25299/saintis.2020.vol20\(01\).4846](https://doi.org/10.25299/saintis.2020.vol20(01).4846)
- Punusingon, M. A., Handono, B. D., & Ronny, P. (2019). Uji Eksperimental Kuat Tekan Beton Daur Ulang dengan Bahan Tambah Abu Terbang (Fly Ash) dan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Jurnal Sipil Statik*.
- Purnomo, H., & Hisyam, E. S. (2014). Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen Pada Campuran Beton Ditinjau dari Kekuatan Tekan dan Kekuatan Tarik Belah Beton. *Jurnal Fropil*.
- Rikardus, J. J. S. T. Y. (2014). PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KACA SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON. *Jurnal Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.24002/jts.v13i1.639>
- Suraj P Mishra, Kalpana D Thakur, & Vicky N Gupta. (2020). Partial Replacement of Fine Aggregate by Glass Powder in Concrete. *International Journal of Engineering Research And*. <https://doi.org/10.17577/ijertv9is020154>