

Pengaruh Substitusi Semen Menggunakan Abu Bonggol Jagung Dan Admixture Sika Viscocrete 3115 N Terhadap Kuat Tekan Beton

Islamuddin¹, Ilyas Ichsan², Muhammad Ramdhan Olii³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo,

Corresponding author: islamuddin@gmail.com

Article Info

Article history:

Receive; 03, September, 2025

Revised; 09, September, 2025

Accepted; 13, September, 2025

Keywords:

Kuat Tekan
Abu Bonggol Jagung
Admixture
Beton

ABSTRACT

Penambahan abu bonggol jagung diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton akibat substitusi abu bonggol jagung terhadap sebagian semen ditambah admixture Sika Viscocrete 3115 N dan menganalisa persentase optimalnya. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif melalui metode observasi, dimana peneliti terlibat langsung di laboratorium. Acuan yang digunakan adalah SNI 7656:2012. Benda uji beton yang digunakan berbentuk kubus dengan 5 sampel setiap variasinya. Variasi benda uji adalah variasi beton normal (tanpa substitusi abu bonggol jagung dan penambahan admixture Sika Viscocrete 3115 N) dan variasi 5%, 10% dan 15% ditambah admixture Sika Viscocrete 3115 N sebesar 0,5% dengan kuat tekan rencana 20,75 MPa. Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur 28 hari. Dari pengujian kuat tekan beton, didapatkan hasil kuat tekan karakteristik pada variasi beton normal sebesar 20,83 MPa. Sementara untuk variasi 5%, 10% dan 15% kuat tekan karakteristik yang didapat sebesar 21,08 MPa, 17,35 MPa dan 15,39 MPa. Persentase optimal ditunjukkan pada variasi 5% dengan hasil kuat tekan karakteristik sebesar 21,08 MPa. Hal ini menunjukkan substitusi abu bonggol jagung dan penambahan admixture Sika Viscocrete 3115 N 0,5% tidak boleh lebih dari 5%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author: islamuddin@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan struktur yang umum digunakan dalam konstruksi bangunan karena memiliki berbagai keunggulan dibandingkan material lain, seperti biaya yang relatif terjangkau, ketersediaan material yang melimpah, serta ketahanannya terhadap api. Namun demikian, beton juga memiliki kelemahan, yaitu kurang mampu menahan gaya tarik (Riwayati & Habibi, 2021).

Seiring dengan meningkatnya biaya konstruksi, terutama akibat kenaikan harga material bangunan seperti semen, diperlukan inovasi dalam pemanfaatan material alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan mutu beton melalui pemanfaatan limbah atau bahan lokal sebagai substitusi sebagian semen.

Salah satu limbah pertanian yang belum dimanfaatkan dengan optimal bahkan biasanya hanya dibuang atau dijadikan pakan ternak adalah bonggol jagung (Maria Prisila Hederanti Itu et al., 2021). Setelah melalui proses pembakaran, bonggol jagung menghasilkan abu yang mengandung silika (SiO₂) dengan kadar yang cukup tinggi, yaitu mencapai 66,38% (Raheem et al., 2010). Kandungan ini berpotensi berperan sebagai

material pozzolanik atau *filler* dalam beton yang dapat membantu menurunkan porositas dan meningkatkan kekuatan beton (Abdi et al., 2018).

Selain penggunaan bahan substitusi, salah satu cara lain untuk meningkatkan performa beton adalah dengan penambahan *admixture*, yaitu bahan kimia tambahan yang dicampurkan ke dalam beton untuk memperbaiki karakteristik tertentu, seperti kelecakan, waktu pengerasan atau kekuatan akhir (Puspitasari & Uisharmandani, 2023). Salah satu produk *admixture* yang umum yang digunakan adalah Sika ViscoCrete 3115 N, yakni *superplasticizer* generasi ketiga yang mampu menghasilkan beton dengan aliran tinggi dan mempertahankan *workability* dalam jangka waktu lama, bahkan hingga lebih dari satu jam pada suhu 30 °C (PT. Sika Indonesia, 2022).

Bahan Pembentuk Beton

Bahan yang digunakan dalam pembuatan beton adalah :

1. Semen

Semen merupakan material yang memiliki sifat adhesif dan kohesif, sehingga mampu menyatukan partikel-partikel mineral menjadi suatu massa padat. Berdasarkan karakteristiknya, semen diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Semen non hidrolis

Semen non hidrolis adalah semen yang dapat mengeras tetapi tidak stabil dalam lingkungan basah, contohnya adalah gypsum dan kapur padat.

b. Semen hidrolis

Semen hidrolis adalah semen yang akan mengeras bila bereaksi dengan air, seperti semen *Portland*.

2. Agregat

Agregat adalah material penyusun beton atau mortar berbasis semen hidrolis. Dalam campuran beton, agregat biasanya mencakup sekitar 60% hingga 80% dari total volume. Untuk menghasilkan beton yang padat, dan homogen, agregat perlu memiliki distribusi ukuran (gradasi) yang sesuai, sehingga partikel kecil dapat mengisi rongga diantara partikel yang lebih besar. Agregat halus umumnya terdiri atas pasir alami atau pasir buatan hasil pemecahan batuan dengan ukuran butir maksimum mencapai 5 mm. Sedangkan agregat kasar dapat berupa kerikil hasil pelapukan alami atau batu pecah yang berasal dari proses pemecahan batuan, dengan ukuran butir berkisar antara 5 mm hingga 40 mm (SNI 03-2847, 2013). Penentuan jumlah agregat halus dalam campuran beton dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain gradasi agregat secara keseluruhan, bentuk dan tekstur permukaan butiran, nilai modulus kehalusan agregat halus, serta kelebihan volume pasta semen. Untuk menghitung jumlah agregat kasar yang diperlukan, dapat digunakan pendekatan rasio b/b_0 , yaitu perbandingan antara volume pasta yang tersedia dan volume rongga antar butir agregat kasar.

a. Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan material granular yang tertahan ayakan dengan ukuran nominal 4,75 mm (saringan No.4 sesuai standar ASTM). Keberadaan agregat kasar dalam beton yang telah mengeras dapat memengaruhi ketahanan beton terhadap kerusakan seperti disintegrasi, perubahan iklim dan faktor perusak lainnya. Agar dapat membentuk ikatan yang optimal dengan pasta semen, agregat kasar yang umum dipakai dalam beton meliputi kerikil atau batu pecah.

b. Agregat Halus

Agregat halus merupakan material yang terbentuk akibat dari pelapukan batuan alam (pasir alam) maupun hasil pemecahan batu secara mekanis (pasir buatan), dengan ukuran kurang dari butiran antara 4,75 mm, sebagaimana dijelaskan dalam (SNI 03-6820-2002). Kualitas agregat halus yang baik tidak mengandung unsur-unsur yang berpotensi merusak mutu beton.

3. Air

Air adalah salah satu unsur yang sangat dibutuhkan dalam campuran beton, karena tanpa keberadaannya, semen tidak mampu bereaksi dan membentuk pasta. Selain mendukung proses hidrasi pada semen, air juga berfungsi untuk menciptakan adukan beton dengan tingkat kelecakan (*workability*) yang memadai. Pada beton dengan perbandingan air terhadap semen (*water-cement ratio*) sebesar 0,65 sekitar 20% dari berat semen akan terikat dalam beton setelah 28 hari. Secara teoritis, berdasarkan kandungan mineral dalam semen, kebutuhan air untuk proses hidrasi berkisar antara 35% hingga 37% dari berat semen (P. Nugraha & Antoni 2007).

4. Abu Bonggol Jagung

Menurut (Fakhrunisa et al., 2018), abu bonggol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang mengandung pozzolan namun belum banyak dimanfaatkan. Kandungan kimiawi bonggol jagung meliputi *selulosa* sebesar 40 - 45%, *hemiselulosa* 30 - 35% dan *lignin* 10 - 20%, sementara abu hasil pembakarannya diketahui mengandung lebih dari 60% silika serta sejumlah kecil unsur logam (Wardhani, 2017).

5. Sika Viscocrete 3115 N

Sika Viscocrete 3115 N merupakan bahan aditif yang berfungsi sebagai *superplasticizer* dengan kemampuan menghasilkan beton berkualitas tinggi. Selain itu, bahan ini juga bertindak sebagai *water reducer* yang dapat mengurangi penggunaan air hingga 30% dibandingkan dengan beton konvensional. Dosis yang disarankan 0,3 - 0,8% berdasarkan berat *binder*.

Produk Sika Viscocrete 3115 N diformulasikan secara spesifik untuk menghasilkan beton dengan kelecakan tinggi dan kestabilan aliran yang bertahan dalam waktu lama. Produk ini memungkinkan pengurangan air dalam jumlah besar, meningkatkan kemudahan pengerjaan beton, serta memberikan kohesi yang baik dan kemampuan beton untuk memadat secara mandiri (*self-compacting*) (Puspitasari & Uisharmandani, 2023).

Standar Dan Spesifikasi Pengujian Material

1. Berat Jenis Semen

Semen yang sesuai dengan standar spesifikasi memiliki berat jenis berkisar antara 3,0 hingga 3,20 t/m³ (SNI 15-2531-1991). Untuk menentukan berat jenis semen, digunakan rumus sebagai berikut ;

$$BJ = \frac{W}{v_1 - v_2} \times d \quad (1-1)$$

dimana :

BJ : Berat jenis semen *Portland* (gram/ml)

W : Berat semen *Portland* (gram)

V₁ : Volume awal (ml)

V₂ : Volume akhir (ml)

d : Massa jenis air pada suhu ruang yang tetap 4^o C (1 gram/ml)

2. Kadar Air

Menurut (SNI 1971:2011, 2011), kadar air agregat halus maupun agregat kasar memiliki kandungan yang bervariasi, sehingga diperlukan penyesuaian jumlah air pada campuran beton di lapangan. Untuk agregat normal, nilai daya serap (*absorpsi*) berkisar 1 - 2%, sedangkan pada agregat ringan, nilai tersebut dapat mencapai 5 - 25%. Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kadar air (lengas) pada pasir dan kerikil adalah metode pemanggangan (*frying pan*).

Metode ini tergolong cepat dan praktis, menggunakan peralatan seperti wajan logam, kompor, alat pengaduk dan timbangan serta dapat diselesaikan dalam waktu sekitar 10 menit. Sampel agregat ditimbang terlebih dahulu, masing-masing 1 kg untuk agregat halus dan 2 kg untuk agregat kasar (W1), kemudian dikeringkan dan ditimbang kembali (W2).

$$\text{Kadar Air} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100\% \quad (1-2)$$

3. Kadar Lumpur

Berdasarkan (SNI S-04 1989-F) kandungan lumpur dalam agregat normal memiliki batas tertentu. Untuk agregat halus (pasir), kandungan partikel halus atau lumpur dengan ukuran di bawah 70 mikron (0,075 mm) tidak boleh melebihi 5%. Sementara itu, untuk agregat kasar (split), batas maksimum kandungan lumpur dengan ukuran yang sama adalah sebesar 1%. Tata cara perhitungan kadar lumpur sebagai berikut ;

$$K_l = \frac{A}{B} \times 100 \quad (1-3)$$

dimana :

K_l : Kadar lumpur (%)

A : Berat lumpur yang terkandung (gram)

B : Berat contoh agregat (gram)

4. Gradasi

Berdasarkan standar (SNI-ASTM -C136:2012) analisa saringan dilakukan menggunakan satu set saringan yang terdiri dari ukuran 75 mm (3'), 50 mm (2'), 37.5 mm (1.5'), 25 mm (1'), 19 mm (3/4'), 9.5 mm (3/8'), 4.75 mm (No. 4), 2.36 mm (No. 8), 1.80 mm (No. 16), 0.300 mm (No. 30), 0.150 mm (No. 50), 0.125 mm (No. 100), 0.075 mm (No. 200) serta wadah penampung (Pan). Menurut (ASTM C.33-97) nilai modulus kehalusan untuk agregat halus berada dalam kisaran 2,3 hingga 3,1, sedangkan untuk agregat kasar menurut (SNI 03-2461-1991) berkisar antara 6,0 hingga 7,1. Namun, spesifikasi ini sering tidak tercapai dalam praktik di lapangan, terutama ketika menggunakan agregat berukuran hingga 40 mm, yang dapat menyebabkan nilai modulus kehalusan melebihi angka 7,1. Cara perhitungan modulus kehalusan (FM) sebagai berikut ;

$$FM = \frac{\sum \% K_l}{100} \quad (1-4)$$

dimana :

FM : Modulus kehalusan

$\% K_l$: Persentase kumulatif lolos

5. Berat Volume

Mengacu pada ketentuan dalam (SNI 03-4804-1998), perhitungan bobot volume agregat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut ;

$$\text{Bobot volume} = \frac{G - T}{V} = \quad (1-5)$$

dimana :

G : Berat penakar + berat benda uji kondisi gembur

T : Berat penakar

V : Berat volume penakaran

6. Abrasi

Berdasarkan standar pengujian yang ditetapkan dalam (SNI 2417-2008) nilai spesifikasi yang diperbolehkan untuk beton adalah < 40%. Adapun tata cara perhitungannya sebagai berikut ;

$$K_{ag} = \frac{A - B}{A} \quad (1-6)$$

dimana :

K_{ag} : Keausan agregat (%)

A : Berat agregat kering oven (gr)

B : Berat agregat yang tertahan saringan

7. Berat Jenis Dan Penyerapan Air

Acuan pengujian berat jenis dan penyerapan air pada agregat kasar adalah (SNI 1969, 2008) dengan kisaran berat jenis SSD antara 2,0 hingga 2,9 serta nilai penyerapan air maksimum sebesar 3% sebagaimana tercantum dalam (SNI-03-2847, 2013). Sementara itu, pengujian berat jenis untuk agregat halus dilakukan berdasarkan ketentuan dalam (SNI 1970, 2008).

a. Berat jenis semu (*Apparent Specific Gravity*) ;

$$ASG = \frac{A}{A - C} \quad (1-7)$$

b. Berat jenis jenuh kering permukaan (*Bulk Specific Gravity Basic SSD*) ;

$$BSG \text{ SSD} = \frac{B}{B - C} \quad (1-8)$$

c. Berat jenis curah kering (*Bulk Specific Gravity Basic On Dry*) ;

$$BSG \text{ On Dry} = \frac{A}{B - C} \quad (1-9)$$

d. Penyerapan atau *absorpsi*

$$Ab = \frac{B - A}{A} \times 100\% \quad (1-10)$$

dimana :

A : Berat kering oven

B : Berat kering permukaan jenuh

C : Berat kering permukaan jenuh dalam air

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan ukuran kemampuan beton dalam menahan gaya tekan per satuan luas hingga benda uji mengalami kerusakan atau hancur akibat beban tekan yang diberikan oleh mesin uji. Nilai kuat tekan ini dihitung menggunakan rumus berikut ;

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1-11)$$

dimana :

$f'c$: Kuat tekan beton (MPa)

P : Beban maksimum (N)

A : Luas penampang benda kubus (mm^2)

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan kuantitatif melalui metode observasi, dimana peneliti terlibat langsung dilaboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi semen menggunakan abu

bonggol jagung dengan variasi 5%, 10% dan 15% serta penambahan *admixture* Sika Viscocrete 3115 N sebanyak 0,5% dari berat volume air yang digunakan.

Lokasi Penelitian

Seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari pemeriksaan material, perancangan campuran (*mix design*), perawatan beton hingga pengujian kuat tekan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Gorontalo yang terletak di Jl. Ahmad A. Wahab, Kel. Kayubulan, Kec. Limboto, Kab. Gorontalo.

Alat Penelitian

1. Satu set saringan
2. Timbangan digital
3. Oven material
4. Mesin penggetar saringan
5. Gelas ukur
6. Mesin los angeles
7. Satu set bohler
8. Picnometer
9. Mesin pengaduk atau molen
10. Sendok semen
11. Mesin kuat tekan beton (*Compression Testing Machine*).

Rancangan Campuran (*Mix Design*)

Perancangan campuran beton dilakukan setelah seluruh material melewati tahap pengujian laboratorium dan dinyatakan memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Proses perancangan ini mengacu pada standar SNI 7656:2012. Adapun tahapan pelaksanaan pembuatan benda uji berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm adalah sebagai berikut ;

- a) Menyiapkan alat dan bahan pembuatan benda uji.
- b) Mengukur material yang digunakan sesuai dengan hasil perhitungan Job Mix Design (JMD).
- c) Masukkan agregat halus dan semen kemudian diaduk sampai benar-benar tercampur rata.
- d) Setelah tercampur rata masukkan agregat kasar.
- e) Melarutkan *admixture* Sika Viscocrete 3115 N ke dalam air, kemudian mencampurkannya ke dalam adukan beton dan mengaduk hingga homogen.
- f) Melakukan pengujian slump dengan mengisi adukan beton ke dalam alat uji slump dalam tiga lapisan, dimana setiap lapisan di padatkan sebanyak 25 kali tumbukan.
- g) Menuangkan beton ke dalam cetakan kubus yang telah dilumasi oli kemudian dipadatkan.
- h) Biarkan benda uji dalam cetakan sampai mengeras.
- i) Setelah 24 jam benda uji bias dikeluarkan dari cetakan.

Uji Tekan Beton

Setelah beton berumur 28 hari, uji kuat tekan beton dapat dilaksanakan sesuai rencana. Dengan benda uji beton berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Tahapan pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut ;

1. Timbang dan catat berat benda uji
2. Mempersiapkan mesin uji
3. Mengukur semua panjang sisi bidang kubus
4. Meletakkan benda uji di atas mesin kuat tekan beton
5. Mencatat hasil pembacaan Dial Gauge

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengujian terhadap material dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Gorontalo dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI), *American Standarditation Testing Material* (ASTM). Pengujian ini meliputi pengujian agregat, abu bonggol jagung dan kuat tekan beton.

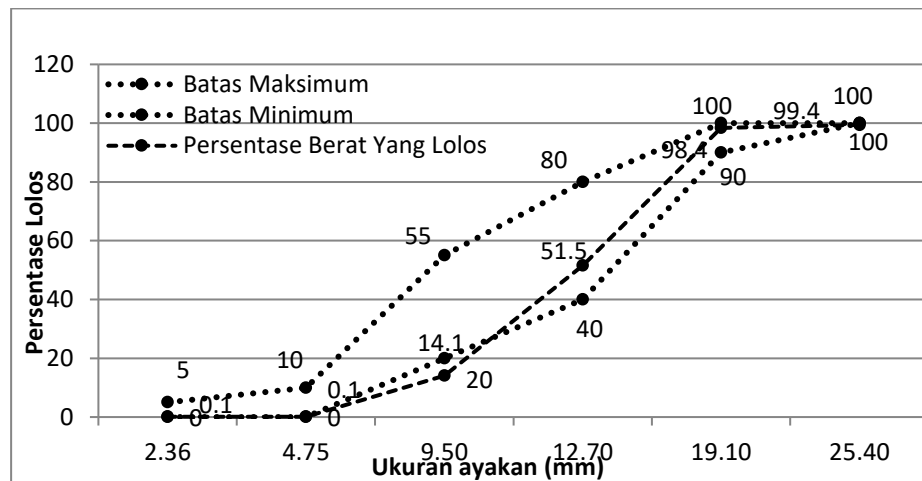
Hasil Pengujian Agregat Kasar Dan Agregat Halus

Pada penelitian ini, pengujian terhadap agregat mencakup pengukuran berat jenis dan daya serap (absorpsi), analisis gradasi, kadar air, kandungan lumpur, berat volume serta tingkat keausan (abrasi). Hasil lengkap dari pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengujian agregat kasar

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1	Kadar Air	0,84	0,5 - 2	%
2	Kadar Lumpur	0,78	<1	%
3	Modulus Kehalusan	7,36	5 – 8	-
4	<i>Apparent spesific grafity</i>	2,59	2,0 – 2,9	-
5	<i>Bulk specific grafity (SSD basic)</i>	2,65	2,0 – 2,9	-
6	<i>Bulk specific grafity (on dry basic)</i>	2,76	2,0 – 2,9	-
7	Absorpsi	2,45	<3	%
8	Keausan	5,45	<27	%
9	Berat Volume	1,500	-	Kg/m ³

Sumber : Hasil Penelitian 2025



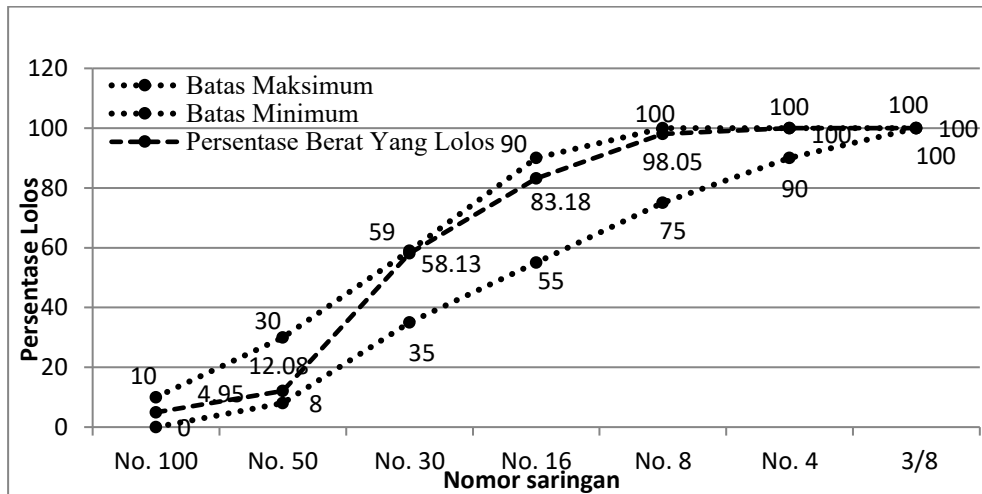
Gambar 1. Grafik gradasi agregat kasar

Sumber : hasil penelitian 2025

Tabel 2. Hasil Pengujian Agregat Halus

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1.	Kadar Air	0,90	3,0 - 5,0	%
2.	Kadar Lumpur	0,99	5	%
3.	Modulus Kehalusan	2,44	2,4 – 3,0	-
4.	<i>Apparent spesific grafity</i>	2,49	2,0 - 2,9	-
5.	<i>Bulk Secific Grafity (SSD Basic)</i>	2,54	2,0 – 2,9	-
6.	<i>Bulk Specific Grafity (on dry basic)</i>	2,62	2,0 – 2,9	-
7.	Absorpsi	2,80	<3	%
8.	Berat volume	1,291	-	Kg/m ³

Sumber : Hasil Penelitian 2025



Gambar 2. Grafik gradasi agregat halus

Sumber : Hasil penelitian 2025

Dari Tabel dan Gambar diatas menyatakan bahwa agregat kasar dan agregat halus tersebut memenuhi syarat spesifikasi sebagai material yang akan digunakan dalam proses pembuatan beton.

Hasil Pengujian Abu Bonggol Jagung

Pada penelitian ini digunakan abu bonggol jagung sebagai bahan substitusi semen. Ada dua pengujian yang dilakukan pada abu bonggol jagung yaitu berat jenis dan berat volume. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Abu Bonggol Jagung

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1	Berat Jenis	1,25	-	-
2	Berat Volume (kg/l)	0,695	-	Kg/l

Sumber : Hasil Penelitian 2025

Dari Tabel menunjukkan hasil pengujian berat jenis abu bonggol jagung sebesar 1,25 berada dalam rentang spesifikasi dan berat volume abu sebesar 0,695 kg/l. Meskipun tidak ada standar baku untuk parameter ini, nilainya berada dalam kisaran umum dan dapat digunakan sebagai dasar perhitungan penyusunan campuran beton.

Mix Design

Hasil *mix design* beton mengacu pada SNI 7656 : 2012. Adapun hasil perhitungan campuran untuk 5 sampel kubus seperti yang tercatat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Mix Design*

No.	Material	Satuan	Beton Normal	ABJ 5%	ABJ 10%	ABJ 15%
1.	Semen	kg	6,25	5,94	5,69	5,31
2.	Abu bonggol jagung	kg	-	0,31	0,63	0,94
3.	Air	kg	4,18	3,34	3,34	3,34
4.	Agregat kasar	kg	19,84	19,84	19,84	19,84
5.	Agregat halus	kg	14,98	14,98	14,98	14,98
6.	Sika Viscocrete 3115 N	gram	-	20,90	20,90	20,90

Sumber : Hasil Penelitian 2025

Hasil Pengujian Slump

Setelah proses pencampuran sampel beton selesai, maka sebelum dituangkan ke dalam cetakan dilakukan pengujian *slump* terlebih dahulu. Adapun hasil pengujian *slump* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Pengujian *Slump*

ABJ : Sika (%)	Nilai <i>Slump</i> (cm)
0 : 0	9,2
5 : 0,5	7,5
10 : 0,5	8,1
15 : 0,5	8,8

Sumber : Hasil Penelitian 2025

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

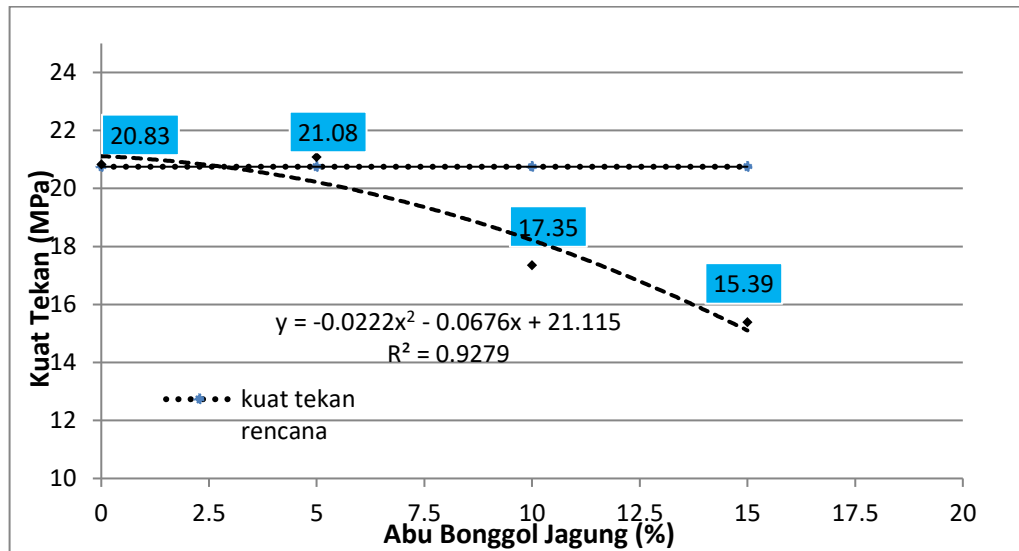
Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton umur 28 hari dengan menggunakan mesin kuat tekan beton (*Compression Testing Machine*). Adapun hasil kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

No. Sampel	Umur Beton (Hari)	Berat (kg)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat Tekan (MPa)
0% (1)	28	8,05	260,00	21,17
0% (2)	28	8,06	257,78	20,99
0% (3)	28	8,11	264,44	21,53
0% (4)	28	8,13	266,67	21,71
0% (5)	28	8,10	260,00	21,17
Kuat Tekan Karakteristik			255,79	20,83
5% (1)	28	8,01	266,67	21,71
5% (2)	28	7,73	260,00	21,17
5% (3)	28	7,84	262,22	21,35
5% (4)	28	7,90	264,44	21,53
5% (5)	28	7,77	262,22	21,35
Kuat Tekan Karakteristik			250,49	21,08
10% (1)	28	7,65	220,00	17,91
10% (2)	28	7,67	222,22	18,09
10% (3)	28	7,60	213,33	17,37
10% (4)	28	7,65	217,78	17,73
10% (5)	28	7,66	220,00	17,91
Kuat Tekan Karakteristik			213,14	17,35
15% (1)	28	7,65	191,11	15,56
15% (2)	28	7,67	195,56	15,92
15% (3)	28	7,65	193,33	15,74
15% (4)	28	7,65	191,11	15,56
15% (5)	28	7,67	197,78	16,10
Kuat Tekan Karakteristik			189,03	15,39

Sumber : Hasil Penilaian 2025

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari menunjukkan bahwa beton normal menghasilkan kuat tekan karakteristik sebesar 257,79 kg/cm² atau sebesar 20,83 MPa dengan berat rata-rata sebesar 8,09 kg dan memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20,75 MPa. Pada substitusi ABJ sebanyak 5% dan *admixture* Sika Viscocrete 3115 N sebanyak 0,5% meningkatkan kuat tekan karakteristik 250,49 kg/cm² atau sebesar 21,08 MPa dengan berat rata-rata 7,85 kg dibandingkan beton normal. Pada substitusi ABJ 10% dan *admixture* Sika Viscocrete sebanyak 0,5% kuat tekan karakteristik 213,14 kg/cm² atau sebesar 17,35 MPa dengan berat rata-rata 7,65 kg. Sementara pada substitusi ABJ sebanyak 15% dan *admixture* Sika Viscocrete sebanyak 0,5% menghasilkan kuat tekan karakteristik 189,03 Kg/cm² atau sebesar 15,39 MPa dengan berat rata-rata 7,66 kg. Dengan demikian substitusi abu bonggol jagung diatas 5% dan *admixture* Sika Viscocrete sebesar 0,5% tidak menambah nilai kuat tekan beton bahkan lebih rendah dari kuat tekan rencana yang sebesar 20,75 MPa. Namun dapat menurunkan berat benda uji. Adapun ilustrasi grafik kuat tekan beton dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai kuat tekan beton terhadap persentase ABJ

Sumber : Hasil penelitian 2025

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton pada variasi substitusi 5% ditambah *admixture* Sika Viscocrete 0,5% meningkat dibandingkan kuat tekan beton normal. Namun pada saat substitusi 10 dan 15% ditambah *admixture* 0,5% kuat tekan beton mengalami penurunan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian laboratorium yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ; Terjadi peningkatan kuat tekan karakteristik beton dengan selisih 0,25 MPa pada substitusi abu bonggol jagung variasi 5% dan *admixture* Sika Viscocrete 0,5% dibandingkan beton normal yang memiliki kuat tekan karakteristik sebesar 20,83 MPa yakni sebesar 21,08 MPa. Namun pada substitusi abu bonggol jagung variasi 10 dan 15% ditambah *admixture* Sika Viscocrete 0,5% kuat tekan karakteristiknya berkurang tidak mencapai kuat tekan rencana. Persentase optimum yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu pada variasi substitusi abu bonggol jagung sebesar 5% ditambah *admixture* Sika Viscocrete 0,5% dengan kuat tekan karakteristik maksimum sebesar 21,08 MPa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

Memperhatikan suhu pembakaran jika akan melakukan penelitian menggunakan bahan tambah atau substitusi seperti bonggol jagung. Melakukan penelitian lanjutan dengan mencari alternatif bahan tambahan lainnya yang memiliki kandungan yang dapat meningkatkan kuat tekan beton. Mempertimbangkan penggunaan *admixture* Sika Viscocrete 3115 N pada perencanaan pembuatan beton dengan penambahan bahan substitusi. Menganalisa biaya yang dibutuhkan pada pembuatan beton dengan penggunaan bahan tambah atau substitusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amerigo, M. (2022). Material Beton untuk Konstruksi Bangunan. In *Www.Depobeta.Com* (pp. 1–3).
- Fakhrunisa, N., Djatmika, B., & Karjanto, A. (2018). Kajian Penambahan Abu Bonggol Jagung Yang Ber variasi Dan Bahan Tambah Superplasticizer Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Beton Memadat Sendiri (Self – Compacting Concrete). *Jurnal Bangunan*, 23(2), 9–18.
- Hardiputranto, A.E., Sambowo, K.A., & Soekarsono, R.A. (2021). Pemanfaatan Abu Limbah Bonggol Jagung Sebagai Bahan Tambah Dengan Variasi Suhu Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Beton. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 67–72.
- Hepiyanto, R., & Firdaus, M. A. (2019). Pengaruh Penambahan Abu Bonggol Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton K - 200. *UKARsT*, 3(2), 86-93.
- Hermansyah., Umar, T.D.J., & Rasdiati. (2022). Pemanfaatan Bonggol Jagung Sebagai Bahan Tambah Dalam Campuran Beton. *Jurnal Kacapuri*, 5(1), 131-139.
- Itu, M.P.H., Parung, H., & Mara, J. (2021). Study Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung Sebagai Bahan Substitusi Semen Untuk Beton Normal. *Paulus Civil Engineering Journal*, 3(4), 558–569.
- Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi Beton*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- PT. Sika Indonesia. (2022). *Lembar Data Teknis Sika® ViscoCrete®-3115 N*. Bogor, 1–3.
- Puspitasari, I., & Uisharmandani, L. (2023). Kajian Eksperimental Beton Menggunakan Admixture Sika Viscocrete 3115N Untuk Meningkatkan Kuat Tekan. *TEDC Bandung*, 17(1), 28–34.
- Riwayati, R.R.S., & Habibi, R. (2020). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Sika Viscocrete Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K-300 Umur 14 Hari. *Jurnal Tekno Global* 9(2), 44–49.
- Sau'langi, A.S., Alpius., & Tanje, H.W. (2021). Pemanfaatan Abu Limbah Bonggol Jagung Sebagai Bahan Substitusi Filler Untuk Campuran AC-WC. *Paulus Civil Engineering Journal*, 3(4), 587–594.
- SII-0013. (1981). *Mutu Dan Cara Uji Semen Portland*. Jakarta.
- SNI-1970. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta.
- SNI-1971. (2011). *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan*. Jakarta.
- SNI-2417. (2008). *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*. Jakarta.
- SNI-7656. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. Jakarta.
- SNI 03-2847. (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- SNI 03-6820. (2002). *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen*. Jakarta.
- SNI-ASTM-C136. (2012). *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*. Jakarta.
- SNI 03-1972. (1990). *Metode Pengujian Slump*. Jakarta.
- SNI-1969. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta.
- SNI-1971. (2011). *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan*. Jakarta.
- SNI 03-4804. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam agregat*. Jakarta.