

ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG CAMPUR ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU K200

Arya Dwi Maulana, Abdika Setiawan Syakirul Iman, Agung Kristiawan, Putri Anggi P.S.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik & Informatika, Universitas PGRI Semarang

E-mail aryadm15@gmail.com, abdikasetiawansyakiruliman@gmail.com

Abstrak

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menerapkan inovasi beton yang ramah lingkungan. Salah satunya memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan campuran beton, di Desa Sewaka Kec. Pemalang Kab. Pemalang limbah pertanian dari bonggol jagung dan sekam padi. Tujuan pada penelitian ini memanfaatkan limbah sebagai bahan tambah semen untuk campuran beton pada mutu beton K200 dengan bahan campuran berupa abu bonggol jagung (*abj*) mix abu sekam padi (*asp*). Penelitian ini dilakukan dengan cara mix design, dengan membuat sampel beton standar dengan mutu K200 sebagai kontrol, kemudian membuat sampel beton dengan beberapa variasi bahan campur *substitusi* abu bonggol jagung (*abj*) mix abu sekam padi (*asp*) 5%, 10%, 15% terhadap berat semen. Sampel benda uji menggunakan cetakan kubus (15cm x 15cm x 15cm). Dari hasil pengujian pada beton bahan campur *substitusi* abu bonggol jagung (*abj*) mix abu sekam padi (*asp*) presentase 5%, 10%, 15% umur 7 hari dan 14 hari mengalami penurunan kuat tekan rencana K200, dari pengujian tersebut didapatkan nilai kuat tekan rata-rata variasi 5% umur 7 hari 136,00 (kg/cm²) dan umur 14 hari 151,11 (kg/cm²), variasi 10% umur 7 hari 169,71 (kg/cm²) dan umur 14 hari 164,85 (kg/cm²), variasi 15% umur 7 hari 153,44 (kg/cm²) dan umur 14 hari 115,91 (kg/cm²).

Kata kunci: Beton Ramah Lingkungan, Abu Bonggol Jagung, Abu Sekam Padi dan Kuat Tekan Beton.

Abstract

Along with the development of science and technology, many studies have been carried out to implement environmentally friendly concrete innovations. One of them uses agricultural waste as a concrete mixture, in Sewaka Village, Pemalang District, Pemalang Regency, agricultural waste from corn cobs and rice husks. The purpose of this study is to utilize waste as an additive to cement for concrete mixtures in the quality of K200 concrete with mixed materials in the form of corn cob ash mix rice husk ash. This research was carried out by mixing design, by making a standard concrete sample with K200 quality as a control, then making a concrete sample with several variations of corn cob ash substitution mixture mixed rice husk ash 5%, 10%, 15% to the weight of cement. The specimen sample uses a cube mold (15cm x 15cm x 15cm). From the test results on the concrete of corn cob ash substitution mixture mixed rice husk ash with a percentage of 5%, 10%, 15% of the 7 days and 14 days of age experienced a decrease in the compressive strength of the K200 plan, from the test it was obtained that the average compressive strength value of 5% variation of 7 days old was 136.00 (kg/cm²) and the age of 14 days was 151.11 (kg/cm²), 10% variation at 7 days of age 169.71 (kg/cm²) and 14 days of age at 164.85 (kg/cm²), variation of 15% at 7 days of age 153.44 (kg/cm²) and 14 days of age at 115.91 (kg/cm²).

Keywords: *Environmentally Friendly Concrete, Corn Cob Ash, Rice Husk Ash and Concrete Compressive Strength.*



I. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam sebuah struktur bangunan. Saat ini berbagai bangunan konstruksi yang ada di Indonesia hampir semuanya menggunakan beton sebagai bahan bangunan, seperti pada gedung, jembatan, jalan dan bangunan konstruksi lainnya. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menerapkan inovasi beton yang ramah lingkungan. Salah satu cara menerapkan beton yang ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan limbah, berbagai jenis limbah di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara optimal, seperti limbah industri dan limbah pertanian yang sudah tidak terpakai dan dapat diolah kembali menjadi bahan tambah pada campuran beton.

Upaya untuk memanfaatkan limbah dalam bidang konstruksi salah satunya memanfaatkan limbah pertanian. Bonggol jagung dan sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian, di Desa Sewaka Kec. Peralang Kab. Peralang limbah pertanian dari bonggol jagung dan sekam padi ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat, seringkali masyarakat membuang limbah tersebut begitu saja atau dibuang di area persawahan/pekarangan agar terurai dengan sendirinya dan menjadi pupuk alami. Maka dari itu penulis mencoba memanfaatkan limbah tersebut menjadi bahan alami sebagai bahan tambah semen untuk campuran beton. Menurut (Christiawan ; Darmanto, 2010) abu pembakaran limbah pertanian umumnya mengandung silika

karena limbah tersebut mengandung serat. (Harmaji, 2019) mengungkapkan bahwa jika limbah bonggol jagung ini dibakar/diabukan, abu dari bonggol jagung tersebut memiliki kandungan senyawa kimia yang sama dengan kandungan senyawa kimia penyusun semen yaitu Silika (SiO_2) yang ada pada pozzolon sebesar 66,83%. Untuk abu sekam padi didapatkan dari hasil pembakaran limbah sekam pertanian padi yang mempunyai kandungan silika mencapai 87-97% dari berat kondisi kering (Handayani et al., 2014) Namun demikian, limbah pertanian ini terlebih dahulu perlu diolah dan dilakukan pembakaran sehingga menghasilkan abu yang memiliki karakteristik mirip dengan semen.

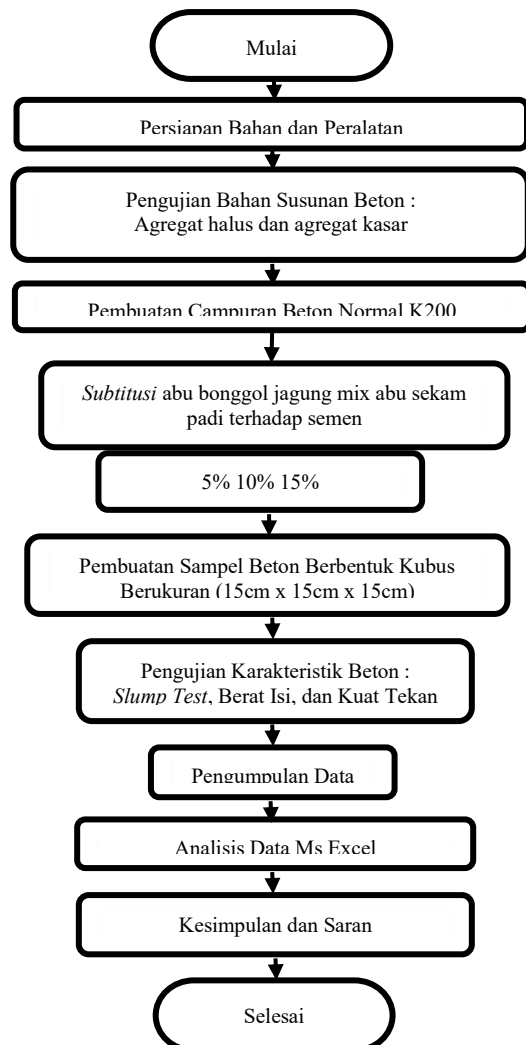
Pada penelitian yang sudah ada sebelumnya para peneliti hanya melakukan pengujian dengan satu variasi limbah pertanian sedangkan pada penelitian ini tidak hanya berfokus pada satu limbah pertanian saja akan tetapi dua limbah pertanian sekaligus yang digabungkan menjadi satu maka berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton dengan mutu beton K-200 menggunakan bahan campur berupa abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi dengan *presentase* 5%,10%,15% *subtitusi* terhadap berat semen. Dengan mempertimbangkan kajian studi yang dapat diambil dalam studi ini dan karena keterbatasan pada pelaksanaan maka studi ini menggunakan batasan sebagai berikut :

- a Pengujian beton segar meliputi : *Slump Test* dan Berat Isi.

- b Dalam penelitian ini memperhatikan pengaruh ikatan antar agregat.
- c Mengamati sifat mekanis kuat tekan beton.
- d Menggunakan semen dengan standar SNI 15-2049-2004 Semen *Portland type 1 merk* Gresik, sehingga pengujian semen tidak dilakukan karena sifat fisik dan mekanis semen dianggap telah sesuai dengan standar.
- e Menggunakan abu bonggol jagung dan abu sekam padi yang lolos saringan No. 100.
- f *Mix* abu bonggol jagung dan abu sekam padi dengan perbandingan 50 : 50 terhadap presentase campuran bahan.
- g Tidak mengamati sifat kimia dari abu bonggol jagung dan abu sekam padi.
- h *Mix design* yang digunakan adalah metode DoE (Budirahardjo, 2016) dan (Budirahardjo, 2015)
- i Benda uji beton yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
- j Pengujian beton meliputi pengujian kuat tekan pada umur 7 hari dan 14 hari.
- k Tidak melakukan pengujian karakteristik pada semen.
- l Nilai Fas 0,6.

II. METODE PENELITIAN

Secara umum penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti :



Gambar 1 Bagan Alur Penelitian
Sumber : Peneliti, 2024

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Kampus Universitas PGRI Semarang. Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data Kuantitatif.

Sampel pada penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 15cm x 15cm x 15cm.

Metode kuantitatif yang berupa analisa pengaruh dari bahan campuran Abu Bonggol Jagung (*ABJ*) *mix* Abu Sekam Padi (*ASP*) dengan

presentase 5%, 10% dan 15% dalam campuran beton K200. Selanjutnya campuran dicetak dan dipres dengan rojok, lalu diuji kelayakan meliputi perhitungan formula K200, analisa kuat tekan, berat isi dan pengujian *slump test* (Budirahardjo et al., 2014).

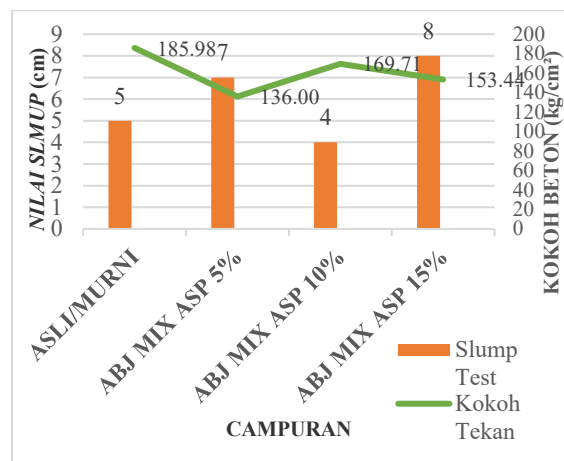
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

VARIASI SAMPEL	NOMOR BENDA UJI	KUAT TEKAN (kg/cm ²)	RATA-RATA KUAT TEKAN BETON 28 HARI (kg/cm ²)
ASLI/MURNI	1	190,61	185,98
	2	195,28	
	3	160,41	
ABJ MIX ASP 5%	1	136,00	136,00
	2	132,51	
	3	139,49	
ABJ MIX ASP 10%	1	146,46	169,71
	2	160,41	
	3	202,26	
ABJ MIX ASP 15%	1	146,46	153,44
	2	160,41	
	3	153,44	

Pada tabel 1. Menunjukkan hasil kuat tekan dari beberapa penggunaan variasi Abu Bonggol Jagung (*ABJ*) Mix Abu Sekam Padi (*ASP*) pada umur 7 hari yang menghasilkan nilai kuat tekan 136,00 (kg/cm²), 169,71 (kg/cm²), 153,44 (kg/cm²).



Gambar 1. Grafik Gabungan Kuat Tekan dan Slump Test

Berdasarkan pada gambar 1. Grafik gabungan Kuat Tekan Beton dan Slump Test, penambahan Abu Bonggol Jagung (*ABJ*) mix Abu Sekam Padi (*ASP*) dapat mempengaruhi workabilitas beton semakin banyak campurannya maka beton segar semakin keras, padat dan roboh saat dislump. Nilai kuat tekan tertinggi pada presentase campuran 10% dan nilai slump tertinggi pada presentase campuran 15%.

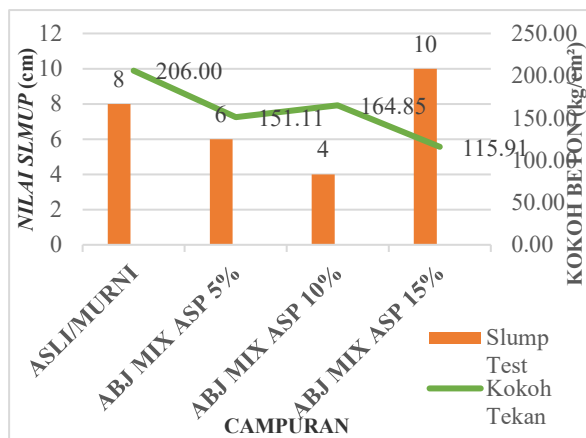
b. Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.

VARIASI SAMPEL	NOMOR BENDA UJI	KUAT TEKAN (kg/cm ²)	RATA-RATA KUAT TEKAN BETON 28 HARI (kg/cm ²)
ASLI/MURNI	1	190,61	206,00
	2	206,06	
	3	221,52	
ABJ MIX ASP 5%	1	151,97	151,11
	2	154,55	
	3	146,82	
ABJ MIX ASP 10%	1	144,24	164,85
	2	164,85	
	3	185,45	
ABJ MIX ASP 15%	1	113,33	115,91
	2	118,48	
	3	115,91	

Pada tabel 1. Menunjukkan hasil kuat tekan dari beberapa penggunaan variasi Abu Bonggol

Jagung (*ABJ*) Mix Abu Sekam Padi (*ASP*) pada umur 14 hari yang menghasilkan nilai kuat tekan 151,11 (kg/cm²), 164,85 (kg/cm²), 115,91 (kg/cm²).



Gambar 2. Grafik Gabungan Kuat Tekan dan Slump Test

Berdasarkan pada gambar 2. Grafik gabungan Kuat Tekan Beton dan Slump Test, penambahan Abu Bonngol Jagung (*ABJ*) mix Abu Sekam Padi (*ASP*) dapat mempengaruhi workabilitas beton semakin banyak campurannya maka beton segar semakin keras, padat dan roboh saat dislump. Nilai kuat tekan tertinggi pada *presentase* campuran 10% dan nilai slump tertinggi pada *presentase* campuran 15%.

IV. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisa hasil dari pengujian dilaboratorium, dapat disimpulkan bahwa dengan menambahkan bahan campur berupa abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi dan *superplasticizer* (sikacim) dapat mempengaruhi kualitas dan mutu beton. Adapun pengaruh dari bahan campur tersebut terhadap beton mutu K 200 sebagai berikut :

Pada penelitian uji kuat tekan beton umur 7 hari dan 14 hari dengan beton mutu K200 menggunakan variasi bahan campur abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi dengan *presentase* 0%, 5%, 10%, 15%, dengan hasil sebagai berikut:

- 1) Beton umur 7 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 0% (beton murni) didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 185,98 (kg/cm²), dan Beton umur 14 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 0% (beton murni) didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 206,06 (kg/cm²).
- 2) Beton umur 7 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 5% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 136,00 (kg/cm²), dan Beton umur 14 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 5% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 151,11 (kg/cm²).
- 3) Beton umur 7 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 10% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 169,71 (kg/cm²), dan Beton umur 14 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 10% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 164,85 (kg/cm²).
- 4) Beton umur 7 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 15% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 153,44 (kg/cm²), dan Beton umur 14 hari dengan abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi 15% didapat nilai rata-rata dari ketiga sampel sebesar 115,91 (kg/cm²).

b. Saran

Untuk beton dengan bahan campuran *subtitusi* abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi terhadap berat semen dengan *presentase* 5%, 10%, 15% umur 7 hari dan 14 hari mengalami penurunan kuat tekan dari beton normal. Campuran abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi pada penilitan ini dilakukan dengan perbandingan 50:50. Pada penelitian terdahulu mengenai campuran abu bonggol jagung semakin banyak penambahan abu bonggol jagung maka kuat tekan beton mengalami penurunan sedangkan pada penelitian terdahulu mengenai campuran abu sekam padi semakin banyak penambahan abu sekam padi maka kuat tekan beton mengalami kenaikan. Sehingga pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian abu bonggol jagung *mix* abu sekam padi dengan perbandingan abu sekam lebih banyak dari pada abu bonggol jagung.

Bahan Bata Merah Berserat Abu Sekam Padi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Handayani, P. A., Nurjanah, E., & Rengga, W. D. P. (2014). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Silica Gel. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(2), 55–59. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3698>

Harmaji, A. (2019). Pengaruh Penambahan Abu Bonggol Jagung dan Abu Bagasse Terhadap Pengerasan Dan Penumpukan Material Berbasis Semen. *Journal of Applied Science (Japps)*, 1(1), 001–006. <https://doi.org/10.36870/japps.v1i1.1>

DAFTAR PUSTAKA

- Budirahardjo, S. (2015). Praktikum Uji Material. In *Universitas PGRI Semarang*.
- Budirahardjo, S. (2016). Petunjuk Praktikum Campuran Beton. In *Universitas PGRI Semarang* (pp. 1–23).
- Budirahardjo, S., Kristiawan, A., & Wardani, A. (2014). *Pemanfaatan Sekam Padi Pada Batako Slamet Budirahardjo, Agung Kristiawan, Agustina Wardani Program Studi Teknik Sipil, Universitas PGRI Semarang. Jl. Lontar no. 1. Sidodadi Timur (dr. Cipto) Semarang. 1, 7–12.*
- Christiawan ; Darmanto, S. (2010). Perlakuan