

Optimasi Campuran Beton Dengan Menggunakan Abu Sekam Padi Dari Desa Si Harang Karang

Satria umar Dani¹, Sahrul Harahap², Fithriyah Patriotika³
^{1*2,3} Teknik Sipil, Universitas Graha Nusantara
Email: satriaumardani123@gmail.com

Abstrak : Abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa pembakaran yang kaya akan silika (SiO_2). Abu sekam padi memiliki banyak manfaat, salah satunya untuk meningkatkan kekuatan beton, karena abu sekam padi mempunyai sifat pozzollan. Limbah abu sekam padi menyebabkan masalah lingkungan yang sangat berbahaya pada kerusakan tanah dan udara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan memanfaatkan Abu Sekam Padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton dengan persentase 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Benda uji dibuat dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji dirawat dengan menggunakan air PDAM. Proses pengujian kuat tekan dilakukan setelah hari ke 7 dan 28 hari. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini ialah pengujian kuat tekan beton. Nilai kuat tekan rata-rata pada beton umur 7 hari setelah dilakukan uji tekan pada variasi abu sekam padi 0%,5%,10%,15% dan 20% adalah 16,67 MPa, 19,17 MPa, 21,50 MPa, 17,67 MPa, dan 15 MPa sedangkan pada umur 28 hari adalah 24,67 MPa, 28 MPa, 29,67 MPa, 25,67 MPa, dan 21,33 MPa. Untuk kuat tekan rata-rata paling tinggi pada beton umur 28 hari adalah variasi abu sekam padi 10% dengan hasil 29,67 MPa. Sehingga didapatkan kuat tekan optimum pada variasi penambahan abu sekam padi sebesar 10% sebagai substitusi semen.

Kata Kunci: Abu sekam padi, Beton, Kuat tekan, Benda uji

1. PENDAHULUAN

Sekam padi (rice husk) merupakan limbah dari penggilingan padi dimana sekam yang dihasilkan merupakan bagian terbesar kedua setelah beras. Sekam padi biasanya hanya dibakar disekitar penggilingan padi dan hasil pembakaran yang berupa abu sekam padi. Sekam padi yang digunakan pada penelitian ini adalah sekam padi kering yang bagian kulit terluar dari butir padi pada saat proses penggilingan padi dilakukan.

Abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa pembakaran yang kaya akan silika (SiO_2). Abu sekam padi memiliki banyak manfaat, salah satunya untuk meningkatkan kekuatan beton, karena abu sekam padi mempunyai sifat pozzollan.

Limbah abu sekam padi menyebabkan masalah lingkungan yang sangat berbahaya pada kerusakan tanah dan udara. Salah satu Solusi untuk mengatasi dampak lingkungan dari abu sekam padi adalah dengan cara mengolah limbah abu sekam padi menjadi bahan pengganti sebagian semen yang akan membawa pengurangan substansi dalam jumlah karbondioksida (CO_2) di pancarkan setiap tahun di atmosfer.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui Nilai Kuat Tekan Beton menggunakan campuran abu sekam padi dengan Variasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%.

2. Mengetahui berapa pesen abu sekam padi dalam campuran beton untuk menghasilkan kekuatan maksimum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Beton

Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan semen sebagai bahan perekatnya dan air sebagai bahan pembantu untuk reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung serta ditambahkan bahan kimia tertentu atau bahan pengisi tertentu jika diperlukan.

Sifat dan karakteristik material penyusun beton akan mempengaruhi kinerja dari beton yang direncanakan. Kinerja dari beton tersebut berdampak pada kekuatan yang direncanakan. Material penyusun beton juga sangat berpengaruh terhadap proses pengerjaannya dan keawetannya dalam waktu tertentu. Jika ingin membuat beton yang berkualitas baik, maka perlu diperhatikan sifat dan karakteristik material yang digunakan dalam campuran beton harus dalam keadaan baik. Material yang dikatakan baik yaitu material yang telah dilakukannya proses pengujian material yang sesuai standar (Mulyati, 2015).

2. Semen

Semen portland merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.

3. Agregat Halus

Agregat Halus sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau pasir buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu. Butiran pasir umumnya berukuran 0,0625 mm-2 mm. Pasir terbuat dari kandungan silicon dioksida serta berasal dari batuan kapur. Agregat yang dikatakan dengan agregat halus yaitu jika butirannya kurang atau sama dengan 4,75 mm.

4. Agregat Kasar

Dalam pembuatan beton agregat kasar merupakan satu hal yang penting dalam pencampuran. Agregat kasar terdiri dari batu pecah dan kerikil. Batu pecah diperoleh dari pemecah batu sedangkan kerikil merupakan disintegrasi dari batuan. Perbedaan mendasar antar kerikil (koral) dan batu pecah (split) adalah dengan permukaan yang lebih kasar maka batu pecah lebih menjami ikatan yang kokoh dengan semen.

5. Air

Air merupakan salah satu bahan yang penting dalam pembuatan beton karena dapat menentukan mutu dalam campuran beton. Fungsi air pada campuran beton adalah untuk membantu reaksi kimia yang menyebabkan berlangsungnya proses pengikatan serta sebagai pelicin antara campuran agregat dan semen agar mudah dikerjakan.

Pemakaian air untuk beton sebaiknya memenuhi persyaratan:

1. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gr/liter.

2. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gr/liter.
3. Tidak mengandung klorida lebih dari 0,5 gr/liter. 4) Tidak mengandung senyawa-senyawa sulfat lebih.

6. Abu Sekam Padi

Sekam padi (rice husk) merupakan limbah dari penggilingan padi dimana sekam yang dihasilkan merupakan bagian terbesar kedua setelah beras. Sekam padi biasanya hanya dibakar disekitar penggilingan padi dan hasil pembakaran yang berupa abu sekam padi. Sekam padi yang digunakan pada penelitian ini adalah sekam padi kering. Sekam padi merupakan bagian terluar dari butir padi pada saat proses penggilingan padi dilakukan. Lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan eksperimental dengan memanfaatkan Abu Sekam Padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton dengan persentase 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Benda uji dibuat dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji dirawat dengan menggunakan air PDAM. Proses pengujian kuat tekan dilakukan setelah hari ke 7 dan 28 hari. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini ialah pengujian kuat tekan beton.

Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Agustus sampai dengan 28 September 2021 di Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Graha Nusantara (UGN) Padangsidempuan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Tahapan I

Merupakan pengujian fisis material campuran beton, meliputi pengujian agregat kasar dan agregat halus, serta abu sekam padi yang digunakan pada campuran beton.

2. Tahapan II

Merupakan perencanaan campuran dan pengadukan campuran beton sesuai proporsi campuran yang direncanakan sebelumnya.

3. Tahapan III

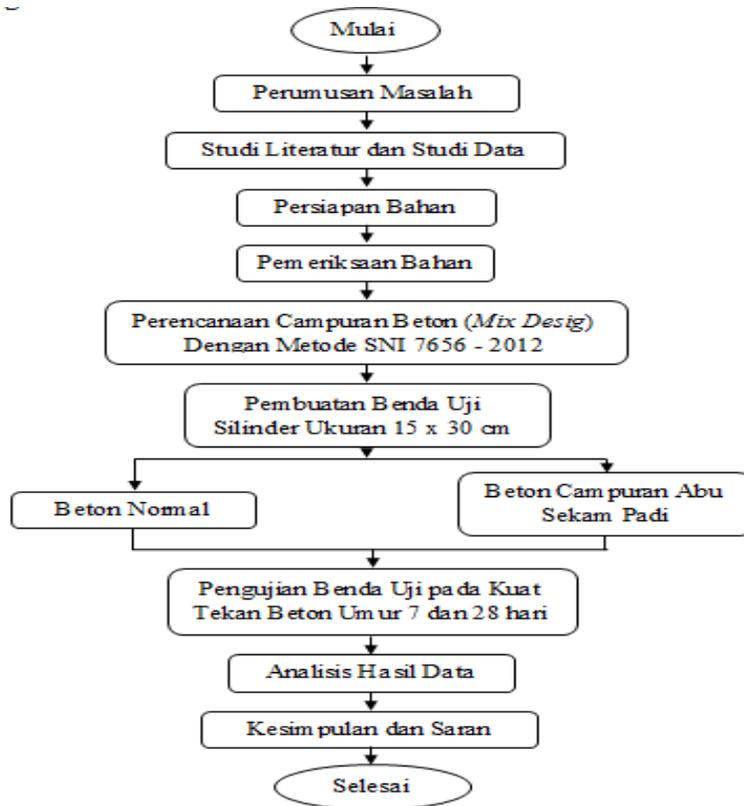
Merupakan pengujian beton segar dan perawatan beton, dimana pengujian meliputi slump test dan perawatan beton dilakukan dengan cara perendaman beton sesuai umur yang ditentukan.

4. Tahapan IV

Merupakan pengujian beton keras, meliputi pengujian kuat tekan sesuai umur beton yang ditentukan.

5. Tahapan V

Merupakan analisis data dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan, dimana data yang diperoleh adalah hasil penelitian yang dapat dijadikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. PEMBAHASAN

Analisis data dari penelitian ini meliputi dari pengujian fisis material, perencanaan campuran, dan pengujian beton. Hasil uji fisis material meliputi data dari pengujian agregat halus dan agregat kasar. Untuk data pengujian agregat halus meliputi data analisa saringan, berat isi, berat jenis dan kadar lumpur. Sedangkan data pengujian fisis agregat kasar meliputi data analisa saringan, berat isi, berat jenis dan kadar lumpur. Berikut ini merupakan data data dari hasil pengujian fisis agregat halus dan agregat kasar.

Adapun pengujian Analisa Ayakan Pasir hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Ayakan Pasir

NO	NO. AYAKAN	BERAT TERTAHAN (GRAM)	% BERAT TERTAHAN	% KUMULATIF TERTAHAN
1	9,52	0,00	0,00	0,00
2	4,76	48,00	4,80	4,80
3	2,38	82,00	8,20	13,00
4	1,19	102	10,2	23,2
5	0,60	310	31	54,2
6	0,30	218	21,8	76
7	0,15	139	13,9	89,9
8	PAN	101	10,1	100
	TOTAL	1000	100	361,1

Adapun pengujian Analisa Ayakan kerikil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Ayakan Kerikil

NO	NO. AYAKAN	BERAT TERTAHAN (GRAM)	% BERAT TERTAHAN	% KUMULATIF TERTAHAN
1	3,82	0	0	0
2	19,1	22	1,1	1,1
3	9,52	1632	81,6	82,7
4	4,76	337	16,85	99,55
5	2,38	0	0	99,55
6	1,19	0	0	99,55
7	0,60	0	0	99,55
8	0,30	0	0	99,55
9	0,15	0	0	99,55
10	PAN	9	0,45	100
TOTAL		2000	100	781,1

Adapun pengujian Berat Isi Pasir Hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Berat Isi Pasir

KETERANGAN	CARA ROJOK	CARA SIRAM
BEJANA KOSONG (GRAM)	460	460
BEJANA + PASIR (GRAM)	3839	3796
BEJANA + AIR (GRAM)	2248	2248
SUHU AIR (°C)	26	26

Adapun pengujian Berat Isi Kerikil Hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Berat Isi Kerikil

KETERANGAN	CARA ROJOK	CARA SIRAM
BEJANA KOSONG (KG)	5,12	5,12
BEJANA + KERIKIL (KG)	19,45	18
BEJANA + AIR (KG)	14,34	14,34
SUHU AIR (°C)	25	25

Adapun pengujian Berat Jenis dan Absorpsi Hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Absorpsi Pasir

KETERANGAN	SAMPEL 1	SAMPEL 2
BERAT PIKNOMETER (GRAM)	170	170
BERAT PIKNOMETER + PASIR + AIR (GRAM)	959	947
BERAT PIKNOMETER + AIR (GRAM)	670	670
BERAT PASIR KERING (GRAM)	473	470

Adapun pengujian Berat Jenis dan Absorpsi Kerikil Hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Absorpsi Kerikil

KETERANGAN	SAMPEL 1	SAMPEL 2
BERAT KERIKIL SSD (GRAM)	1250	1250
BERAT KERIKIL DALAM AIR (GRAM)	766	765
BERAT KERIKIL KERING (GRAM)	1231	1232

Adapun pengujian Clay Lump Pasir hasil padapenelitianiniadalah sebagai berikut:

Tabel 7Hasil Pemeriksaan Liat pada Pasir

KETERANGAN	SAMPEL 1	SAMPEL 2
BERAT PASIR SEMULA (GRAM)	1000	1000
BERAT PASIR KERING (GRAM)	992	995
KANDUNGAN LIAT (GRAM)	8	5

Adapun pengujian Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir dan Kerikil Hasil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 8.Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur pada Pasir

KETERANGAN	SAMPEL 1	SAMPEL 2
BERAT PASIR SEMULA (GRAM)	500	500
BERAT PASIR KERING (GRAM)	482	485
KANDUNGAN LUMPUR (GRAM)	18	15

Tabel 9.Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur pada Kerikil

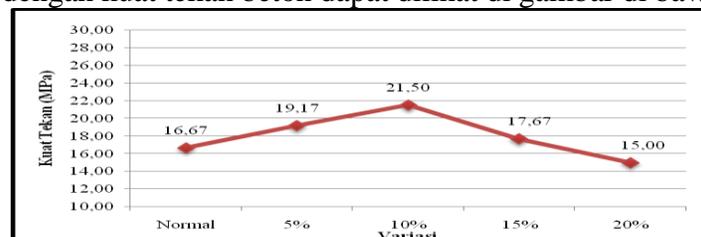
KETERANGAN	SAMPEL 1	SAMPEL 2
BERAT KERIKIL SEMULA (GRAM)	1000	1000
BERAT KERIKIL KERING (GRAM)	991	992
KANDUNGAN LUMPUR (GRAM)	9	8

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan di Laboratorium Beton Fakultas teknik-UGN, dengan perawatan 7 dan 28 hari. Untuk hasil pengujian beton dengan variasi abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, didapat sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil pemeriksaan kuat tekan beton umur 7 hari

VARIASI	KUAT TEKAN (MPA)	RATA-RATA (MPA)
NORMAL	17	16,67
	15	
	18	
5%	18	19,17
	19,5	
	20	
10%	21	21,50
	22	
	21,5	
15%	18	17,67
	17	
	18	
20%	15	15,00
	16	
	14	

Dari tabel 4.10 Hasil kuat tekan beton umur 7 hari, maka hubungan antara variasi abu sekam padi dengan kuat tekan beton dapat dilihat di gambar di bawah ini.

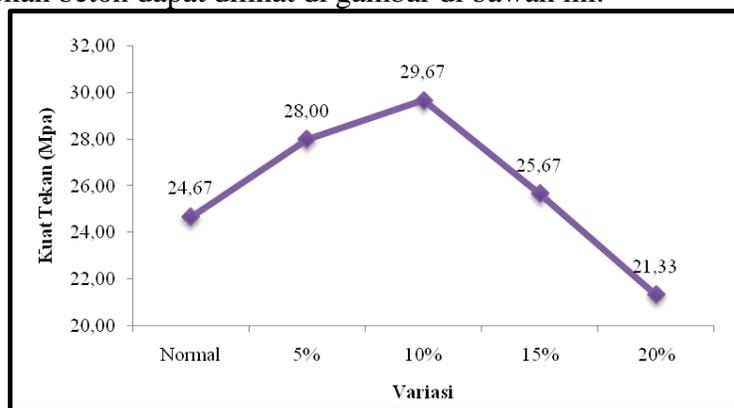


Gambar 4.1. Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Umur 7 Hari, Dengan Variasi Abu Sekam Padi Sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20% Sebagai Subtitusi Semen.

Tabel 4.11. Hasil pemeriksaan kuat tekan beton umur 28 hari

VARIASI	KUAT TEKAN (MPA)	RATA-RATA (MPA)
NORMAL	23	24,67
	26	
	25	
5%	29	28,00
	27,0	
	28	
10%	29	29,67
	31	
	29,0	
15%	22	25,67
	22	
	33,0	
20%	22	21,33
	21	
	21	

Dari tabel 4.11. Hasil kuat tekan beton umur 28 hari, maka hubungan antara variasi abu sekam padi dengan kuat tekan beton dapat dilihat di gambar di bawah ini.

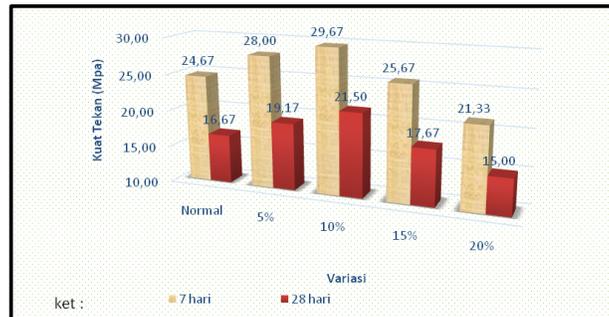


Gambar 4.2. Grafik kuat tekan rata-rata umur 28 hari, dengan variasi abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20% sebagai substitusi semen.

Tabel 4.12. Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Beton Umur 7 Hari Dan 28 Hari

BETON VARIASI	HASIL KUAT TEKAN RATA-RATA	
	UMUR 7 HARI	UMUR 28 HARI
NORMAL	16,67	24,67
5%	19,17	28,00
10%	21,50	29,67
15%	17,67	25,67
20%	15,00	21,33

Dari tabel 4.12. hasil kuat tekan rata-rata beton umur 7 hari dan 28 hari, maka hubungan antara variasi limbah abu sekam padi dengan kuat tekan beton dapat dilihat di gambar di bawah ini.



Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Umur 7 Dan 28 Hari, Dengan Variasi Abu Sekam Padi Sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20% Sebagai Substitusi Semen.

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat meningkatnya mutu beton dari umur 7 hari ke 28 dengan cukup signifikan. Beton pada umur 7 hari yang memiliki kuat tekan paling besar adalah 21,50 MPa dengan variasi 10% sedangkan beton yang memiliki kuat tekan paling rendah adalah 15 MPa dengan variasi 20%. Peningkatan mutu tersebut terus berjalan hingga beton di umur 28 hari dimana mutu beton dengan variasi limbah abu sekam padi 10% menjadi 29,67 MPa, sedangkan beton dengan variasi limbah abu sekam padi 20% menjadi yang paling rendah dengan 21,33 MPa. Nilai kuat tekan beton dengan variasi penambahan abu sekam padi sebagai substitusi semen meningkat hanya sampai 10% sedangkan variasi 15% kuat tekan menurun akan tetapi masih di atas nilai kuat tekan beton normal. Untuk variasi 20% sudah lebih rendah dari beton normal. Variasi abu sekam padi sangat mempengaruhi mutu beton yang dimiliki.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapatlah ditarik beberapa kesimpulan atas penelitian "Optimasi Campuran Beton Dengan Menggunakan Abu Sekam Padi dari Desa Si Harang Karang." ini, yaitu:

1. Nilai kuat tekan rata-rata pada beton umur 7 hari setelah dilakukan uji tekan pada variasi abu sekam padi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% adalah 16,67 MPa, 19,17 MPa, 21,50 MPa, 17,67 MPa, dan 15 MPa sedangkan pada umur 28 hari adalah 24,67 MPa, 28 MPa, 29,67 MPa, 25,67 MPa, dan 21,33 MPa
2. Untuk kuat tekan rata-rata paling tinggi pada beton umur 28 hari adalah variasi abu sekam padi 10% dengan hasil 29,67 MPa. Sehingga didapatkan kuat tekan optimum pada variasi penambahan abu sekam padi sebesar 10% sebagai substitusi semen

Daftar Pustaka

- 03-2834-2000, S. (2000). *Standar Nasional Indonesia Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*.
- ASTM C.33, *Standart Specification for Concrete Agregates*. ASTM International, USA.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 1974:2011. *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Laboratorium Bahan dan Rekayasa Beton FT-USU. Medan.

- Badan Standarisasi Nasional. *Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji di Laboratorium*. SNI 03-2493: 1991.
- Mulyati, 2015. *Pengaruh Jenis Semen dan Agregat Halus dari beberapa Quarry terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Padang.
- Mulyono. T. 2004. *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- Pujianto, A. Prayuda, H. 2018. *Analisis Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan Bahan Tambah Superplasticizer Dan Limbah Las Karbit*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rosida, E., Puri, A., Masrizal, Rosida, E., Puri, A., & Masrizal. (2008). Pengaruh Penggunaan Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan dan Workabilitas Beton. *Jurnal Saintis*, April 2008.
- SNI 7656 - 2012. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. BSN.
- Tjokrodinuljo. K. 1996. *Teknologi Beton*. Nafigiri. Yogyakarta.
- Yulianto, F. E., & Mukti, M. H. (2016). *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi pada Kuat Tekan Beton Campuran 1 pc : 2 ps : 3 kr Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi pada Kuat Tekan Beton*. December 2015.