



**KAJIAN PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN DENGAN
PENAMBAHAN ZAT ADITIF *SUPERPLASTICIZIER 1%*
TERHADAP KUAT TEKAN BETON FC 30**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana/magister



Disusun Oleh:

NIA FITRIANI

19011110010

**PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, Agustus 2023
Mahasiswa,



NIA FITRIANI
NIM. 19011110010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : NIA FITRIANI
NIM : 19011110010
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi

: Kajian Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dengan Penambahan Zat Aditif *Superplasticizer* 1% Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1



Ribut Nawang Sari, S.T., M.T.

Pembimbing 2



Lintang Dian Artanti, S.Tr., T.M.Tr.T

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ribut Nawang Sari, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : NIA FITRIANI
NIM : 19011110010
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Kajian Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dengan Penambahan Zat Aditif *Superplasticizier* 1% Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Ir. Sukatja, M.Eng ()

Penguji 2 : Ir. Sumudi Kartono, Sp 1 ()

Penguji 3 : Dedy Rutama S.T., M.T ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kajian Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dengan Penambahan Zat Aditif *Superplasticizer* 1% Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30” yang merupakan salah satu persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Jakarta Global University.

Dalam menyusun Skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan, pengarahan, dorongan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis.
2. Ibu Ribut Nawang Sari, ST, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Jakarta Global University. Serta selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan bimbingan selama penyusunan penulis Skripsi ini.
3. Ibu Lintang Dian Artanti, S.Tr., M. Tr. T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan bimbingan dan saran-saran selama penyusunan penulis Skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. apt. Eddy Yusuf, M.Pharm, selaku Rektor Jakarta Global University.
5. Ibu Sinka Wilyanti, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Jakarta Global University.
6. Semua Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil, serta Dosen, Staff dan Karyawan Jakarta Global University.
7. Bapakku Amrullah dan ibuku Juwita Hesti yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini
8. Adik-adikku yang ku cintai Intan, Padli dan Hamzah serta keluargaku berkat doa dan kesabaran serta ketabahan dan dukungannya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.

9. Sahabat dan teman-teman ku yang memberi semangat dan motivasi kepadaku sampai aku bisa menyelesaikan Skripsi ini.
10. Serta rekan-rekan seperjuangan angkatan 2019 yang telah membantu memberikan motivasi dan semangat dalam penggeraan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini pasti tidak lepas dari banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Skripsi ini yang ada di masa yang akan datang. Semoga Skripsi akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri.

Depok, 4 Januari 2023



Nia Fitriani

NPM.19011110010

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NIA FITRIANI
NIM : 1901110010
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (None-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Kajian Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi
Sebagian Semen Dengan Penambahan Zat Aditif *Superplasticizier* 1%
Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Agustus 2023



Nia Fitriani

NIM.1901110010

ABSTRAK

Dunia konstruksi membutuhkan inovasi dan alternatif untuk membuat penambahan material baru yang lebih baik. Khususnya pada beton normal, dapat ditambahkan alternatif dengan memanfaatkan limbah dan bahan lain yang kandungannya dapat menambah kekuatan pada beton. Penelitian ini menggunakan abu sekam padi sebagai bahan penyusun. Abu sekam padi merupakan limbah dari hasil pembakaran sekam padi yang memiliki kandungan silika yang cukup tinggi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dilaboratorium proyek cijago seksi 3 PT. Presisi supaya dapat mengamati proses serta mengetahui cara-cara yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penambahan abu sekam padi ini memiliki beberapa variasi penambahan sebesar 0%, 7,5%, 8,5%, dan 9,5% dari berat semen terhadap benda uji yang dibuat. Pengujian kuat tekan beton diambil dari pembuatan benda uji berbentuk silinder 15cm x 30cm pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kuat tekan maksimum pada variasi ASP 8,5%, dimana diperoleh hasil pengujian kuat tekan beton di masing-masing pada umur 28 hari pada penelitian adalah untuk beton normal mencapai nilai sebesar 32,86 Mpa, untuk variasi ASP 7,5% sebesar 33,31 Mpa, variasi ASP 8,5% sebesar 34,69 Mpa sedangkan untuk variasi ASP 9,5% mencapai nilai sebesar 30,30 Mpa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penggunaan Abu Sekam Padi (ASP) maka semakin banyak penggunaan air terhadap semen akan mengakibatkan nilai kuat tekan menjadi menurun.

Kata kunci: Beton, Abu Sekam Padi, Substitusi Semen

ABSTRACT

The world of construction requires innovation and alternatives to create new, better materials. Especially in normal concrete, alternatives can be added by utilizing waste and other materials whose contents can increase the strength of the concrete. This research uses rice husk ash as a constituent material. Rice husk ash is waste from burning rice husks which has a fairly high silica content. This research uses experimental methods in the Cijago section 3 PT laboratory project. Precision so you can observe the process and know the methods used to get maximum results. The addition of rice husk ash has several variations of 0%, 7.5%, 8.5%, and 9.5% of the weight of cement to the test object being made. The concrete compressive strength test was taken from making 15cm x 30cm cylindrical test specimens at the ages of 7, 14, 21 and 28 days. Based on the results of the analysis, the maximum compressive strength obtained for the ASP variation was 8.5%, where the results obtained from testing the compressive strength of concrete at each age of 28 days in the study were for normal concrete reaching a value of 32.86 Mpa, for the ASP variation 7.5 % was 33.31 Mpa, the 8.5% ASP variation was 34.69 Mpa, while the 9.5% ASP variation reached a value of 30.30 Mpa. So it can be concluded that the more rice husk ash (ASP) is used, the more water used in cement will result in the compressive strength value decreasing.

Key words: *Concrete, Rice Husk Ash, Cement Substitution*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.3 Sifat – Sifat Beton.....	7
2.4. Material Pmebentuk Beton	9
2.4.1 Semen Portland (PC).....	9
2.4.2 Agregat.....	15
2.4.3 Air	17
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi kuat Tekan Beton.....	22

2.5.1 Faktor Air Semen (FAS)	22
2.5.2 Faktor Air Semen Maksimum.....	22
2.5.3 Sifat Agregat	23
2.5.4 Bahan Tambah	31
2.6 Penelitian Sebelumnya.....	38
BAB III METODOLOGI	50
3.1 Teknik Pengumpulan.....	50
3.2 Metode Penelitian.....	50
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	50
3.3.1 Alat-Alat Pengujian Material	51
3.3.2 Pembuatan Beton	59
3.3.3 Curing Benda Uji	62
3.3.4 Uji Kuat Tekan Beton	63
3.3.5 Bahan-Bahan Yang Digunakan.....	64
3.4 Pengujian Material	67
3.4.1 Pengujian Agregat Halus.....	67
3.5 Benda Uji	69
3.6 Tahapan Penelitian	70
3.7 Rumus Pengolahan Hasil Kuat Tekan Beton	74
3.8 Diagram Alir Penelitian	76
3.9 Analisa Data.....	77
3.9.1 Analisa Data Menggunakan SPSS	77
3.9.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	89
4.1 Hasil Pengujian	89
4.1.1 Pengujian Material	89
4.1.2 Hasil Pengujian Mix Design	95
4.1.3 Pengujian Slump	98

4.1.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	99
4.1.5 Hasil Uji Normalitas Data.....	104
4.1.6 Hasil Uji Homogenitas Data	108
4.1.7 Hasil Uji Regresi.....	110
4.2 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton dan Umur Beton.....	120
4.3 Analisa Hasil Pengujian.....	123
4.4 Analisa Perbandingan Harga.....	124
BAB V PENUTUP.....	126
5.1 Kesimpulan.....	126
5.2 Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN.....	cxxx
Lampiran 1. Biodata Peneliti	cxxx
Lampiran 2. Form Bimbingan Skripsi.....	cxxxi
Lampiran 3. Data Penelitian	cxxxiv
Lampiran 4. Data Penelitian	cxxxv
1. Data Pengujian Agregat Halus	cxxxv
2. Data Pengujian Agregat Kasar.....	cxlili
3. Data Pengujian Semen.....	cl
4. Data Pengujian Air	cli
5. Data Pengujian Zat Aditif	cli
6. Data Mix Design	cli
8. Lampiran AHSP Bogor 2022	clviii

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah kombinasi semen Portland atau semen hidrolis lainnya, pasir, kerikil, dan air dengan penambahan atau tanpa bahan campuran tambahan (aditif) (SNI-2847-2019). Kombinasi bahan-bahan penghasil beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton basah yang mudah dikerjakan, memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup hemat biaya (Sutikno, 2003:1 dalam Supriadi,2016).

Penggunaan beton sebagai bahan konstruksi bangunan tentunya tidak terlepas dari ketersediaan materialnya. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang konstruksi, telah membuat suatu beton dengan bahan tambahan atau pengganti semen yang berasal dari limbah seperti sekam padi. Abu sekam mengandung senyawa yang terkandung dalam semen.

Superplastisizer adalah zat tambahan kimia yang bertujuan untuk meningkatkan keluwesan pekerjaan. Dengan penggunaan zat tambahan ini, campuran beton dapat memiliki faktor air semen yang lebih rendah pada kekentalan yang sama atau campuran beton yang lebih encer dengan faktor air semen yang sama, sehingga kekuatan tekan beton menjadi lebih tinggi.

Abdi, F. N. (2019) dengan judul "Studi Penelitian Daya Tekan Beton Yang Menggunakan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dengan Bahan Tambah *Superplasticizer* Menggunakan Agregat Kasar Ex. Palu Dan Agregat Halus Ex. Palu" pada jurnal ini, penelitian yang menggunakan abu sekam padi sebagai pengganti semen dengan bahan tambah *superplasticizer* menggunakan agregat kasar Ex. Palu dan agregat halus Ex. Palu variasi abu sekam yang digunakan adalah 0%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18% nilai daya tekan yang dihasilkan seluruh benda uji memenuhi target daya tekan rencana yaitu 22,5%, dengan kecenderungan grafik meningkat dari variasi 0% sampai kadar 9%, kemudian menurun pada kadar

penggantian 12%, 15%, dan 18%. Penurunan disebabkan kelebihan fraksi halus membuat semen tidak mampu mengikat maksimal dalam volume beton.

Berdasarkan penelitian diatas dan saran oleh peneliti sebelumnya untuk menambah mutu beton, menambah persenan abu sekam padi sebesar 0%, 7,5%, 8,5%, dan 9,5%. Maka peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian tersebut menggunakan abu sekam padi yang merupakan limbah yang masih sedikit dimanfaatkan oleh masyarakat Empat Lawang khususnya pada Desa Gunung Meraksa Lama Kecamatan Pendopo.

Sehubungan dengan hal ini, maka peneliti ingin mengembangkan bahan tambahan abu sekam padi dan bahan tambah zat aditif yang dengan judul "Kajian Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Semen Sebagian Dengan Penambahan Zat Adiktif *SuperPlasticizer*. Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 30" dengan menggunakan Mix Design Dari Proyek Jalan Tol Cijago Seksi 3 yang di tambah dengan abu sekam padi dari 0%, 7,5%, 8,5% dan 9,5% dan zat aditif tipe f dengan perawatan selama 7 hari , 14 hari , 21 hari dan 28 hari. Hal lain yang mendasari urutan mengembangkan penelitian terdahulu dengan variasi berbeda. Untuk tiap sample penelitian yang dipakai menggunakan 4 sample pada tiap cetakan atau moulding yang digunakan berbentuk yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15cm x 30cm.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pencampuran semen dengan abu sekam padi dengan 3 variasi yaitu 0%, 7,5%, 8,5% dan 9,5% terhadap kualitas beton Fc 30, serta mengetahui pengaruh kualitas beton Fc 30 dengan penambahan zat aditif tipe f superplasticizer 1%.
2. Bagaimana pengaruh ASP pada campuran beton terhadap karakteristik beton.
3. Berapakah kadar terbaik penambahan ASP dalam campuran beton yang efektif.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh pencampuran semen dengan abu sekam padi terhadap mutu beton Fc 30.
2. Untuk mengurangi penggunaan semen pada beton serta tidak mengurangi kekuatan dari beton tersebut pada uji tekan.

1.4 Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh sebagian penggantian abu sekam padi dan zat aditif tipe f terhadap mutu beton Fc 30.
2. Penelitian ini diharapkan mampu mengurangi limbah organik yang belum banyak di manfaatkan secara maksimal seperti abu sekam padi.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusuan laporan akhir ini, tentu saja harus dibatasi harus sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang ada atau tersedia agar masalah itu dapat tepat pada sasarnya, maka penulis membatasi ruang lingkupnya, yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Beton yang digunakan adalah jenis beton mutu normal Fc 30, yang materialnya didapat dari pengujian jalan tol cijago seksi 3 yang diuji di PT. Presisi.
2. Semen yang digunakan adalah semen Indonesia tipe 1 opc. Pasir yang diambil dari area Jambi.
3. Agregat kasar yang digunakan berasal dari area Rumpin.
4. Abu sekam padi diambil dari area Empat Lawang Desa Gunung Meraksa Baru.
5. Air yang digunakan berasal dari lokasi di Proyek Jalan Cijago Seksi 3.
6. Abu sekam padi yang digunakan adalah sisa pembakaran penggilingan padi di Desa Gunung Meraksa Baru, Kecamatan Pendopo, Kabupaten Empat Lawang. Dengan variasi penggunaan abu sekam padi yaitu 0%, 7,5% dan 8,5% dan 9,5% dari jumlah semen.

7. Cetakan atau moulding yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15cm x 30cm.
8. Menggunakan 3 cetakan sampel pada setiap variasi penggunaan abu sekam padi.
9. Perawatan beton dengan cara direndam dalam air.
10. Pengujian yang dilakukan hanya uji kuat tekan yang dilakukan pada beton umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Abdi, F. N. (2019). Studi Penelitian Kuat Tekan Beton Yang Menggunakan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dengan Bahan Tambah Superplasticizer Menggunakan Agregat Kasar Ex. Palu Dan Agregat Halus Ex. Palu. *Teknologi Sipil*, 2(1).

Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar, susunan unsur semen Portland Navy, 1998

Budi Arso, G. (2019). *Efisiensi Tungku Tipe Box Dengan Tungku Berbentuk Tabung Dengan Bahan Tanah Liat Dan Abu Sekam Padi* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).

Diana, A. I., Fansuri, S., & Zainah, N. (2021). Bubuk Limbah Botol Kaca sebagai Pengganti Parsial Agregat Halus dalam Campuran Beton. *G-Stram (Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil)* Vol, 4, 27-34.

Ervianto, M., Saleh, F., & Prayuda, H. (2016). Kuat tekan beton mutu tinggi menggunakan bahan tambah abut terbang (fly ash) dan zat adiktif (bestmittel). *Sinergi*, 20(3), 199-206.

Ir. Kardiyyono Tjokrodimuljo, Teknologi Beton: 75, Tabel 7,12.b)

Nugraha, Y., Prayuda, H., & Saleh, F. (2017). Pengaruh Variasi Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Zat Adiktif Bestmittel 0, 5% Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Semesta Teknika*, 20(2), 116-124.

Pratiwi, W. A. (2021). *Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Arang Cangkang Telur Sebagai Penambah Semen* (Doctoral Dissertation, Universitas Siliwangi)

Sari, R. A. I., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2015). Pengaruh jumlah semen dan fas terhadap kuat tekan beton dengan agregat yang berasal dari sungai. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1).

Soeswanto, B., & Lintang, N. (2011). Pemanfaatan limbah abu sekam padi menjadi natrium silikat. *Jurnal Fluida*, 7(1), 18-22.

Suhirkam, D. (2012). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Superplasticizer Terhadap Kekuatan Beton Mutu K-500. *PILAR*, 7(1).

Suhirkam, D., & Latif, A. (2013). Pengaruh penggantian sebagian semen dengan abu sekam padi terhadap kekuatan beton K-400. *PILAR*, 8(1).

Suhirkam, D., & Dafrimon, D. (2014). Beton Mutu K-400 Dengan Penambahan Abu Sekam Padi Dan Superplastisizer. *PILAR*, 10(1).

Susilowati, H., & Mahmudati, R. (2018). Pengaruh Pemanfaatan Zat Aditif dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton. *Teras*, 8(4), 25-34.

Sutrisno, A. E., & Kartikasari, D. (2017). Pengaruh penambahan abu jerami padi terhadap kuat tekan beton. *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 2(2), 9.

Wahyudi, Y. (2012). Perbandingan Mortar Berpasir Pantai dan Sungai. *Media Teknik Sipil*, 10(1).

Victor, V., & Septianti, B. (2019, August). Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik High Performance Concrete (Hpc). In *Prosiding Seminar Sains Nasional Dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1).