JURNAL KARAJATA ENGINEERING Vol. x No. x, Bulan 20xx, pp. xx-xx, eISSN: xxxx-xxxx
http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata
DOI http://dx.doi.org/xx.xxxx/karajata

Logo Jurnal

PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI (ASP) TERHADAP KUAT LENTUR BETON FERROCEMENT

Rahmat[1*], Rahmawati[2], Adnan[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: tgl-bulan-tahun
Revisi: tgl-bulan-tahun
Diterima: tgl-bulan-tahun
Tersedia *online*: tgl-bulan-tahun

Keywords:

rice husk ash, concrete, ferrocement, flexural strength

[*]Penulis Korespondensi:

Rahmat,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
rahmat43161029@gmail.com

ABSTRACT

The utilization of rice husk ash waste can be an element that can increase the strength of concrete. Because it contains pozzolan which is also found in cement. The purpose of this study was to determine the feasibility of the waste material as a partial cement substitute and to find out how the effect of adding variations as a concrete mixture to the flexural strength of ferrocement concrete (ferrocement). The method used is an experimental study conducted using testing in the laboratory. The results showed that rice husk ash was feasible to be used as a partial cement substitution by paying attention to the composition of the mixture for variations of 0% with an average of 3,670 MPa and variation of 3% with an average of 3,960 MPa while for variation 7% with an average of 3,631 MPa.

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah abu sekam padi dimana dapat menjadi unsur yang mampu meningkatkan kekuatan beton. Karena mengandung pozzolan yang juga terdapat pada semen. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan bahan limbah tadi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dan mengetahui bagaimana pengaruh penambahan variasi sebagai campuran beton terhadap kuat lentur beton ferosemen *(ferrocement)*. Metode yang digunakan merupakan studi eksperimental yang dilakukan dengan cara pengujian di laboratorium. Hasil penelitian menunjukan bahwa abu sekam padi layak digunakan sebagai subtitusi sebagian semen dengan memperhatikan komposisi campuran variasi 0% dengan rata-rata 3,670 MPa dan untuk variasi 3% dengan rata-rata 3,960 MPa sedangkan untuk variasi 7% dengan rata-rata 3,631 MPa.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Ferosemen adalah semacam konstruksi beton bertulang tipis, dimana biasanya semen *hydraulis* ditulangi dengan lapisan-lapisan jala yang bergaris tengah kecil dan menerus. Keuntungan utama dari ferosemen antara lain: kemudahan dalam pengerjaan karena tekniknya tidak banyak berbeda dengan teknik bahan bangunan biasa (mortar dan beton), bahan mudah didapat, volume bahan yang digunakan *relative* lebih sedikit.

Pada tahun 2017, berdasarkan penelitian dengan judul "Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton Busa Ringan " menyimpulkan hasil bahwa kadar abu sekam padi sebesar 20% dapat digunakan sebagai bahan penganti semen dalam pembuatan beton busa ringan, Kuat tekan dari beton busa ringan yang dihasilkan dalam penelitian ini semuanya sesuai dengan *mix design* yaitu mempunyai kekuatan 1,4 Mpa, Berat jenis yang diperoleh rata-rata sebesar 700 kg/m3, sehingga memenuhi persyaratan sebagai beton ringan [1].

Pada tahun 2021, penelitian selanjutnya dengan judul "Analisi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan *Superplasticizer (Consol SS-8)* Terhadap Kuat tekan Beton Mutu Tinggi" menyimpulkan hasil bahwa penelitian menunjukkan Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari pada varian abu sekam padi (ASP) 0% sebesar 33,30 MPa, pada varian beton ASP 5% sebesar 39,19 MPa, pada varian beton ASP 10% sebesar 34,3 MPa, dan pada varian beton ASP 15% sebesar 37,19 Mpa, Dari penelitian ini, hasil uji sampel kuat tekan beton umur 28 hari tertinggi pada beton varian abu sekam padi (ASP) 5% dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 39,19 Mpa, tidak mencapai mutu rencana fc' 45 Mpa [2].

Pada tahun 2021, penelitian dengan judul "Perbaikan kolom Balok Dengan Ferosemen yang Dibebani Siklik Sesuai Dengan PBI 1971" menyimpulkan Bahwa hasil penelitian Kapasitas beban siklik maksimum yang diperoleh sebesar 7,86 tf (tekan) pada kontrol beban siklus displacement 12 mm dan 7,37 tf (tarik) pada kontrol beban siklus *displacement* 12 mm. Retak yang terjadi menyebabkan patahan pada daerah tumpuan balok. Dengan pola retak sperti ini, menandakan ferosemen cukup efektif dalam metode perbaikan struktur. Penurunan kekakuan yang diperoleh sebesar 0,109 dari *displacement* 0,860 mm sampai *displacement*

24,075 mm. Energi disipasi terbesar terjadi pada kontrol beban siklus *displacement* 24 mm positif. Nilai energi disipasi terbesar sebesar 11,65 mm.tf. Nilai daktilitas yang didapatkan sebesar 10,83. Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa ferosemen dapat dijadikan salah satu alternatif perbaikan untuk join kolom balok yang menggunakan standar PBI 1971 [3].

Pada tahun 2020, penelitian dengan judul "Perbandingan Simulasi Gaya Aksial *& Lateral Plain Wall* Beton Ringan Antara Campuran *Styrofoam* Dengan Lapisan *Coating* Abu Sekam Padi Dengan *Fly Ash*" menyimpulkan bahwa Hasil Pada dinding beton ringan abu sekam padi dan *fly ash* yang menanggung gaya aksial sebesar 1000 N dan gaya lateral sebesar 1000 N akan mengalami deformasi sebesar 1,60E-03 mm [4].

Pada tahun 2020, Penelitian dengan judul "Analisis Mekanis Beton Busa Dengan Kombinasi Serat Sabut Kelapa Serta Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Dan Serbuk Cangkang Telur" menyimpulkan hasil bahwa Berdasarkan eksperimen diketahui pengaruh penambahan serbuk cangkang telur, abu sekam padi, serta bahan tambahan serat sabut kelapa di variasi 10% dengan variasi 15% terjadi kesamaan pada nilai kuat lentur sebesar 1,5 Mpa sedangkan di variasi 20% terjadi penurunan sebesar 1,35 Mpa, Berdasarkan data pengujian kuat lentur beton busa dengan variasi 0%, 10%, 15%, dan 20% dengan campuran abu sekam padi, serbuk cangkang telur dan bahan tambahan serat sabut kelapa untuk umur 28 hari maka didapatkan kuat lentur maksimum sebesar 2,7 Mpa pada normal (0%) dan untuk variasinya sebesar 1,5 Mpa pada variasi 10% dan 15% [5].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dan mengetahui bagaimana pengaruh penambahan abu sekam sebagai campuran beton terhadap kuat lentur beton ferosemen *(ferrocement).*

A. Beton

1) *Pengertian Beton:* Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material Pembentuk [6].

2) *Material Penyusun Beton:* Terdiri dari campuran semen, air, agregat kasar, agregat halus, dengan atau tanpa bahan tambahan.

a. *Semen*: Menjelaskan Bahwa semen adalah suatu bahan pengikat yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang berupa bubuk halus. Memiliki sifat *adhesive* dan *kohesif* sehingga dapat mengeras jika bereaksi dengan air [7].
b. *Agregat*: Menjelaskan bahwa Kandungan agregat yang terdapat dalam beton cukup tinggi sekitar 60-70% dari berat campuran beton. Agregat merupakan bahan yang terpenting dikarenakan komposisi yang dominan dan menyangkut sifat beton yang matang dalam campuran beton. Dan Agregat terbagi menjadi 2 bagian yaiu, kasar dan halus [7]
c. *Air*: Menjelaskan bahwa Dalam campuran beton dibutuhkan air sekitar 25-30% dari berat semen yang berfungsi sebagai pelumas agregat dan semen untuk memberikan reaksi pengerasan pada beton. Kelebihan air pada beton membuat adukan mudah dikerjakan, akan tetapi beton menjadi porus dan nilai kuat tekan menurun [7].
d. *Abu Sekam Padi:*) Abu sekam padi disebut sebagai *pozzolan* alami karena kandungan senyawa *silika* (SiO_2) yang tinggi. Melalui reaksi reaksi antara silika (SiO_2) pada abu sekam padi dengan *kalsium hidroksida* ($CaOH_2$) dari hasil produk hidrasi semen akan menghasilkan *kalsium silikat hidrat* (CSH) yang dapat meningkatkan kekuatan [8].

B. Ferosemen

Ferosemen sendiri merupakan material komposit dengan bahan yang terbuat dari campuran pasir dan semen dengan menggunakan kawat-kawat jala yang dapat membentuk suatu kesatuan yang utuh dan membentuk konstruksi yang cukup kuat. Tebal ferosemen pada umumnya berkisar antara 10 mm hingga 50 mm dengan volume tulangan berkisar antara 6 % hingga 8 % dari seluruh isi konstruksi [9].

Mortar merupakan material dasar dengan volume paling banyak sebagai pembentuk ferosemen. Mekanika bahan mortar dapat ditingkatkan (terutama sifat tarik dan lentur) dengan memberikan serat pada campurannya. Sementara menurut ACI Committee 549 (1997) menyatakan bahwa serat yang dapat dipakai dalam campuran mortar ferosemen berupa organic maupun organic. Serat alami belakangan ini banyak diterapkan pada campuran mortar untuk meningkatkan kinerja mekanika bahan [10].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan bahan limbah abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dan mengetahui bagaimana pengaruh penambahan variasi sebagai campuran beton terhadap kuat lentur beton ferosemen *(ferrocement).*

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Proses dan tahapan dalam pembuatan beton ferosemen ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan

Dinas Pekerjaan Umum Kab. Sidenreng Rappang Mulai tanggal 27 November – 27 Desember 2020.

C. Alat dan Bahan

Adapun jenis alat yang digunakan pada pembuatan sampel ini, laptop untuk pengerjaan dan penyunan laporan**,** cetakan berukuran 50 x 10 x 10 cm**,** concrete mixer/mesin pencampur**,** alat pemeriksaan kandungan zat organik agregat**,** alat pemeriksaan kadar air agregat, alat pemeriksaan analisa saringan agregat. talang persegi**, s**ekop, oven, vibrator.

Adapun jenis bahan yang digunakan dalam peneitian ini meliputi, agregat halus, agregat halus yang digunakan adalah pasir sungai yang diberasal dari sungai lasape, kab. Pinrang, agregat kasar, agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar yang diambil dari tempat penggilingan batu di lawawoi, kab. Sidrap, abu sekam padi yang digunakan adalah sisa hasil pembakaran sekam padi dimana persentase yang digunakan adalah 0%, 3%, dan 7% dari berat semen, semen yang digunakan sesuai standar SNI 15-7064-2004 dengan kemasan kantong 40 kg yang banyak dijual ditoko, kemasan dalam keadaan tertutup dan tidak terdapat kerusakan pada segel maupun pembungkus, air bersih yang digunakan adalah air PDAM dari laboratorium struktur dan bahan dinas pekerjaan umum kab. Sidrap.

D. Teknik Pengumpulan Data

1) *Data Primer*: Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data primer berupa, Alat, bahan dan material guna membuat Beton ferosemen dengan subtitusi Abu sekam padi.

2) *Data Sekunder*: Berasal dari referensi seperti buku, artikel, dan lainnya sebagai penunjang penyusunan topik skripsi ini.

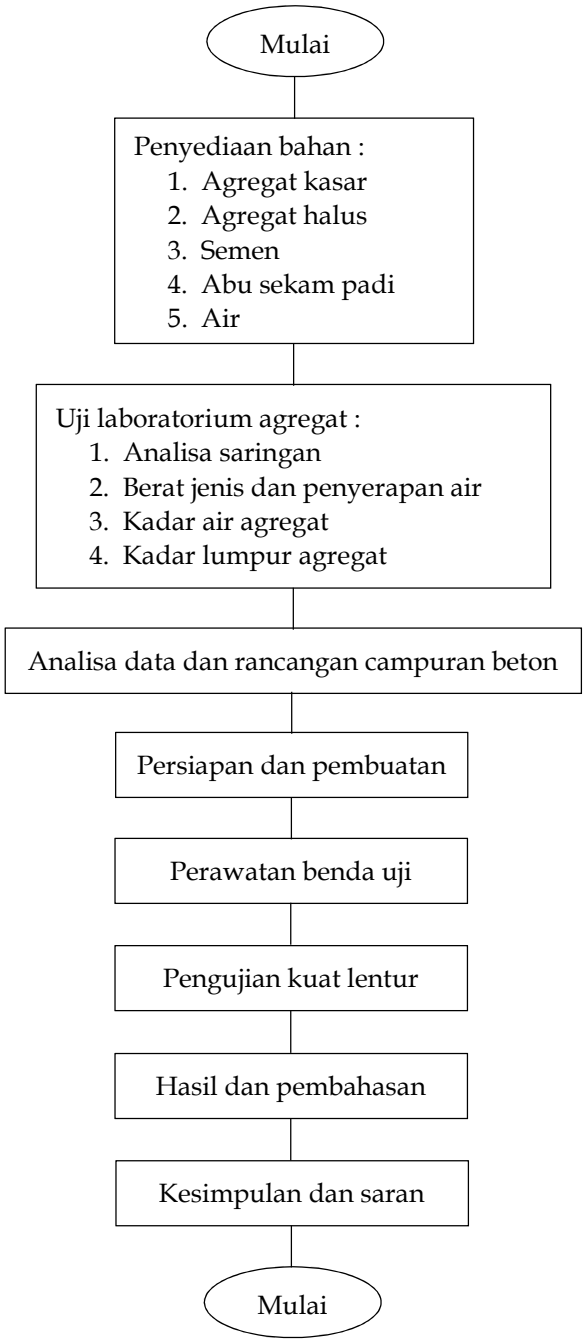
3) *Pelaksanaan Penelitian*: Dalam proses penelitian ini meliputi beberapa tahap sebagai berikut.

a. *Identifikasi Masalah:* Menentukan topik yang menarik untuk dibahas yaitu tentang pengaruh subtitusi abu sekam padi terhadap kuat lentur beton ferosemen
b. *Landasan Teori:* Pengumpulan literatur/ tinjauan serta jurnal-jurnal/ artikel dari internet yang berkaitan dengan Beton Ferosemen subtitusi abu sekam padi
c. *Penentuan Agregat:* Memilih jenis agregat yang diteliti, dilihat dari segi kemudahan pencairan bahan material tersebut
d. *Proses Penelitian:* Setelah proses pengumpulan material yang akan digunakan sebagai bahan penelitian, maka selanjutnya akan dilakukan proses penelitian meliputi, Pengambilan material, pengujian laboratorium material, perancangan campuran, pencampuran / *trial mix,* pengujian kuat lentur hasil *trial mix,* pembuatan benda uji, perawatan benda uji, pengujian kuat lentur, analisa hasil.

E. Teknik Analisis Data

Analisa yang dilakukan dengan membandingkan hasil data kuat lentur dari masing-masing variasi campuran melalui grafik, sehingga kita dapat mengetahui pengaruh yang dihasilkan pada tiap-tiap umur dan kadar agregat yang direncanakan.

f. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Material

Untuk melakukan *Mix Design* (perancangan campuran) yang dilakukan terlebih dahulu ialah menguji atau memeriksa material yang akan digunakan pada perencanaan campuran dengan memperhatikan spesifikasi yang ada. Data yang diperoleh dari hasil pengujian material di laboratorium bahan ialah.

Tabel 1. Hasil pengujian material agregat halus

No	Jenis pengujian	Syarat	Hasil Ujian rata-rata	Ket.
1	Kadar air	2 - 5%	3,09 %	Memenuhi
2	Kadar lumpur	Maks 5%	2,96 %	Memenuhi
3	Berat jenis	1,6 – 3,3	1,71 t/m³	Memenuhi
4	absorbsi	0,2 – 2%	1,57 %	Memenuhi
5	Berat volume	1,4 – 1,9 kg/l	1,42 kg/m³	Memenuhi
6	Kadar organik	< No.3	No.2	Memenuhi
7	Modulus kehalusan	1,5 – 3,8	3,01	Memenuhi

Dari hasil pengujian material agregat halus pada beton ringan berpasir atau beton ferrosement didapatkan untuk kadar air sebesar 3,09%, kadar lumpur 2,96%, berat jenis nyata 1,71 t/m³, berat jenis dasar kering 1,67 t/m³, berat jenis kering permukaan 2.14 t/m³, absobsi 1.57%, berat volume kondisi lepas 1.42 kg/m³, berat volume kondisi padat 1.61 kg/m³, kadar organic no.2 dan modulus kehalusan 3,01. Jadi dari hasil pengujian yang didapat bahwa agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton dapat dipakai karena memenuhi standar yang telah ditentukan pada SNI 03-2834-2000.

Tabel 2. Hasil pengujian material agregat kasar

No	Jenis pengujian	Syarat	Hasil pengujian rata-rata	Ket.
1	Kadar air	0,5 – 2%	1,77 %	Memenuhi
2	Kadar lumpur	Maks 1%	3,33 %	Memenuhi
3	Berat jenis	1,6 – 3,3	2,74 t/m³	Memenuhi
4	absorbsi	Maks 4%	1,70 %	Memenuhi
5	Berat volume	1,6 – 1,9 kg/l	1,62 kg/m³	Memenuhi
6	Modulus kehalusan	6,0 – 8,0	6,44	Memenuhi

Dari hasil pengujian material agregat kasar didapatkan untuk kadar air sebesar 1,77%, kadar lumpur 3,33%, berat jenis nyata 2,74 t/m³, berat jenis dasar kering 2,46 t/m³, berat jenis kering permukaan 2,56 t/m³, absorbsi 1.70%, berat volume kondisi lepas 1.62 kg/m³, berat volume kondisi padat 1.78 kg/m³, dan modulus kehalusan 6,44. Jadi dari hasil pengujian yang didapat bahwa agregat kasar yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton dapat dipakai karena memenuhi standar yang telah ditentukan pada SNI 03-2834-2000.

Tabel 3. Hasil pengujian analisa abu sekam padi

No	Jenis pengujian	Syarat	Hasil pengujian rata-rata	Ket.
1	Konsistensi normal semen dan abu sekam padi	26 -29%	29% pada kadar asp 3 % 31% pada kadar asp 7 %	Memenuhi Tidak memenuhi
2	Pengujian berat jenis abu sekam padi	3,0–3,2	3 % = 0,91 gr 7 % = 0,72 gr	Tidak memenuhi Tidak memenuhi

B. Mix Desain

Kuat lentur (f_{lt}) = 3,1 MPa
Kuat tekan (fc') = 25 MPa
Sesuai SNI 2847 = 2013
$fr = 0{,}62\lambda\sqrt{fc'}$ (1)
λ = 1,0 untuk beton normal
Konversi kuat lentur ke kuat tekan
$f_r = 0{,}62\lambda\sqrt{fc'}$

$(\sqrt{fc'}) = \left(\frac{fr}{0{,}62\lambda}\right)^2$ $\quad f_c' = (5)^2$

$f_c' = \left(\frac{3{,}1}{0{,}62\ x\ 1{,}0}\right)^2$ $\quad f_c' = 25$ MPa

SNI 03-4154-1996 ➡ f_{lt}

SNI 2847-2013 ➡ f_r

Maka, kuat lentur 3,1 MPa setara dengan kuat tekan 25 MPa (SNI 2847-2013)

Tabel 4. Spesifikasi Kuat Lentur

No	Spesifikasi
1	Kegunaan beton untuk kontruksi balok
2	Beton berada dalam lingkungan non korosif
3	Perencanaan kuat lentur 3,1 MPa
4	Bahan yang digunakan : 1. semen Portland jenis I 2. pasir alami kondisi SSD 3. kerikil pecah dengan butir terbesar 40mm 4. nilai slump 100mm 5. Pasir masuk kedalam zona 2

1) *Karakteristik Kuat Lentur*: Nilai kuat Lentur karakteristik ditetapkan berdasarkan fungsi beton pada bangunan. Pada rancangan penelitian nilai kuat Lentur karakteristik sebesar 3,1 MPa

2) *Jenis Semen:* Jenis semen ditetapkan sesuai dengan kondisi beton ditetapkan pada bangunan. Dalam perencanaan digunakan jenis I.

3) *Jenis Agregat:* Jenis Agregat ditetapkan sesuai dengan ketersedian bahan. Yaitu agregat halus dan agregat kasar

4) *Faktor Air Semen:* Grafik hubungan FAS dan kuat tekan sebagai perkiraan nilai FAS dalam rancangan. Dalam perencanaan berdasarkan grafik SNI 2834-2000 diperoleh nilai FAS 0,52.

5) *Slump:* Nilai slump ditentukan berdasarkan pemakaian beton untuk jenis struktur yang akan dibuat. Dalam perencanaan pemakaian beton untuk plat, balok, kolom dan dinding sehingga nilai slump maksimum adalah 15,0 cm dan minimum 7,5 cm dengan nilai yang ditetapkan sebesar 10cm.

6) *Ukuran Agregat Maksimum:* Ditentukan berdasarkan uji saringan. Dalam perencanaan agregat maksimum adalah 40mm.

7) *Kebutuhan Air:* Kebutuhan air diperoleh dari tabel perkiraan kebutuhan air untuk setiap M^3. Dalam perencanaan kebutuhan air adalah 233,25 L.

8) *Kebutuhan Semen Portland Minimum*: Diperoleh dari tabel persyaratan FAS maksimum untuk berbagai pembetonan di lingkungan khusus. Dalam perencanaan semen minimum 275 kg.

9) *Kebutuhan Semen Portland*: Kebutuhan semen Portland maksimum dan kebutuhan semen minimum. Dalam perencanaan berat semen yang digunakan adalah 356 kg/m^3.

10) *Daerah Gradasi Halus:* Diperoleh darii hasil ayakan agregat halus dan sesuai dengan table batas gradasi menurut SNI 03-2834-1993. Dalam perencanaan daerah gradasi adalah zona 2.

Tabel 5. Hasil perhitungan bahan untuk kondisi SSD

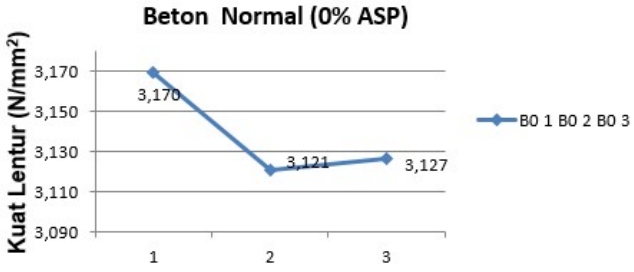
vol	Berat beton	Air	Semen	Agregat halus	Agregat kasar
1m^3	2375 kg	185 liter	356 kg	660 kg	1174 kg

Tabel 6. benda uji dengan volume 0,005 m^3
Untuk 18 benda uji

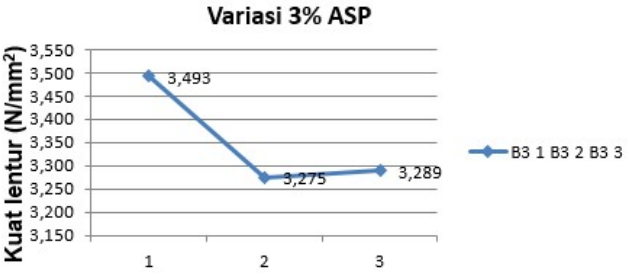
No	Bahan	Sat	Komposisi		
			0%	3%	7%
1	Semen	Kg	32,04	31,08	29,8
2	Air	L	16,65	16,65	16,65
3	Agregat halus	kg	59,40	59,40	59,40
4	Agregat kasar	Kg	105,66	105,66	105,66
5	ASP	Kg	-	0,96	2,24

C. Hasil Penelitian

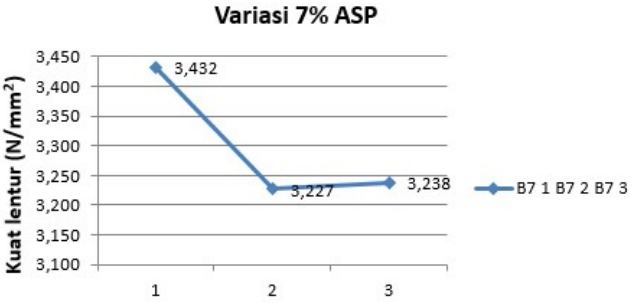
Berdasarkan hasil penelitian, kuat lentur rata-rata yang didapat adalah:



Gambar 1. Grafik Pengujian beton normal 7 hari



Gambar 2. Grafik Pengujian beton 3% ASP 7 hari

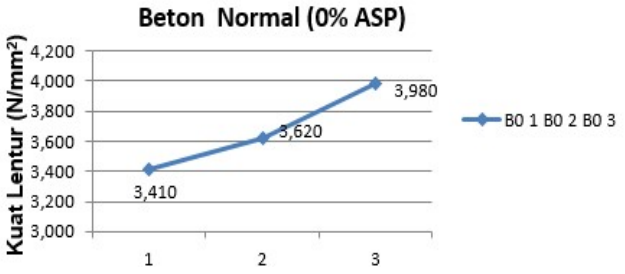


Gambar 3. Grafik Pengujian beton 7% ASP 7 hari

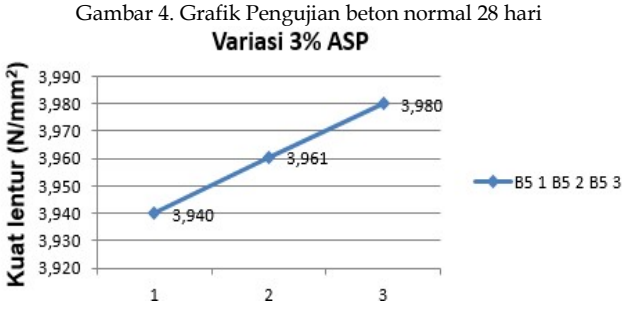
1) *Beton Normal 0% ASP 7 Hari*: Pada pengujian sampel uji dengan 0% abu sekam padi atau beton normal dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,139 MPa memenuhi kuat lentur yang direncanakan seperti pada gambar 1 yang ada di atas.

2) *Variasi 3% ASP 7 Hari:* Pada pengujian sampel uji dengan variasi 3% abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,352 MPa memenuhi kuat lentur yang diinginkan dan memiliki kenaikan kuat lentur dari sampel uji sebelumnya seperti pada gambar 2 yang ada di atas.

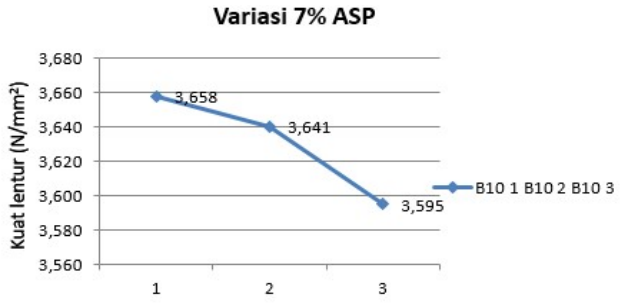
3) *Variasi 7% ASP 7 Hari:* Pada pengujian sampel uji dengan variasi 7% abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,298 MPa memenuhi kuat lentur yang diinginkan dan memiliki kenaikan kuat lentur dari sampel uji sebelumnya seperti pada gambar 3 yang ada di atas.



Gambar 4. Grafik Pengujian beton normal 28 hari



Gambar 5. Grafik Pengujian beton 3% ASP 28 hari



Gambar 6. Grafik Pengujian beton 7% ASP 28 hari

4) *Beton 0% ASP 28 hari:* Pada pengujian sampel uji dengan 0% abu sekam padi atau beton normal dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,670 MPa memenuhi kuat lentur yang diinginkan seperti pada gambar 4 yang ada di atas.

5) *Variasi 3% ASP 28 Hari:* Pada pengujian sampel uji dengan variasi 3% abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,960 MPa memenuhi kuat lentur yang diinginkan dan memiliki kenaikan kuat lentur dari sampel uji sebelumnya seperti pada gambar 5 yang ada di atas.

6) *Variasi 7% ASP 28 Hari:* Pada pengujian sampel uji dengan variasi 7% abu sekam padi sebagai bahan subtitusi sebagian semen dengan ukuran 50x10x10 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat lentur dengan rata-rata 3,631 MPa memenuhi kuat lentur yang diinginkan dan memiliki kenaikan kuat lentur dari sampel uji sebelumnya seperti pada gambar 6 yang ada di atas.

IV. SIMPULAN

Dari pengujian kuat lentur yang dilakukan dimana abu sekam padi sebagai subtitusi sebagian semen didapatkan kuat lentur dengan variasi 0%, 3% dan 7% ASP layak dijadikan subtitusi sebagian semen. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengujian kuat lentur beton yang memperhatikan variasi campuran abu sekam padi dengan 3 variasi yaitu 0% (beton normal), 3% dan 7% dari sebagian semen, maka didapatkan hasil pengujian beton pada umur 28 hari pada beton normal atau variasi 0% dengan rata-rata 3,670 MPa dan untuk variasi 3% dengan rata-rata 3,960 MPa sedangkan untuk variasi 7% dengan rata-rata 3,631 MPa.

REFERENSI

[1] Ananto Nugroho "Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton Busa Ringan," *ISSN 0853-2982.*, 2017.

[2] Eddy. F. P. "Analisi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan *Superplasticizer* (Consol SS-8) Terhadap Kuat tekan Beton Mutu Tinggi," *ISSN 1411-1586.*, vol. 22. 2021.

[3] Faiz. M. I. "Perbaikan *Joint* Kolom Balok Dengan Ferosemen Yang Dibebani Siklik Sesuai Dengan PBI 1971," *ISSN 2685-0605., 2021.*

[4] Hadipramana. J. "Perbandingan Simulasi Gaya Aksial Dan *Lateral Plain Wall* Beton Ringan Antara Campuran *Styrofoam* Dengan Lapisan *Coating* Dan Abu Sekam Padi Dengan *Fly Ash,*" *ISSN 2686-0457.*, vol. 2. 2020.

[5] Venny. F. R. "Analisis Mekanis Beton Busa Dengan Kombinasi Serat Sabut Kelapa Serta Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Dan Serbuk Cangkang Telur," *ISSN 2686-0457.*, vol. 2. 2020.

[6] Budi. H. B. K. "Studi Eksperimental Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton Serat Bambu," *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil.*, vol. 10. 2021

[7] Febrianita. O. "Penelitian Beton Dengan Abu Sekam Padi Dan Limbah Keramik Sebagai Subtitusi Semen," *ISSN 2621-7686.*, vol 3. 2020.

[8] Ridwan. M. I. "Pemanfaatn Abu Sekam Padi 10% Dan Limbah Kaca Sebagai Bahan Subtitusi Pada Campran Beton Mutu fc' 25 Mpa," *Jurnal Sondir.*, 2019.

[9] Ali Rahman. "Studi Kuat Lentur Pelat *Ferrocement* Dengan Lapisan Lembaran Aluminium Sebagai Bekisting Tetap Pada Material Pelat Lantai Bangunan Bertingkat," *ISSN: 1907-4360.*, 2013.

[10] Cornelis. R. "Studi Awal Karakteristik Teknis Elemen Panel *Agrowaste* ferosemen Tipe *Sandwich* Unuk Pembentuk Lining Units Saluran Irigasi Di Provinsi Nusa Tenggara Timur," *Konfrensi Nasional Teknik Sipil.*, 2010.