



PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI TERHADAP SEMEN PADA PEMBUATAN BATA BETON PEJAL (STUDI KASUS 0%; 0,5%; 1%; DAN 1,5%)

Roy*¹, Ahmad Hernadi²

^{1,2,)} Jurusan Teknik Sipil, Universitas Borneo Tarakan

Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan, Kalimantan Utara

e-mail: ¹tojenpasput20@gmail.com, ²ahernjineering@gmail.com

ABSTRACT : Rice husk ash is a waste product obtained from the combustion of rice husk. It contains carbon and silica compounds that influence the strength of concrete. The natural combustion process of rice husk produces active carbon compounds with an amorphous structure and extremely small pore spaces, which can form elongated gaps capable of binding free lime during the cement hydration process. This study aims to investigate the effect of adding rice husk ash as an additive on the compressive strength of solid concrete blocks. The mixture ratio used was 1 part cement to 6 parts sand, with varying proportions of rice husk ash added at 0%, 0.5%, 1%, and 1.5% by cement weight. A total of 120 samples were tested, with 30 samples for each variable. The results show that the average compressive strength of solid concrete blocks (SCB) with 0% rice husk ash is 70.31 kg/cm², classified as quality class II; SCB with 0.5% rice husk ash is 84.97 kg/cm², classified as quality class II; SCB with 1% rice husk ash is 70.32 kg/cm², classified as quality class II; and SCB with 1.5% rice husk ash is 67.57 kg/cm², classified as quality class III. The optimum variation among the mixtures for solid concrete block production is found at 0.5% rice husk ash, achieving a compressive strength of 84.97 kg/cm².

Kata kunci : Rich Husk Ash, Solid Concrete Blocks, Compressive Strength

ABSTRAK : Abu sekam padi merupakan limbah yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi. Abu sekam padi mengandung senyawa karbon dan silika yang berpengaruh terhadap kekuatan beton, hasil pembakaran senyawa sekam padi yang alami mengandung senyawa karbon aktif memiliki struktur amorf dan ruang pori yang berukuran sangat kecil dan dapat berbentuk seperti celah panjang yang dapat mengikat kapur bebas pada saat proses hidrasi semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan bata beton pejal. Perbandingan campuran yang digunakan ialah 1 semen : 6 pasir dengan penambahan variasi presentasi campuran abu sekam padi yaitu 0%; 0,5%; 1%; dan 1,5% terhadap berat semen. Dengan total benda uji sebanyak 120 sampel, dengan setiap variabel sampel masing-masing berjumlah sebanyak 30 sampel. Hasil penelitian ini memperoleh nilai rata-rata kuat tekan BBP 0% sebesar 70,31 kg/cm² klasifikasi mutu II, BBP 0,5% sebesar 84,97 kg/cm² klasifikasi mutu II, BBP 1% sebesar 70,32 kg/cm² klasifikasi mutu II, BBP 1,5% sebesar 67,57 kg/cm² klasifikasi mutu III. Variasi optimum pada campuran diantara BBP 0%; 0,5%; 1%; dan 1,5% pada pembuatan bata beton pejal yaitu BBP 0,5% dengan nilai kuat tekan sebesar 84,97 Kg/cm².

Kata Kunci : Abu Sekam Padi, Bata Beton Pejal, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Bata Beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen Portland, air, dan agregat yang digunakan untuk pasangan dinding (SNI 03-0349-1989). Bata beton

dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, beton pejal dan beton berlubang. Beton pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya. Sedangkan Bata beton berlubang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lebih dari 25% volume bata seluruhnya (SNI 03- 0349-1989). Abu sekam padi merupakan limbah yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi. Abu sekam padi mengandung senyawa karbon dan silika yang berpengaruh terhadap kekuatan beton, hasil pembakaran senyawa sekam padi yang alami mengandung senyawa karbon aktif memiliki struktur amorf dan ruang pori yang berukuran sangat kecil dan dapat berbentuk seperti celah panjang yang dapat mengikat kapur bebas pada saat proses hidrasi semen (Nugroho 2020), hal ini juga dapat dipadukan dengan alkali aktivator, karena variasi dalam larutan alkali aktivator juga mempengaruhi hasil dari kuat tekan dari beton geopolimer (Hertianisya & Prasetya, 2023).

Untuk menghasilkan bata beton untuk pasangan dinding yang ramah lingkungan dan memiliki kekuatan yang baik sangat bergantung pada material bahan yang digunakan. Berbagai penelitian dilakukan untuk mencari alternatif variasi bahan untuk menghasilkan bata beton yang memiliki nilai karakteristik yang baik. Penelitian ini dilakukan dengan variasi campuran bahan abu sekam padi dalam pembuatan bata beton untuk pasangan dinding. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan dengan cara menambahkan abu sekam padi dalam pembuatan bata beton untuk pasangan dinding dimana abu sekam padi adalah hasil limbah penggilingan padi yang mempunyai kandungan silika yang tinggi. Kandungan silika yang tinggi dapat mengurangi penggunaan semen pada pembuatan bata beton untuk pasangan dinding. Penelitian ini juga dilakukan untuk mendapatkan variasi dan campuran pada Bata beton untuk pasangan dinding agar mempunyai mutu kuat tekan yang baik

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil penelitian yaitu mengidentifikasi nilai mutu kuat tekan bata beton pejal dengan variasi campuran penambahan abu sekam padi sebesar 0%, 0,5%, 1%; dan 1,5% terhadap berat semen dan mengukur variasi campuran abu sekam padi diantara 0%, 0,5%, 1%; dan 1,5% yang optimum digunakan untuk pembuatan bata beton pejal.

2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Teknologi Bahan Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel terikat, dan variabel bebas yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: 1. Variabel terikat, yaitu besarnya perbandingan campuran semen dan pasir. Perbandingan semen dan pasir yang digunakan adalah 1:6 dengan rujukan penelitian sebelumnya, Peningkatan Kualitas Bata beton pejal dengan Penambahan Abu Sekam Padi, Basry & Amir (2019). Apabila Perbandingan 1:6 semen dan pasir yang digunakan tidak memenuhi spesifikasi dalam persyaratan yang telah ditentukan, maka dilakukan trial and error hingga mendapatkan hasil yang sesuai spesifikasi. 2. Variabel bebas, yaitu persentase komposisi bahan tambahan abu sekam padi yang digunakan adalah 0%; 0,5%; 1%; dan 1,5%. 3. Variabel kontrol, yaitu nilai yang akan diketahui dari tiap komposisi. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan.

2.4. Prosedur Pembuatan Bata Beton Pejal

2.4.1 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini alat-alat yang dibutuhkan sebagai berikut : a. Timbangan Digital Digunakan untuk menentukan berat bahan (semen, agregat halus, abu sekam padi) pada saat penelitian. b. Mesin Pengayak

Agregat (*Shive Shaker*) Digunakan untuk menggetarkan agregat halus didalam saringan ASTM. d. Satu Set Saringan ASTM Berfungsi untuk gradasi agregat halus dan abu sekam padi. e. Gelas Ukur Gelas ukur dalam penelitian ini memakai gelas ukur 1000 ml dengan fungsi untuk pengujian bahan dan kebutuhan air dalam pencampuran bata beton pejal. f. Oven Merupakan alat berupa ruang yang terisolasi panas dengan suhu tertentu. Berfungsi untuk menyimpan agregat halus selama pengujian bahan. g. Mixer Machine Mesin pengaduk yang berguna mencampurkan agregat halus, semen, air dan abu sekam menjadi bata beton pejal. h. Mesin Press Bata Beton Pejal Mesin cetak getar tekan berfungsi sebagai alat pencetak bata beton Pejal. i. Playwood 9 mm Playwood 9 mm berfungsi sebagai alat untuk cetakan kubus ukuran 8x8x8 cm untuk sampel uji kuat tekan. Dalam penelitian ini bahan-bahan yang digunakan sebagai berikut a. Semen Portland merk tiga roda. b. Agregat Halus (pasir). c. Air. d. Abu Sekam Padi.

2.4.2 Pengujian Bahan Material

Bahan material yang akan digunakan sebagai bahan penelitian dilakukan pengujian terlebih dahulu. Berikut ini adalah pengujian-pengujian material yang dilakukan pada penelitian ini : 1. Pengujian analisis saringan agregat halus Dalam pengujian analisis saringan pada penelitian ini mengacu pada SNI 03- 1968-1990 dengan tujuan agar mendapatkan gradasi butiran agregat halus. Gradasi butiran dapat digunakan sebagai acuan tingkat kemudahan pada pengerjaan bata beton pejal. 2. Pengujian kadar lumpur Pengujian kadar lumpur memiliki tujuan agar mengetahui berapa persen kadar lumpur yang terdapat dalam agregat halus. Metode pengujian kadar lumpur yang digunakan adalah metode saringan atau pencucian mengacu pada SNI 03-4142-1996. 3. Pengujian SSD (Saturated Surface Dry) agregat halus Menurut SNI 03-6822-2002 tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui pasir uji termasuk dalam jenis SSD kering, basah atau ideal. Benda uji yang digunakan adalah pasir yang telah dicuci bersih. 4. Pengujian daya serap air Pengujian daya serap air bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan agregat halus untuk menyerap air. Pengujian ini mengacu pada SNI 03-1970-1990. 5. Pengujian berat jenis semen Pengujian berat jenis semen portland menggunakan botol le chatelier. Berat jenis semen yang disyaratkan SK SNI 15-2531-1991 berkisar antar 3.00-3.20 t/m³. Tujuannya untuk mengetahui perbandingan campuran bata beton pejal. 6. Pengujian kehalusan semen Pengujian kehalusan semen pada penelitian ini mengacu pada SNI 15-2049 2004. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kehalusan semen portland dengan menggunakan saringan No.100 dan saringan No.200 7. Pengujian konsistensi normal semen Pengujian konsistensi normal adalah nilai persentase jumlah air yang dibutuhkan untuk membentuk pasta semen pada kondisi kebasahan standar guna menunjukkan kualitas semen portland. Metode pengujian menggunakan standar ASTM C 187. 8. Pengujian waktu pengikat awal semen Waktu pengikatan adalah waktu yang diperlukan semen dari saat mulai bereaksi dengan air menjadi pasta semen sampai terjadi kehilangan sifat keplastisan. Metode pengujian menggunakan standar ASTM C 191. 9. Pengujian analisis bahan tambah Abu sekam padi yang digunakan adalah abu sekam padi yang telah lolos saringan no.200 rujukan penelitian sebelumnya, Pengaruh Pemakaian Abu Sekam Padi sebagai Cementitious terhadap Perkembangan Kuat Tekan Beton, Solikin & Susilo (2016).

2.4.3 Perencanaan Kebutuhan Bahan (Mix Desgin)

Tabel 1 Komposisi Perbandingan Campuran Bahan pada 1 Bata Beton Pejal

Prsentase Penambahan Abu Sekam padi	Semen No.200	Agregat Halus (Pasir) No.4- No.100	Abu sekam Padi No.200
(%)	kg	kg	kg
0	0,2304	0,6144	0
0,5	0,2304	0,6144	0,0011
1	0,2304	0,6144	0,0023
1,5	0,2304	0,6144	0,0034

Tabel 2 Jumlah Sampel Benda Uji

Kode Benda Uji	Variasi Campuran Abu Sekam Terhadap Berat Semen	Jumlah Benda Uji Kuat Tekan
		28 Hari
BBP 0%	0 %	30
BBP 0,5%	0,5 %	30
BBP 1%	1 %	30
BBP 1,5%	1,5 %	30
Jumlah Total		120

2.4.4 Pencetakan Bata Beton Pejal

Proses pencetakan adalah sebagai berikut: pertama, siapkan cetakan dan campuran yang telah di aduk hingga merata, kedua, Isi campuran ke dalam cetakan hingga penuh, ketiga, Padatkan adukan di dalam cetakan hingga merata, dan keempat, setelah 24 jam lepas bekisting bata beton pejal. Proses pencetakan sampel benda uji bata beton pejal yang akan dibuat berukuran 8 cm x 8 cm x 8 cm.

2.4.5 Perawatan Bata Beton Pejal

Perawatan bata beton pejal (*Solid Concrete Brick*) yang telah berumur 2 hari disiram selama 14 hari untuk menjaga kelembapannya. Setelah itu bata beton pejal diangkat dan dijemur tanpa terkena sinar matahari langsung hingga berumur 28 hari.

2.5. Prosedur Pengujian Kuat Tekan Bata Beton Pejal

Adapun tahapan pengujian kuat tekan pada benda uji (Bata Beton Pejal) berdasarkan SNI 03-0349-1989 adalah sebagai berikut: 1. Pengujian Kuat tekan bata beton pejal dilakukan pada umur 28 hari dengan penambahan abu sekam padi 0%; 0,5%; 1%; dan 1,5%. 2. Contoh benda uji telah siap, ditekan dengan mesin penekan yang dapat diatur kecepatannya selama 1-2 menit hingga hancur. 3. Menghitung kuat tekan bata beton pejal untuk pengambilan keputusan menggunakan rumus : $\sigma = \frac{F}{A}$

2.6. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, dilakukan analisis data menggunakan distribusi normal. Distribusi normal sering disebut distribusi Gauss, merupakan distribusi probabilitas yang paling banyak digunakan dalam analisis statistika. Sejarah dari distribusi normal dimulai ketika De Moivre pada tahun 1773 mengembangkan bentuk matematis dari kurva normal yang menjadi dasar dalam statistik induksi. Namun selanjutnya distribusi normal disebut distribusi normal Gauss (1777-1855) menurunkan persamaan matematisnya menjadi lebih detail dengan meneliti kesalahan pada pengukuran berulang dari ukuran kuantitas yang sama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang peneliti lakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Borneo Tarakan. Pada penelitian, seluruh tahapan telah selesai dilaksanakan dengan waktu penyelesaian sekitar 12 bulan. Hasil penelitian ini diperoleh data-data hasil pengujian material uji kuat tekan pada bata beton pejal yang selanjutnya akan dianalisis guna memperoleh nilai kuat tekan pada bata beton pejal yang telah di lakukan dengan penambahan abu sekam padi. Sampel bata beton pejal yang dibuat dengan bentuk persegi panjang dengan dimensi panjang 27 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 12 cm. Adapun bentuk benda uji yang digunakan untuk mengetahui nilai kuat tekan dilakukan konversi bentuk sesuai SNI 03-0691-1996 dengan berbentuk kubus dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 8 cm, dan

tinggi 8 cm. Jumlah bata beton pejal yang dibuat 120 buah dengan berbagai variasi berbeda-beda. Pada komposisi bata beton pejal yang dibuat menggunakan abu sekam padi sebagai bahan penambahan dari berat semen, adapun bahan yang tersusun pada abu sekam padi berupa bahan kimia yang biasa disebut pozzolan. Adapun bentuk bata beton pejal bisa dilihat pada gambar 1 dan konversi bentuk bata beton pejal bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 1 Bata Beton Pejal



Gambar 2 Sampel Benda Uji Bata Beton Pejal

3.1. Pengujian Material

Tabel 3 Hasil Rekapitulasi Kuat Tekan Bata Beton Pejal

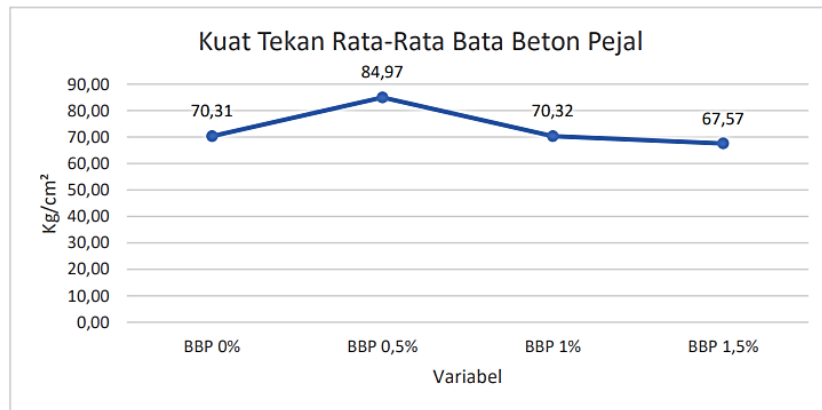
Variasi Bata Beton Pejal	Syarat Fisis Kuat Tekan Rata-Rata Min. SNI 03-0349-1989 (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-Rata Bata Beton Pejal (Kg/cm ²)	Klasifikasi Mutu Rata-Rata Bata Beton Pejal
Bata Beton Pejal Abu Sekam Padi 0%	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal II (70)	70,31	II
Bata Beton Pejal Abu Sekam Padi 0,5%	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal II (70)	84,97	II
Bata Beton Pejal Abu Sekam Padi 1%	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal II (70)	70,32	II
Bata Beton Pejal Abu Sekam Padi 1,5%	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal III (40)	67,57	III

Hasil tabel 3 diperoleh nilai rekapitulasi kuat tekan rata-rata setiap variasi bata beton pejal yang dimana nilai kuat tekan BBP 0% sebesar 70,31 Kg/cm² klasifikasi mutu II, nilai kuat tekan BBP 0,5% sebesar

84,97 Kg/cm² klasifikasi mutu II, nilai kuat tekan BBP 1% sebesar 70,32 Kg/cm² klasifikasi mutu II, nilai kuat tekan BBP 1,5% sebesar 67,57 Kg/cm² klasifikasi mutu III

3.2. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pejal

Dibawah ini adalah grafik perbandingan kuat tekan rata-rata bata beton pejal 0% (BBP 0%), bata beton pejal campuran abu sekam padi 0,5% (BBP 0,5%), bata beton pejal campuran abu sekam padi 1% (BBP 1%), bata beton pejal campuran abu sekam padi 1,5% (BBP 1,5%).



Gambar 3 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kuat tekan rata-rata bata beton pejal, terlihat nilai bata beton pejal normal tanpa abu sekam padi sebesar 70,31 Kg/cm², sedangkan nilai maksimum bata beton pejal terlihat pada komposisi abu sekam padi 0,5% sebesar 84,97 Kg/cm², terlihat kekuatan tekan bata beton pejal naik pada penambahan abu sekam padi 0,5% dan 1%, disebabkan karena silika yang terkandung dalam abu sekam padi bereaksi dengan hasil samping proses hidrasi semen yaitu Ca(OH)₂ membentuk gel C-S-H baru dan bersifat seperti semen. Gel C-S-H baru yang terbentuk dapat mengisi celah yang terdapat pada agregat sehingga membuat bata beton pejal lebih padat (Raharja dkk, 2013). Pada penambahan abu sekam padi 1,5% kekuatannya menurun hal ini disebabkan karena kandungan abu sekam padi melebihi kandungan kapur bebas Ca(OH)₂ sehingga tidak membentuk gel C-S-H baru dan hanya berperan sebagai filler (Trimurtiningrum, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1989). *SNI 03 – 0349 - 1989 Spesifikasi Bata beton untuk pasangan dinding*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (1989). *SK SNI M 08 – 1989. Metode Pengujian Analisa Ayak Agregat*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (1989). *SK SNI M 10 – 1989 – F. Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). *SK SNI T – 15 – 1990 - 3. Tata Cara Pembuatan Beton Normal*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional. (1989). *SK SNI S – 04 – 1989 - F. Persyaratan Agregat Halus*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *SNI – 15 – 2049 - 2004). Semen Portland*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional Indonesia

- Basry, W., Amir, M. Y. (2019). *Peningkatan Kualitas Batako dengan Penambahan Abu Sekam Padi*. Siimo Engineering: Journal Teknik Sipil, 3(1), 11-16.
- Hertianisya, N. H., Prasetya, N. A. (2023). *Fly Ash PLTU Sumber Alam Sekurau Kalimantan Utara Sebagai Binder Beton Geopolimer*. Civil Engineering Scientific Journal, 2(1), 9-20. DOI: <https://doi.org/10.35334/cesj.v2i1.3079>
- Nugroho, P. A. (2020). Analisis pengaruh penambahan abu sekam padi (rice husk ash) sebagai upaya pengurangan penggunaan semen portland pada beton normal (menggunakan sni 7656-2012) (Doctoral dissertation, Universitas Pancasakti TEGAL).
- Raharja, S., As'ad, s., Sunarmasto (2013) *Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi sebagai bahan pengganti sebagai sebagian semen terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton kinerja tinggi*. Matriks Teknik Sipil, Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 1(4), 503-510
- Solikin, M., Susilo. (2016). *Pengaruh Pemakaian Abu Sekam Padi Sebagai Cementitious Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Beton*. Prosiding The 3rd University Research Coloquium 2016:35-40.