



Jurnal Ilmiah Bering's

Editor Office : LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jln. Masik Siagim No.75
Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia
Phone : +62 852-7901-1390
Email : berings@lppmsttpagaralam.ac.id
Website : <https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/berings>

PENGARUH SUBSTITUSI *STONE ASH* AND *RICE HUSK ASH* TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Abdi Nasrullah¹, Heri Wijaya² Nova Romiarti³

Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Pagar Alam

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : abdinasrullah4@gmail.com¹ heriwijaya187@gmail.com², novaromiarti@gmail.com³

Abstrak Beton telah menjadi pilihan umum sebagai bahan struktural dalam proyek konstruksi. Dalam industri teknik sipil, terdapat dua jenis agregat yang digunakan sebagai bahan pengisi, yaitu agregat kasar seperti kerikil atau batu pecah, dan agregat halus seperti pasir. Air dan semen digunakan sebagai bahan pengikat dalam konstruksi beton. Dalam upaya meningkatkan kekuatan tekan beton melebihi target yang diinginkan dan mengevaluasi efektivitas penggunaan abu batu dan abu sekam padi, dilakukan variasi dengan menambahkan 10% abu batu, 10% abu sekam padi, dan campuran 5% abu batu ditambah 5% abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen. Sampel uji berbentuk kubus dibuat dan digunakan untuk menguji kekuatan tekan pada umur 3, 14, dan 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada umur 28 hari, rata-rata kekuatan tekan beton normal adalah 32,09 Mpa, kekuatan tekan beton dengan penambahan 10% abu batu adalah 32,64 Mpa, kekuatan tekan beton dengan penambahan 10% abu sekam padi adalah 22,84 Mpa, dan kekuatan tekan beton dengan campuran 5% abu batu ditambah 5% abu sekam padi adalah 19,33 Mpa. Dengan demikian, penambahan 10% abu batu menghasilkan kekuatan tekan beton yang melebihi target yang direncanakan.

Kunci Utama : *stone ash, rice husk ash*, Kuat Tekan.

Abstract : Concrete has become a common choice as a structural material in construction projects. In civil engineering, there are two types of aggregates used as fillers: coarse aggregates such as gravel or crushed stone, and fine aggregates such as sand. Water and cement are used as binding materials in concrete. In order to enhance the compressive strength of concrete beyond the desired target and evaluate the effectiveness of using stone dust and rice husk ash, variations were made by adding 10% stone dust, 10% rice husk ash, and a mixture of 5% stone dust and 5% rice husk ash as partial replacements for cement. Cubic test specimens were formed and used to test the compressive strength at the ages of 3, 14, and 28 days. The test results showed that at 28 days, the average compressive strength of normal concrete was 32.09 MPa, the compressive strength of concrete with 10% stone dust was 32.64 MPa, the compressive strength of concrete with 10% rice husk ash was 22.84 MPa, and the compressive strength of concrete with a mixture of 5% stone dust and 5% rice husk ash was 19.33 MPa. Therefore, the addition of 10% stone dust resulted in higher compressive strength of concrete than the planned target.

Keywords : *Stone ash, Rice Husk Ash, Strong Press*

1. PENDAHULUAN

Beton telah menjadi pilihan umum sebagai bahan struktural dalam pembangunan. Dalam industri Teknik Sipil, terdapat dua jenis agregat yang digunakan sebagai bahan pengisi, yaitu agregat kasar seperti kerikil atau batu pecah, dan agregat halus seperti pasir. Selain itu, dalam pelaksanaan konstruksi, penting untuk memastikan bahwa kekuatan beton yang diharapkan dapat tercapai sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Kelemahan pada beton konvensional telah memotivasi banyak ahli dan pakar beton untuk menemukan bermacam-macam admixtures (zat tambahan) dan additives (bahan tambahan alami) yang memiliki fungsi beragam untuk mengatasi atau mengurangi kelemahan beton tersebut. Contohnya adalah penggunaan campuran seperti abu batu, abu sekam padi, dan serat kelapa dalam beton

Abu batu adalah jenis limbah yang umumnya tidak beracun. Meskipun berbentuk butiran halus seperti pasir, kadar lumpur di dalamnya cukup tinggi sehingga tidak selalu memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam campuran beton. Mengingat jumlahnya yang cukup besar, penting untuk memanfaatkannya guna meningkatkan nilai ekonomis dan mengatasi masalah pencemaran lingkungan. Abu batu dihasilkan dari proses penghancuran batu yang memiliki ukuran yang cukup besar, dan sering digunakan sebagai bahan campuran dalam beton karena mudah diperoleh.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Widodo dan rekan-rekan (2010), dapat disimpulkan bahwa penggunaan campuran beton dengan penambahan 10% abu batu sebagai substitusi sebagian berat semen menghasilkan kekuatan tekan

rata-rata tertinggi dan tingkat deformasi yang baik dibandingkan dengan campuran lainnya pada umur 28 hari.

Sekam padi, juga dikenal sebagai rice husk, mengacu pada bagian luar butiran padi yang tersisa setelah proses penggilingan. Bagian ini terdiri dari dua bagian terhubung yang disebut lemma dan palea, yang membentuk lapisan pelindung keras. Saat padi digiling, sekitar 20-30% adalah sekam, 8-12% dedak, dan 50-63,5% adalah beras dari total berat gabah awal.

Kawasan Kecamatan Kota Agung di Kabupaten Lahat memiliki luas lahan persawahan yang signifikan. Proses alami penguraian abu sekam padi terjadi dengan kecepatan yang lambat, yang dapat menyebabkan penumpukan abu dan berdampak negatif pada lingkungan sekitar dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, penggunaan abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai komponen dalam campuran beton guna mengatasi masalah lingkungan tersebut.

Menurut Ufti (2005), penggunaan abu sekam padi sebesar 5% sebagai substitusi sebagian semen dapat meningkatkan kekuatan tekan beton hingga mencapai target kekuatan tekan beton sebesar 50 MPa. Informasi ini mendorong ide untuk melakukan penelitian yang memanfaatkan abu batu dan abu sekam padi sebagai substitusi semen.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widodo, dkk (2010), simpulannya adalah bahwa menggunakan campuran beton dengan penambahan 10% abu batu sebagai pengganti sebagian berat semen menghasilkan kekuatan tekan rata-rata yang paling tinggi dan tingkat deformasi yang baik dibandingkan dengan campuran lainnya pada usia 28 hari.

Menurut Ufti (2005), menggunakan abu sekam padi sebesar 5% sebagai pengganti sebagian semen dapat meningkatkan kekuatan tekan beton hingga

mencapai target kekuatan tekan beton sebesar 50 MPa. Berdasarkan informasi ini, muncul gagasan untuk melakukan penelitian yang memanfaatkan abu batu dan abu sekam padi sebagai pengganti semen.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi metode eksperimental untuk menyelidiki dampak penggunaan abu batu dan abu sekam padi terhadap kekuatan tekan beton.

2.1 Tahapan Penelitian

2.1.1 Persiapan Alat dan Bahan

Dalam tahap ini, persiapan alat dan bahan dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Membuat cetakan berbentuk kubus dengan dimensi 15cm x 15cm x 15cm, yang akan digunakan untuk membentuk benda uji.
- b) Menggunakan sendok semen untuk menuangkan campuran beton ke dalam cetakan.
- c) Menggunakan set saringan untuk mengukur gradasi partikel abu batu dan abu sekam padi.
- d) Menggunakan timbangan untuk mengukur berat bahan seperti semen, pasir, dan kerikil.
- e) Menggunakan sendok sebagai alat untuk mengambil pasir dan kerikil.
- f) Menggunakan mesin molen berkapasitas $\frac{1}{2}$ m³ untuk mencampur bahan pengisi beton.

- g) Menggunakan loyang sebagai wadah untuk menimbang abu sekam padi, abu batu, pasir, kerikil, dan semen.
- h) Menggunakan kerucut Abrams, pelat baja, dan tongkat besi untuk mengukur workability adukan menggunakan uji slump. Kerucut Abrams memiliki diameter bagian bawah 200 mm, diameter bagian atas 100 mm, dan tinggi 300 mm.
- i) Menggunakan bak rendam untuk merendam benda uji selama periode perawatan.
- j) Menggunakan alat pemadat berbahan besi untuk memadatkan campuran pasir, kerikil, dan semen yang telah dimasukkan ke dalam cetakan.
- k) Menggunakan alat uji kekuatan tekan beton UTM (Universal Testing Machine) untuk mengukur kekuatan tekan benda uji.

2.1.2. Bahan Penelitian

- a) Untuk agregat halus (pasir), digunakan pasir yang diperoleh dari sungai Lematang.
- b) Sebagai agregat kasar (kerikil), digunakan batu split jagung.
- c) Dalam penelitian ini, digunakan semen Portland tipe I yang dikemas dalam kantong berukuran 50 kg. Semen ini diperoleh dari toko dalam kondisi yang baik dan tertutup rapat.
- d) Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air bersih yang disediakan oleh Laboratorium Teknik Sipil.
- e) Abu batu diperoleh dari PT. MANGALA, sedangkan abu sekam padi diperoleh dari Desa Gunung Lewat, Kecamatan Kota Agung, Kabupaten Lahat.

2.1.3 Perencanaan campuran Beton (Mix design)

Dalam penelitian ini, formulasi campuran beton mengikuti metode yang disusun oleh Departemen Pekerjaan Umum dan diuraikan dalam buku pedoman SNI 7394-2008. Berikut ini adalah Tabel 1 yang memperlihatkan komposisi campuran beton.

Table 1. komposisi campuran beton untuk 3 cetakan

N o	Kod e	semen (kg)	pasir (kg)	kriki l (kg)	air l	abu batu (kg)	abu seka m (kg)
1	BN	4,53	6,75	9,9	2,19	0,00	0,00
2	BB	4,08	6,75	9,9	2,19	0,45	0,00
3	BS	4,08	6,75	9,9	2,19	0,00	0,45
4	BBS	4,08	6,75	9,9	2,19	0,23	0,23

Keterangan

- BN = Beton normal
- BB = Adalah jenis beton yang mengandung abu batu.
- BS = adalah jenis beton yang mengandung abu sekam Padi.
- BBS = adalah jenis beton yang mengandung campuran abu batu dan abu sekam padi.

2.1.4 Pengujian beton segar

Pengujian beton dalam keadaan fresh dilakukan untuk mengevaluasi konsistensi campuran yang akan mempengaruhi kelancaran proses konstruksi, termasuk pengadukan dan pengecoran. Prosedur pengujian ini diatur oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan referensi SK.SNI.T-28-1991-03. Salah satu pengujian umum yang dilakukan pada beton segar adalah pengujian slump dan waktu pengerasan.

2.1.5 Perawatan Benda Uji (SNI 03-2493-1991)

Perawatan pada benda uji dilakukan dengan menerapkan metode perendaman sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Tujuan utama dari perawatan ini adalah untuk memastikan bahwa proses hidrasi semen berjalan secara optimal, sehingga dapat mencegah terjadinya retakan pada permukaan beton dan mencapai kualitas beton yang sesuai dengan harapan.

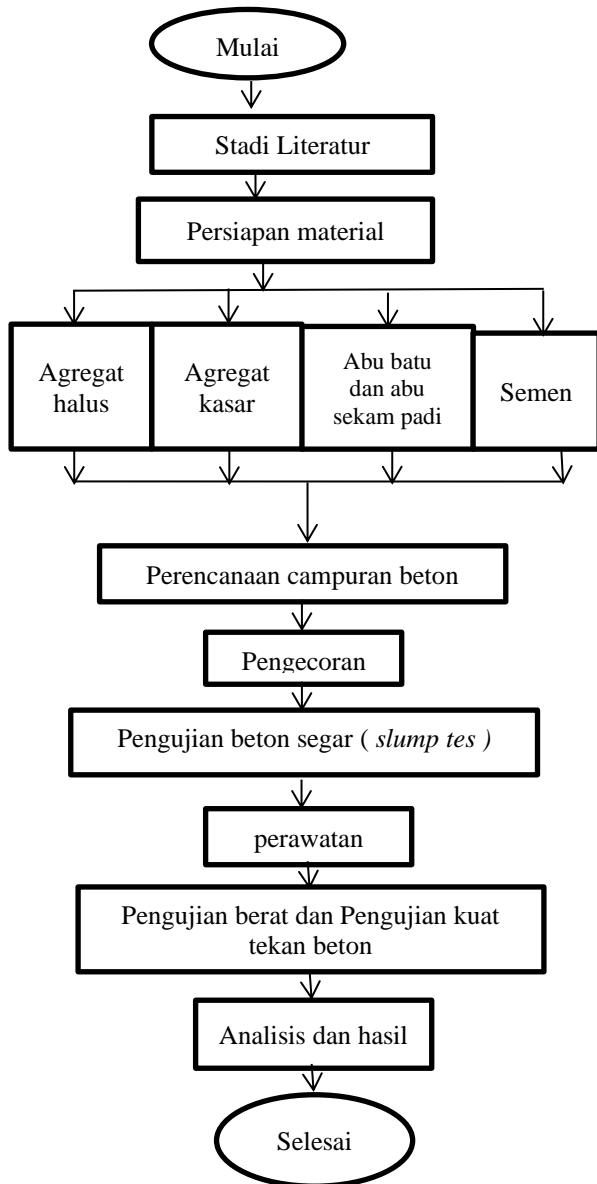
2.1.6 Pengujian Kekuatan Tekan Beton (SK.SNI.M-10-1991-03)

Setelah melalui tahap perawatan, dilakukan pengujian kekuatan tekan beton pada benda uji yang telah mencapai usia 3, 14, dan 28 hari. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan beton dalam menahan tekanan maksimal yang diberikan. Data yang diperoleh dari pengujian ini akan mengungkap kekuatan beton yang terbentuk setelah melewati masa perawatan.

2.1.7 Diagram Alur Penelitian

Berikut ini adalah gambar diagram yang menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

Gambar. 1 Diagram Alir Penelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Saringan Agregat Halus (SNI 03-1968-1990)

Tujuan dari analisis saringan adalah untuk mengevaluasi distribusi ukuran partikel dalam agregat halus, serta untuk memperoleh persentase relatif dari masing-masing fraksi butir. Hasil dari analisis saringan agregat halus *Jurnal Ilmiah Bering, Volume.11, No.01, Juli 2023*

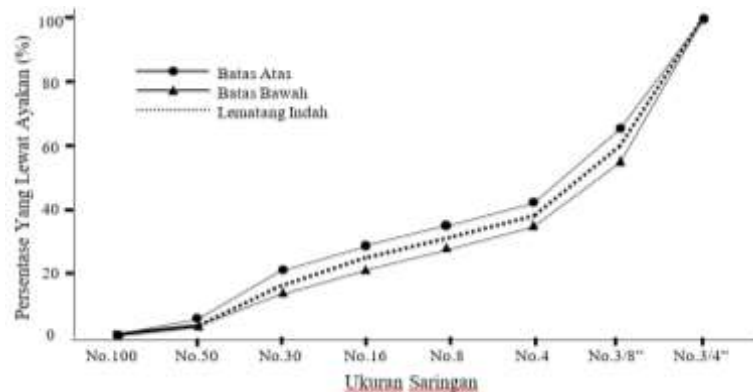
dapat ditemukan dalam Tabel 2 dan diilustrasikan dalam Gambar 2

Tabel. 2 Analisa Saringan Agregat Halus

Ukuran Saringan	Agregat Halus	pec Umum (SNI 03-1968-1990)
¾	100	100
3/8	100,00	55 – 65
NO 4	97,49	35 – 44
NO 8	90,81	27 – 35
NO 16	70,54	20 – 28
NO 30	27,99	14 – 20
NO 50	8,05	3 – 5
NO 100	1,88	0 – 2

(Sumber : Doni, 2017)

Gambar 2 menampilkan hasil evaluasi fraksi ukuran partikel



(Sumber : Doni, 2017)

Gambar 2 menampilkan hasil evaluasi fraksi ukuran partikel dari agregat halus yang berasal dari sungai Lematang Indah. Berdasarkan data yang terdokumentasikan dalam tabel dan gambar 2 dapat disimpulkan bahwa distribusi ukuran partikel agregat dalam analisis penyaringan memenuhi standar yang telah ditetapkan untuk digunakan sebagai bahan campuran beton, sesuai dengan SNI 03-1968-1990. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan agregat dengan fraksi ukuran yang sesuai akan memudahkan proses konstruksi.

3.2 Kadar Lumpur (SNI 03 – 4142 – 1995)

Pengujian dilakukan untuk mengestimasi kadar

lumpur yang terkandung dalam agregat halus. Data mengenai kandungan lumpur dalam agregat halus dapat ditemukan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian kadar lumpur

Kadar lumpur		Ukuran max agregat no. 4 (4,75 mm)		satuan
		I	II	
Berat kering benda uji + wadah	W ₁	903,1	925,2	gram
Berat wadah	W ₂	403,1	425,2	gram
Berat kering benda uji awal	W ₃ = W ₁ - W ₂	500,0	500,0	Gram
Berat kering benda sesudah pencucian + wadah	W ₄	899,4	921,6	Gram
Berat kering benda uji sesudah pencucian + wadah	W ₅ = W ₄ - W ₂	496,3	496,4	Gram
Persen bahan lolos saringan no. 200 (0,075 mm)		0,74	0,72	%
$W_6 = \frac{(W_3 - W_5)}{W_3} \times 100\%$				
Rata - Rata	$\frac{(I+II)}{2}$	0,73		%

(Sumber :Doni, 2017)

Berdasarkan data yang tercatat dalam Tabel 3.2, ditemukan bahwa persentase kandungan lumpur pada agregat halus adalah 0,73%. Temuan ini mengindikasikan bahwa kandungan lumpur masih berada dalam batas yang diizinkan, yaitu maksimal 5% sesuai dengan standar SK SNI S - 04 - 1989 - F. Oleh karena itu, tidak diperlukan proses pencucian agregat halus sebelum dilakukan proses pengadukan.

3.3. Uji Konsistensi Beton / Uji Slump

Uji slump adalah metode yang digunakan untuk mengukur konsistensi dan keberlanjutan pengolahan beton sebelum proses pengecoran. Rentang nilai slump yang diinginkan untuk beton yang mudah diolah dan dapat dikompaksi dengan baik dalam cetakan biasanya antara 10 hingga 15 cm.

Hasil dari uji slump menunjukkan bahwa nilai slump beton normal (BN) adalah 17 cm, beton dengan penambahan abu batu (BB) adalah 18 cm, beton dengan penambahan abu sekam padi (BS) adalah 10 cm, dan beton dengan campuran abu batu dan abu sekam padi (BBS) adalah 14 cm. Informasi lebih lanjut dapat ditemukan pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil dari uji slump

No	Kode	Nilai Ujia Slump (cm)
1	BN	17
2	BB	18
3	BS	10
4	BBS	14

Berdasarkan informasi yang tercatat dalam Tabel 4 terlihat bahwa masing-masing sampel dengan penambahan 10% abu batu dan 10% abu sekam padi menunjukkan perbedaan dalam nilai slump. Temuan penelitian menunjukkan bahwa workability atau keluwesan adukan beton cenderung menurun saat abu batu dan abu sekam padi ditambahkan, dibandingkan dengan beton tanpa penambahan tersebut.

3.4 Pengujian Beton Keras

3.4.1 Pengujian Berat Beton

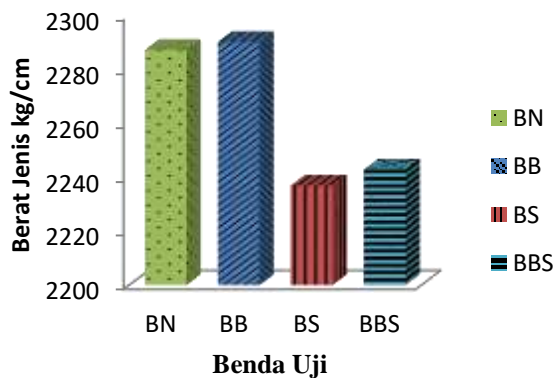
Pengujian berat satuan beton dilakukan pada berbagai umur beton, yaitu 3, 14, dan 28 hari. Tujuan dari pengujian berat satuan beton adalah untuk mengetahui berat beton sebelum dilakukan pengujian kekuatan tekan, karena semakin tinggi berat satuan beton, semakin tinggi pula kekuatan yang dapat dicapai. Hasil pengujian berat satuan beton dalam penelitian ini tercatat dalam data yang dipresentasikan.

3.4.2. Berat Jenis Beton Umur 3 hari

Dalam studi ini, dilakukan eksperimen untuk menguji efek penambahan abu batu dan abu sekam padi pada beton yang telah mencapai usia 3 hari. Data rata-rata berat beton setelah pengujian terdokumentasi dalam Tabel 5 sebagaimana ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 5 berat beton pada usia 3 hari

No	Kode	Berat Jenis Beton kg/m ³	Penurunan (%)
1	BN	2287,41	0,00
2	BB	2290,37	-0,13
3	BS	2237,04	1,81
5	BS	2242,96	1,94



Gambar 3 Massa jenis beton setelah 3 hari

Berdasarkan data yang tercatat dalam Tabel 5 dan Grafik 3 terlihat bahwa penambahan 10% abu batu pada beton menyebabkan peningkatan berat sebesar 0,13% dibandingkan dengan beton biasa. Sebaliknya, beton yang ditambahkan dengan 10% abu sekam padi dan campuran 5% abu batu + 5% abu sekam padi mengalami penurunan berat jika dibandingkan dengan beton biasa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan 10% abu batu meningkatkan berat beton, sedangkan penambahan 10% abu sekam padi dan campuran 5% abu batu + 5% abu sekam padi mengurangi berat beton.

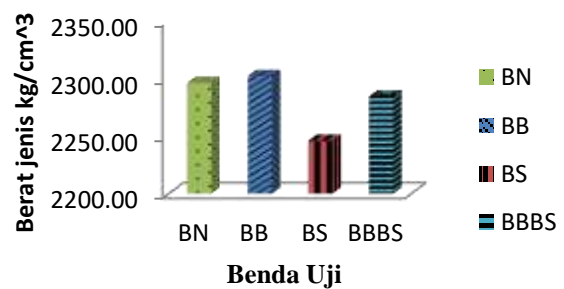
3.4.3. Berat Beton Umur 14 Hari

Dalam rangka penelitian ini, dilakukan pengujian terhadap efek penambahan abu batu dan abu sekam padi pada beton yang telah mencapai umur 14 hari. Data hasil pengujian berat beton telah didokumentasikan dalam Tabel 3.4.3 yang disajikan *Jurnal Ilmiah Bering, Volume.11, No.01, Juli 2023*

di bawah ini.

Tabel 6 berat beton umur 14 hari

Kode	Berat Jenis Beton kg/m ³	Penurunan (%)
BN	2296,30	0,00
BB	2302,22	-0,26
BS	2245,93	2,58
BS	2284,44	0,52



Gambar 4 Massa jenis beton setelah 14 hari

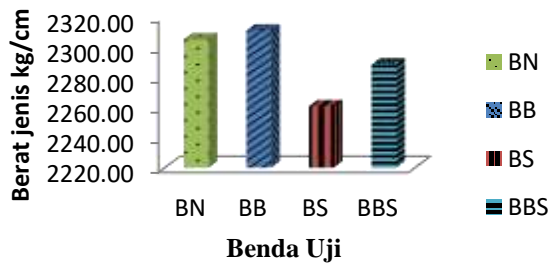
Berdasarkan hasil pengujian berat beton selama periode 14 hari, dapat dilihat bahwa semua jenis beton, termasuk beton normal (BN), beton dengan penambahan abu batu (BB), beton dengan penambahan abu sekam padi (BS), dan beton dengan campuran abu batu dan abu sekam padi (BBS), mengalami peningkatan massa jenis. Di antara keempat jenis beton tersebut, beton dengan penambahan abu sekam padi (BS) menunjukkan massa jenis yang paling rendah. Penurunan massa jenis ini disebabkan oleh sifat ringan abu sekam padi dibandingkan dengan campuran abu batu.

3.4.4 Berat Beton setelah 28 Hari

Pada tahap penelitian ini, dilakukan pengujian untuk mengamati efek penambahan abu batu dan abu sekam padi pada beton setelah mencapai umur 28 hari. Pada titik ini, beton telah mencapai kekuatan maksimalnya. Data hasil pengujian berat beton telah dicatat dalam Tabel 7 yang disajikan di bawah ini.

Tabel 7 Berat beton umur 28 hari

No	Kode	Berat Jenis Beton kg/m ³	Penurunan (%)
1	BN	2305,19	0,00
2	BB	2311,11	-0,26
3	BS	2260,74	1,93
4	BBS	2288,52	1,16



Gambar 5. Berat beton umur 28 hari

Informasi mengenai densitas beton pada usia 28 hari dapat ditemukan dalam Grafik 5 dan Tabel 7. Temuan tersebut menunjukkan bahwa beton yang ditambahkan abu batu memiliki densitas yang lebih tinggi daripada beton biasa. Selain itu, beton yang mengandung campuran abu sekam padi 10% dan campuran abu batu 5% + abu sekam padi 5% juga menunjukkan peningkatan densitas dibandingkan dengan beton biasa.

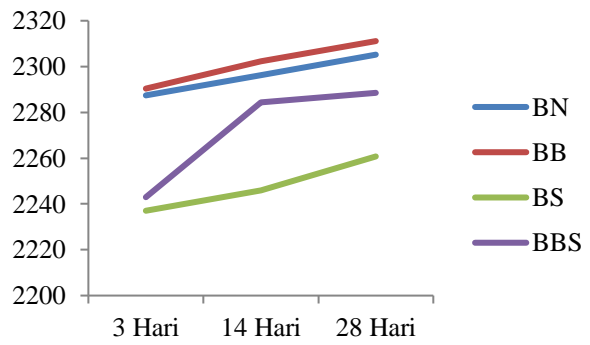
3.4.5 Densitas Beton pada Berbagai Usia

Pengujian densitas beton dilakukan dengan menguji kekuatan tekan pada usia 3, 14, dan 28 hari. Data hasil pengujian kekuatan tekan beton pada berbagai periode waktu dapat ditemukan dalam Tabel 8 dan Grafik 6

Tabel 8 Berat beton terhadap umur

No	Kode	Kuat Tekan Dan Umur Beton		
		3 Hari	14 Hari	28 Hari
1	BN	2287.41	2296.30	2305.19
2	BB	2290.37	2302.22	2311.11
3	BS	2237.04	2245.93	2260.74

4	BBS	2242.96	2284.44	2288.52
---	-----	---------	---------	---------



Gambar 6. Berat beton terhadap umur

Jika merujuk pada Tabel 8 dan Gambar 6 terlihat bahwa berat beton mengalami perubahan seiring dengan berjalannya waktu pada semua komposisi campuran pada usia 28 hari. Pada campuran dengan penambahan abu batu, tercapai kekuatan tekan tertinggi sebesar 2311,11, sedangkan beton normal mencapai kekuatan tekan sebesar 2305,19.

3.5. Pengujian Kuat Tekan

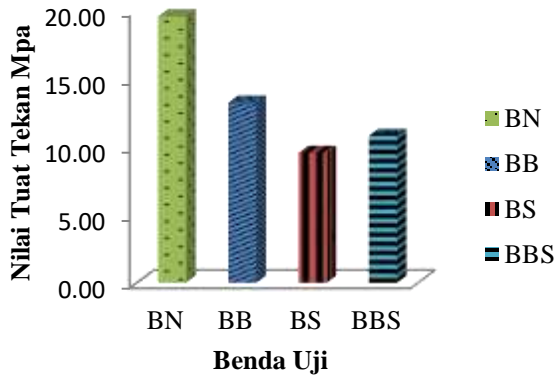
Selama pengujian kuat tekan beton pada usia 3 hari, 14 hari, dan 28 hari, dapat dilihat bahwa terdapat dampak dari penambahan abu batu dan abu sekam padi terhadap hasil pengujian kuat tekan beton.

3.5.1 Pengujian Kuat Tekan Beton pada Usia 3 Hari

Kekuatan tekan beton diukur dengan mengambil nilai rata-rata kekuatan tekan pada berbagai usia beton, yaitu 3, 14, dan 28 hari. Benda uji beton dikelompokkan berdasarkan usia beton. Data mengenai hasil pengujian kekuatan tekan beton terdapat dalam Tabel 9.

Tabel 9 Kuat tekan beton umur 3 hari

kode	Kuat Tekan (Mpa)	Penurunan (%)
BN	19,60	00,00
BB	13,25	-33,22
BS	9,56	-51,81
BBS	10,82	-62,24



Gambar 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton pada Usia 3 Hari

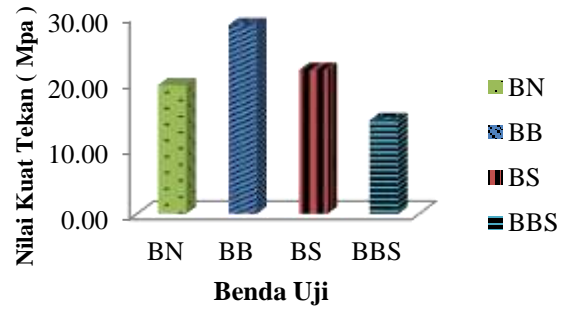
Berdasarkan data yang tercatat dalam Gambar 7 terdapat perbedaan nilai kekuatan tekan beton pada usia 3 hari. Beton normal menunjukkan kekuatan tekan sebesar 19,60 MPa, sementara beton yang ditambahkan dengan 10% abu batu memiliki kekuatan tekan sebesar 13,25 MPa. Beton dengan campuran 10% abu sekam padi menunjukkan kekuatan tekan sebesar 9,56 MPa, sedangkan beton dengan campuran 5% abu batu dan 5% abu sekam padi memiliki kekuatan tekan sebesar 10,82 MPa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa beton normal memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi daripada beton yang mengandung abu batu dan abu sekam padi.

3.5.2 Pengujian Kuat Tekan Beton pada Usia 14 Hari

Kekuatan tekan beton pada benda uji diukur melalui nilai rata-rata kuat tekan yang diambil pada usia 14 hari. Informasi mengenai hasil pengujian kekuatan tekan beton dapat ditemukan dalam Tabel 10

Tabel 10 Kuat Tekan Beton umur 14 hari

kode	Kuat Tekan (Mpa)	Penurunan (%)
BN	19,84	00,00
BB	28,74	-46,63
BS	21,92	23,73
BBS	14,25	5,70



Gambar 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton pada Usia 14 Hari

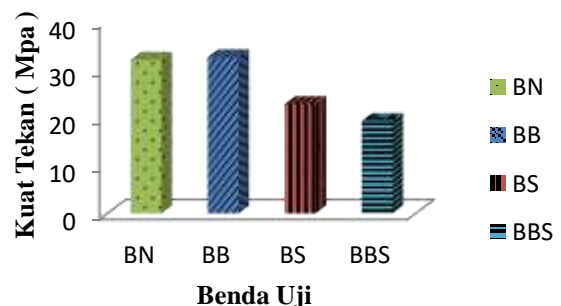
Hasil pengujian kekuatan tekan beton pada usia 14 hari terdokumentasikan dalam Gambar 8. Data yang tercantum dalam Tabel 10 menunjukkan bahwa beton dengan penambahan abu batu memiliki peningkatan signifikan dalam kekuatan tekan sebesar 28,74 MPa dibandingkan dengan beton normal dan campuran lainnya.

3.5.3 Pengujian Kekuatan Tekan Beton pada Usia 28 Hari

Untuk mengukur kekuatan tekan beton pada usia 28 hari, dilakukan perhitungan berdasarkan nilai rata-rata kekuatan tekan. Informasi mengenai hasil pengujian kekuatan tekan beton pada periode tersebut dapat ditemukan dalam Tabel 11.

Tabel 11 Kuat Tekan Beton umur 28 hari

kode	Kuat Tekan (Mpa)	Penurunan (%)
BN	32,09	0,00
BB	32,64	-1,71
BS	22,84	30,02
BBS	19,33	15,37



Gambar 9 menampilkan hasil pengujian kekuatan tekan

beton pada usia 28 hari. Berdasarkan data yang terdapat dalam Tabel 11 dan Gambar 9 terlihat bahwa kekuatan tekan beton meningkat seiring dengan berjalannya waktu pada umur 3, 14, dan 28 hari. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh adanya proses pengikatan yang efektif antara semen, air, agregat halus, dan agregat pecah dalam beton.

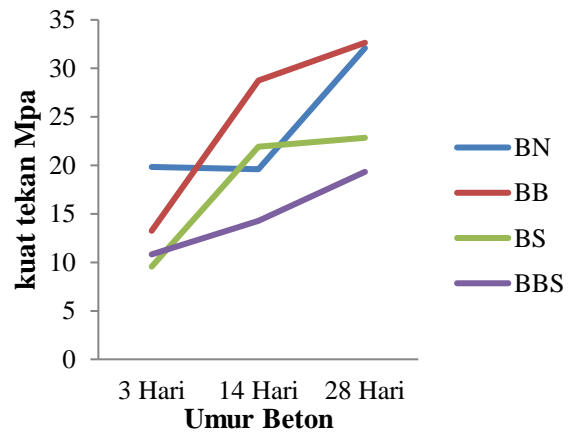
3.5.4 Kekuatan Tekan Beton terhadap Periode Umur

Pengujian kekuatan tekan beton dilakukan pada usia 3, 14, dan 28 hari untuk mempelajari pengaruh umur beton terhadap kekuatannya. Data hasil pengujian kekuatan tekan beton pada periode umur yang berbeda dapat ditemukan dalam Tabel 12 dan Gambar 10/

Pengujian kekuatan tekan beton pada berbagai periode umur dilakukan pada usia 3, 14, dan 28 hari. Data hasil pengujian kekuatan tekan beton pada berbagai periode umur dapat ditemukan dalam Tabel 12 dan Gambar 10.

Tabel 12 Kuat tekan beton terhadap umur

No	Kode	Kuat Tekan Dan Umur Beton		
		3 Hari	14 Hari	28 Hari
1	BN	19,84	19,60	32,09
2	BB	13,25	28,74	32,64
3	BS	9,56	21,92	22,84
4	BBS	10,82	14,25	19,33



Gambar 10: Pengaruh Umur terhadap Kekuatan Tekan

Berdasarkan data yang tercatat dalam Tabel 12 dan Grafik 10 terlihat bahwa kekuatan tekan beton pada semua variasi campuran mencapai puncaknya pada usia 28 hari. Pada usia tersebut, campuran dengan penambahan abu batu menunjukkan kekuatan tekan tertinggi, mencapai 32,64 MPa, sedangkan beton normal memiliki kekuatan tekan sebesar 32,09 MPa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton normal sebesar 32,09, beton dengan abu batu 10% sebesar 32,64 Mpa, beton dengan abu sekam padi 10% 22,84 Mpa dan beton campuran abu batu 5% dan abu sekam padi 5% sebesar 19,33 Mpa. Jadi pemakaian abu batu 10% dan abu sekam padi 10% sebagai substitusi semen membuat kuat tekan beton menjadi lebih meningkat pada umur 28 hari dan pemakaian abu batu 5% dan abu sekam padi 5% menurun pada umur 28 hari.
2. Dari hasil pengujian beton dengan campuran abu batu 5% dan abu sekam padi 5% sebagai pengganti semen menghasilkan kuat tekan sebesar 19,33 Mpa dengan umur 28 hari, maka campuran tersebut tidak efektif digunakan secara bersamaan.

4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka diajukan beberapa saran berikut:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut pada abu batu dan abu sekam padi yang di gunakan secara bersamaan untuk meningkatkan kuat tekan beton.
2. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan bahwa benda uji (sampel) harus di tambahkan sehingga mendapat hasil yang lebih mendetail dan mendapatkan kondisi yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraha P dan Antoni, 2007 “Teknologi Beton“ yogyakarta, Andi Offset.
- SK.SNI.M-62-1990.3, *Pencetakan Beton Dan Perawatan Beton*
- SK.SNI.T.28-1991-03, *Tata Cara Pengadukan, Pengecoran, Pengujian Beton*
- SNI 1972-2008, *Cara Uji Slump*
- SNI 7394-2008, *Daftar Komposisi Beton*
- SNI 03-1974-1990, *Pengujian Kuat Tekan Beton*
- SNI 03-2493-1991, *Perawatan Beton*
- SNI 03-1973-1990, *Pengujian Berat Beton*
- Putra sakti, doni, 2017 “Pengaruh Substitusi Abu Sekam Padi Dan Abu Cangkang Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton” *jurusan teknik sipi, Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam*