

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581

VOL. 6, NO. 2, DESEMBER 2022



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Banjarmasin
bekerjasama dengan
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

Penanggung Jawab

Nurmahaludin, ST, MT.

Dewan Redaksi

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.
Nurfitriah, S.Pd, MA.
Kartini, S.T, M.T
Mitra Yadiannur, M.Pd

Reviewer

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)
Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)
Dr. Astuti Masdar, ST, MT. (Sekolah Tinggi Teknologi Payukumbuh)

Editing dan Tata Bahasa

Nurfitriah, S.Pd., MA.

Desain dan Tata Letak

Mitra Yadiannur, M.Pd

Alamat Redaksi

Jurusan Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123
Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGARUH PENAMBAHAN ABU SERABUT KELAPA DAN <i>SIKACIM</i> <i>CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON</i> <i>Ana Maria Febriana, Sartika Nisumanti, Utasi Sriwijaya Minaka</i>	74-81
ANALISIS KEKUATAN GEDUNG TENGAH RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS JAMBI <i>M. Nuklirullah, Dila Oktarise Dwina, Siti Inayah Natasya</i>	82-92
PENGARUH ANGKUTAN UMUM ONLINE TERHADAP ANGKUTAN UMUM KONVENSIONAL (STUDI KASUS ANGKUTAN ADL DAN <i>MAXIM</i> DI KOTA MALANG) <i>M.Sadillah, Andi Kristafi, Gualbertus jandu</i>	93-101
ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN JALAN AHMAD YANI (RUAS KM 37 – KM 82) KABUPATEN BANJAR <i>Utami Sylvia Lestari, Yasruddin, Rabiatul Adawiyah</i>	102-117
KARAKTERISTIK TANAH GAMBUT TROPIS PADA LAHAN PERKEBUNAN SAWIT SERTA HUBUNGAN ANTARA PARAMETER <i>Melly Deslina, Haiki Mart Yupi, Raden Haryo Saputra</i>	118-128
RASIO PENAMBAHAN BIAYA TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN BETON PADA METODE CARBON FIBER REINFORCED POLYMER <i>Dedit P. Sektianto, Bernathius Julison, Antas H. Sinaga</i>	129-134
ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN <i>Julindra Aidi, Sjelley Haniza, Alfian Saleh</i>	135-141
ANALISIS PENGGUNAAN SLAG UNTUK MEREDUKSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON <i>Akbar Irawan, Moh Azhar</i>	142-149

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN ZAT ADITIF
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN MORTAR

Irianto, R. Rochmawati

150-156

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SERABUT KELAPA DAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Ana Maria Febriana¹, Sartika Nisumanti^{2*}, Utasi Sriwijaya Minaka³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri Palembang, Indonesia
e-mail: *1sartika.nisumanti@uigm.ac.id

Abstrak

Beton sebagai bahan konstruksi masih banyak digunakan dalam bidang teknik sipil. Bahan penyusun beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Namun dengan adanya perkembangan teknologi, beton juga mengalami perubahan dengan ditemukannya bahan-bahan pembentuk beton, diantaranya penambahan abu serabut kelapa sebagai mineral. Abu serabut kelapa mengandung alumina, silika dan kalsium yang bersifat pozolan sehingga mempercepat waktu ikat semennya dikarenakan sifat pozolan tersebut dapat memperkecil pori-pori dalam pasta semen, mengisi rongga antar partikel. Abu serabut kelapa sebagai limbah buangan sebenarnya memiliki unsur yang bermanfaat untuk peningkatan mutu beton. Bahan kimia sikacim concrete additive apabila digunakan sebagai campuran adukan beton akan mempercepat pengerasan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu serabut kelapa dan sikacim concrete additive terhadap kuat tekan beton. Metode eksperimental digunakan dalam penelitian ini sesuai standar SNI03-2834-2000 untuk mengetahui kuat tekan pada umur 7, 14 dan 28 hari. Hasil dari penelitian ini adalah kuat tekan beton optimum terdapat pada abu serabut kelapa 0,5% dan sikacim concrete additive 0,6% sebesar 19,81 MPa dibandingkan dengan abu serabut kelapa 0,25%, 0,75% dan sikacim concrete additive 0,6%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa penambahan abu serabut kelapa dan sikacim concrete additive mempengaruhi kuat tekan beton.

Kata kunci— Beton, abu serabut kelapa, kuat tekan.

Abstract

Concrete as a construction material is still widely used in the field of civil engineering. The constituent materials of concrete consist of cement, fine aggregate, coarse aggregate and water. However, with the development of technology, concrete has also undergone changes with the discovery of concrete-forming materials, including the addition of coconut fiber ash as a mineral. Coconut fiber ash contains alumina, silica and calcium which are pozzolans so that it speeds up the binding time of the cement because the properties of the pozzolan can reduce the pores in the cement paste, filling the cavities between particles. Coconut fiber ash as waste actually has elements that are beneficial for improving the quality of concrete. Sikacim concrete additive chemicals when used as a mixture of concrete mortar will accelerate the hardening of concrete. This study aims to determine the effect of adding coconut fiber ash and sikacim concrete additives on the compressive strength of concrete. The experimental method was used in this study according to the standard of SNI 03-2834-2000 to determine the compressive strength at the age of 7, 14 and 28 days. The result of this study is that the optimum concrete compressive strength is found in coconut fiber ash of 0.5% and sikacim concrete additive of 0.6% of 19.81 MPa compared to coconut fiber ash of 0.25%, 0.75% and sikacim concrete additive of 0.6%. From these results, it can be seen that the addition of coconut fiber ash and sikacim concrete additive affects the compressive strength of concrete.

Keywords— Concrete, coconut fiber ash, compressive strength.

History of article:

Received: 31 Agustus 2022 Revised: 01 Desember 2022, Published: 30 Desember 2022

I. PENDAHULUAN

Beton sebagai bahan konstruksi masih banyak digunakan dalam industri konstruksi dengan berbagai bentuk dan tingkat mutu sesuai dengan penggunaannya, seperti ketahanan terhadap suhu tinggi, awet dan dapat diproduksi secara pabrikasi serta bahan baku mudah didapat (Candra, et al, 2019). Bahan penyusun beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Namun dengan adanya perkembangan teknologi, beton juga mengalami perubahan dengan ditemukannya bahan-bahan pembentuk beton diantaranya penambahan abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* sebagai mineral *admixture*.

Menurut Jamal (2017) Penambahan *sikacim concrete additive* pada campuran beton mampu mencapai kuat tekan beton rencanadan dapat meningkatkan kuat tekan beton, dengan nilai maksimum kuat tekan beton umur 28 hari diperoleh pada variasi penambahan *sikacim concrete additive* pada campuran beton sebesar 0,6% dari berat semen dengan pengurangan kadar air sebesar 15% dari kadar air semula. Abu serabut kelapa mengandung alumina, silika dan kalsium yang bersifat pozolan sehingga mempercepat waktu ikat semennya dikarenakan sifat pozolan tersebut dapat memperkecil pori-pori dalam pasta semen, mengisi rongga antar partikel. Abu serabut kelapa memiliki komposisi senyawa (dalam satuan persen berat) terdiri dari unsur SiO₂ 42,98%, Al₂O₃ 2,26%, dan Fe₂O₃ 1,66%(Alexander dan Mukhlis, 2011). Belum banyak penelitian yang mengkaji mengenai penggunaan limbah serabut kelapa yang diolah menjadi abu serabut kelapa sehingga dapat digunakan sebagai substitusi semen pada campuran beton. Maka dari itu peneliti memanfaatkan limbah abu serabut kelapa sebagai bahan pengganti semen serta mengetahui bagaimana pengaruh penambahan abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* terhadap kuat tekan beton.

Menurut SNI 2847-2013 beton (*concrete*) merupakan campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah (*admixture*). Bahan tambah dalam beton dapat dibedakan menjadi dua yaitu bahan tambah mineral (*additive*,) pemberian bahan tambah ini bertujuan untuk memperbaiki kinerja beton. Contoh bahan tambah adalah abu terbang batu

bara (*fly ash*), *slag* dan *slica fume*. Bahan tambah kimia (*chemical admixture*) Bahan tambah kimia bertujuan mengubah beberapa sifat beton(Mulyono, 2005). Fungsi dari bahan tambah ini untuk mengubah sifat sifat agar menjadi cocok untuk pekerjaan tertentu.

Menurut Mulyono (2006) secara umum beton dibedakan ke dalam 2 kelompok yaitu, jenis beton berdasarkan kuat karakteristiknya dan jenis beton berdasarkan berat satuan. Bahan penyusun beton diantaranya adalah semen, agregat halus, agregat kasar dan airmenurut Trimulyono (2003). Secara umum semen adalah bahan perekat yang memiliki sifat mampu mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat (Mulyono, 2003). Agregat merupakan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi, yaitu berkisar 60%-70% dari volume beton. Air yang digunakan untuk campuran beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lainnya yang dapat merusak beton (Tjokrodimulyo,1992).

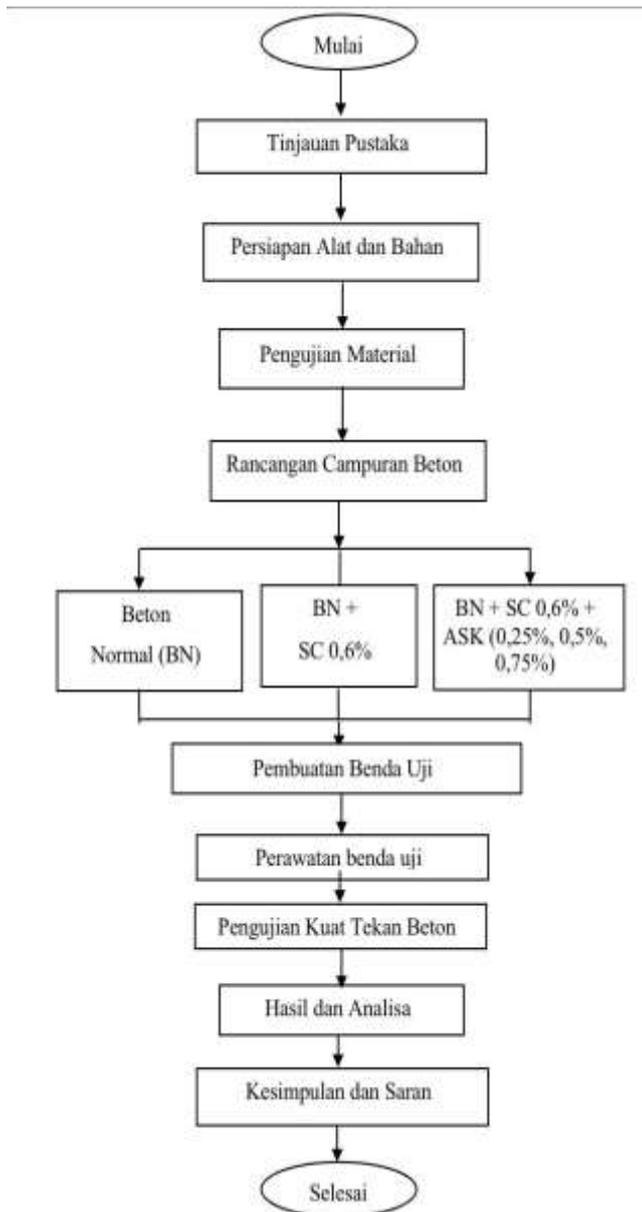
Kelebihan pada beton mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu menahan beban yang berat, tahan terhadap temperature yang tinggi. Kekurangan pada beton yaitu bentuk yang telah dibuat tidak bisa diubah, lemah terhadap kuat tarik, mempunyai bobot yang berat (Nisumanti, 2016).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santosa (2009) mengenai pemanfaatan abu serabut kelapa (ASK) sebagai pengganti sebagian semen dengan bahan tambah *sikament-ln* untuk meningkatkan kuat tekan beton memperoleh hasil yaitu kuat tekan beton semakin meningkat dari beton normal, dimana kuat tekan maksimum terdapat pada abu serabut kelapa 2,5% sebagai pengganti sebagian semen dan Sikament-LN 1% dengan pengurangan air 10%, yaitu sebesar 38,128 MPa atau meningkat sebesar 5,663 MPa (17,443%).

Dari penelitian oleh Afandy Bukhori (2019) pada pengaruh penambahan abu serabut kelapa terhadap kuat tekan beton normal K100 dengan persentase penambahan abu serabut kelapa sebesar 0,25%, 0,5%, 0,75% pada 7 hari memperoleh hasil kuat tekan tertinggi terdapat pada campuran abu serabut kelapa 0,25% mencapai 23.895 MPa. Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa abu serabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara ekperimental dengan melakukan pengujian dilaboratorium Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri sesuai dengan standar yang berlaku. Mutu beton rencana yaitu $F_c' 16$ Mpa dengan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kualitas beton yaitu pengujian kuat tekan beton pada umur beton 7, 14 dan 28 hari.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Material penyusun

Material yang digunakan sebagai bahan penyusun beton harus telah melalui pengujian sehingga dapat dinilai memenuhi syarat yang telah ditentukan. Semen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semen portland tipe 1. Agregat yang digunakan dalam penelitian ini berupa agregat halus tanjung raja dan agregat kasar bojonegara. Air yang digunakan untuk campuran beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lainnya yang dapat merusak beton. Dalam komposisi abu serabut kelapa ini hipotesisnya bisa digunakan sebagai bahan tambah atau pengganti dalam pembuatan beton. Abu serabut kelapa yang digunakan adalah lolos saringan No. 200. Sikacim yang digunakan adalah dengan persentase 0,6%.

Pengujian Material

1. Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar
 Pengujian ini dilakukan dengan pedoman terhadap ASTM C 136, SNI 1968:2010 metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar menggunakan saringan No. 3/8, 1/2, 3/4, 1, 4, 8, 16, 30, 50, 100.
2. Pengujian berat jenis SSD dan penyerapan agregat halus
 Pengujian ini dilakukan dengan pedoman terhadap ASTM C 128, SNI-1970:2008 cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus.
3. Pengujian berat jenis SSD dan penyerapan agregat kasar
 Pengujian ini dilakukan dengan pedoman terhadap ASTM C 127, SNI-1969:2008 cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.
4. Pengujian kadar lumpur agregat halus dan kasar
 Pengujian ini dilakukan dengan pedoman terhadap ASTM C 117 dan 127, SNI 03-4142-1996 dan SNI 8321:2016 cara uji kadar lumpur agregat halus dan agregat kasar.
5. Pengujian abrasi agregat kasar
 Pengujian ini dilakukan dengan pedoman terhadap ASTM C 131, SNI-2417:2008 cara uji abrasi agregat kasar menggunakan mesin los angeles.

Mix Design

Perencanaan campuran meliputi penentuan proporsi material mengacu pada metode SNI-03-2834-2000. Mutu beton rencana yaitu F_c' 16 Mpa dengan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kualitas beton yaitu pengujian kuat tekan beton pada umur beton 7, 14 dan 28 hari. Setiap variasi terdiri dari 3 sampel.

Proses pertama adalah menyediakan bahan berupa agregat halus dan agregat kasar yang telah diuji berat kering serta gradasinya menggunakan saringan, menyediakan semen portland tipe 1, menyediakan bahan tambah abu serabut kelapa, sikacim concrete additive, dan air untuk campuran beton. Proses pencampuran menggunakan molen dengan kapasitas alat 120 liter dan campurkan bahan secara bertahap. Setelah semua bahan tercampur rata, campuran beton tersebut dikeluarkan dari molen untuk di lihat penurunan *slump* nya. Jika saat pengujian *slump* memenuhi ketentuan, campuran beton tersebut siap untuk dimasukkan kedalam cetakan silinder dengan ukuran 20 x 10 cm dan dipadatkan menggunakan alat penusuk baja, dalam memasukkan beton segar diharuskan disertai dengan getaran supaya beton tersebut padat. Selanjutnya biarkan beton mengering dan buka dari cetakan lalu lakukan proses curing selama waktu yang ditentukan. Angkat beton dari curing dan lakukan pengeringan selama 1 hari. Proses terakhir adalah pengujian kuat tekan beton sesuai dengan umur beton yang direncanakan.

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton harus memenuhi 0,85 dari kuat tekan beton yang disyaratkan (f_c'). Kekuatan tekanan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Kuat tekan beton dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$f_c = \frac{P}{A} \tag{1}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

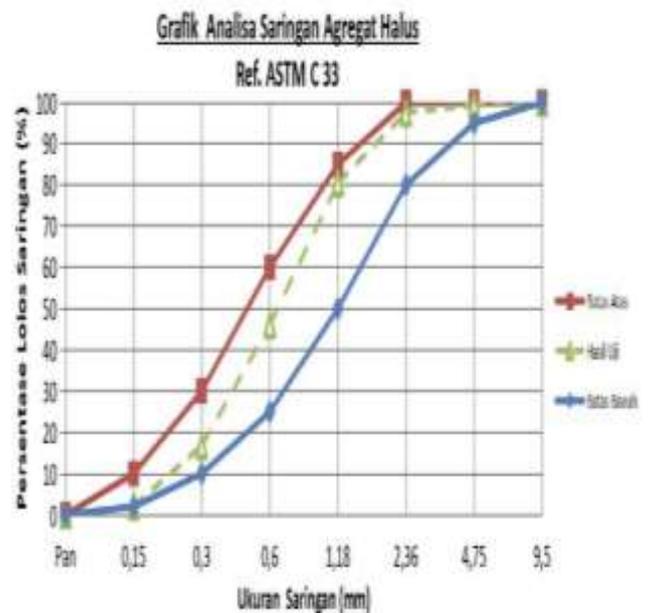
Hasil pengujian agregat halus

Hasil pengujian agregat halus yang terdiri dari analisa saringan, kandungan lumpur, berat jenis dan penyerapan disajikan dalam bentuk tabel dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. Hasil pengujian agregat halus

Jenis pengujian	Hasil pengujian	Status
Analisa Saringan	2,58	Memenuhi
Kandungan lumpur	1,93 %	Memenuhi
Berat Jenis Kering	2,46gr/cm ³	Memenuhi
Berat Jenis SSD	2,51gr/cm ³	Memenuhi
Berat Jenis Semu	2,60gr/cm ³	Memenuhi
Penyerapan Air	2,17 %	Memenuhi

Hasil pengolahan data pada Tabel 1 pasir sebagai agregat halus yang diuji sesuai SNI 03-1970-2008 mengenai cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus yang menyatakan berat jenis curah dan jenuh kering permukaan, semua adalah minimal 2,4 gr/cm³. Menurut ASTM C 33 penyerapan air dan kadar lumpur memenuhi syarat yang telah ditentukan karena kurang dari 4% dan kadar lumpur maksimal 5%. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik agregat halus terhadap berat jenis, penyerapan dan kadar lumpur memenuhi syarat yang telah ditentukan. Grafik hasil analisa saringan agregat halus dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Analisis Saringan Agregat Halus

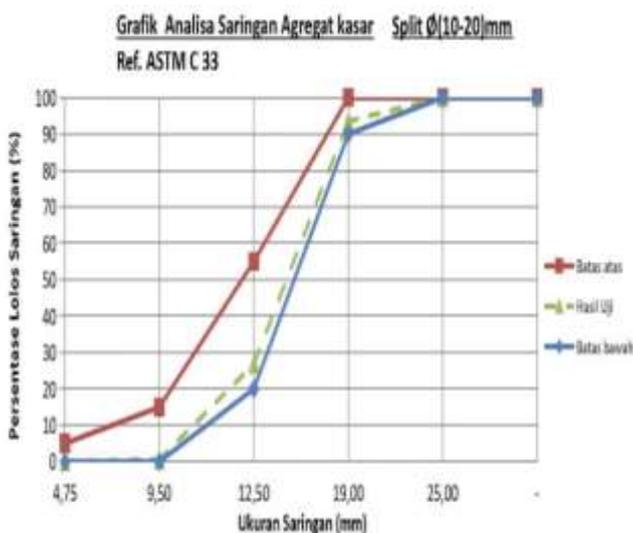
Hasil pengujian agregat kasar

Hasil pengujian agregat kasar yang terdiri dari analisa saringan, kandungan lumpur, berat jenis, penyerapan dan kausan disajikan dalam bentuk tabel dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. Hasil pengujian agregat kasar

Jenis pengujian	Hasil pengujian	Status
Analisis Saringan	7,79	Memenuhi
Berat Jenis Kering	2,61gr/cm ³	Memenuhi
Berat Jenis SSD	2,63gr/cm ³	Memenuhi
Berat Jenis Semu	2,67gr/cm ³	Memenuhi
Keausan	28 %	Memenuhi
Kadar Lumpur	0,89 %	Memenuhi
Penyerapan Air	0,84 %	Memenuhi

Tabel 2 menunjukkan berdasarkan ASTM C 33 nilai berat jenis agregat kasar, berat jenis bulk, berat jenis semu, berat jenis curah jenuh kering (SSD) rata-rata, penyerapan air, kadar lumpur dan keausan dapat disimpulkan hasil pengujian diatas memenuhi standar spesifikasi dan dapat digunakan sebagai bahan campuran beton. Grafik hasil analisa saringan agregat halus dapat dilihat pada Gambar 3.



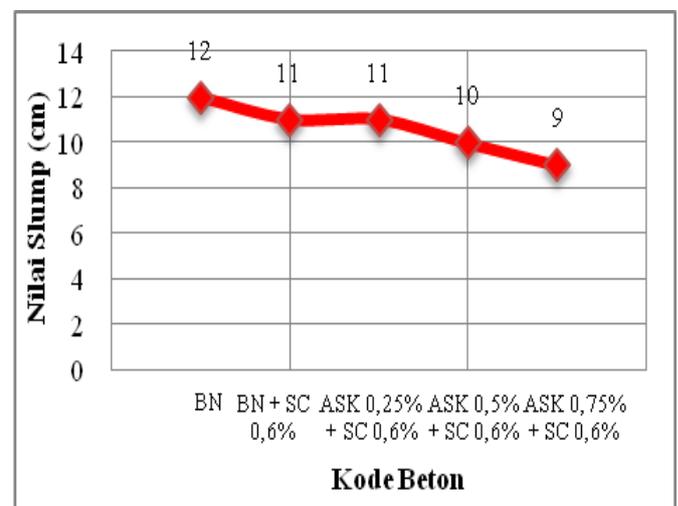
Gambar 3 Analisis Saringan Agregat Kasar

Hasil Uji Slump

Tabel 3 menunjukkan hasil uji *slump*. *Workability* beton menunjukkan bahwa beton normal memiliki *workability* yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive*. *Workability* untuk beton normal adalah 12 cm sedangkan untuk beton dengan abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* memiliki *workability* lebih kecil yaitu 11 cm, 11 cm, 10 cm, 9 cm dengan proporsi yang berbeda-beda.

TABEL 3. Hasil Uji *Slump*

Kode Benda Uji	Nilai <i>Slump</i> (cm)
BN	12
BN + SC 0,6%	11
BN + ASK 0,25% + SC 0,6%	11
BN + ASK 0,5% + SC 0,6%	10
BN + ASK 0,75% + SC 0,6%	9



Gambar 4 Hasil Kuat Tekan

Ada banyak faktor yang mempengaruhi hasil dari slump baik itu slump yang benar atau yang gagal. Semakin tinggi kadar air dalam campuran, semakin tinggi nilai slumpnya. Hal ini dikarenakan air memiliki *workability* yang tinggi. Berdasarkan hasil uji *slump* diatas, semakin tinggi jumlah penambahan abu serabut

kelapa dalam campuran beton maka semakin rendah nilai *workability* beton tersebut.

Hasil Uji Vicat

Hasil pemantauan waktu pengerasan sampai penurunan penitrasi jarum pada beton normal dan beton variasi dapat dilihat pada Tabel 4

TABEL 4. Hasil Uji Vicat

Waktu (Menit)	BN	ASK	ASK	ASK	BN + SC
		0,25% + SC	0,5% + SC	0,75% + SC	
Penurunan (mm)					
15	31	30	23	23	38
30	40	40	40	40	40
45	40	40	39	39	38
60	38	39	37	35	35
75	35	35	35	31	32
90	31	30	29	26	29
105	26	25	24	22	26
120	16	19	18	18	14

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 penetrasi 25 mm pada beton normal terjadi pada waktu antara menit ke 105 sampai menit ke 120 sedangkan pada beton dengan campuran abu serabut kelapa 0,25%, 0,5%, 0,75% dan *sikacim concrete additive* 0,6% penetrasi 25 mm terjadi lebih cepat dari beton normal yaitu pada menit ke 90 sampai 105. waktu ikatan awal (*initial time*) tidak boleh kurang dari 60 menit. Maka waktu ikatan awal dari beton normal, beton abu serabut kelapa 0,25%, 0,5%, 0,75% dan *sikacim concrete additive* 0,6% dapat disimpulkan bahwa sudah memenuhi ketentuan.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Rata-rata hasil pengujian kuat tekan beton normal serta beton dengan bahan tambah abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* selama 7, 14, 28 hari ditunjukkan pada Tabel 5.

TABEL 5. Hasil Uji Kuat Tekan

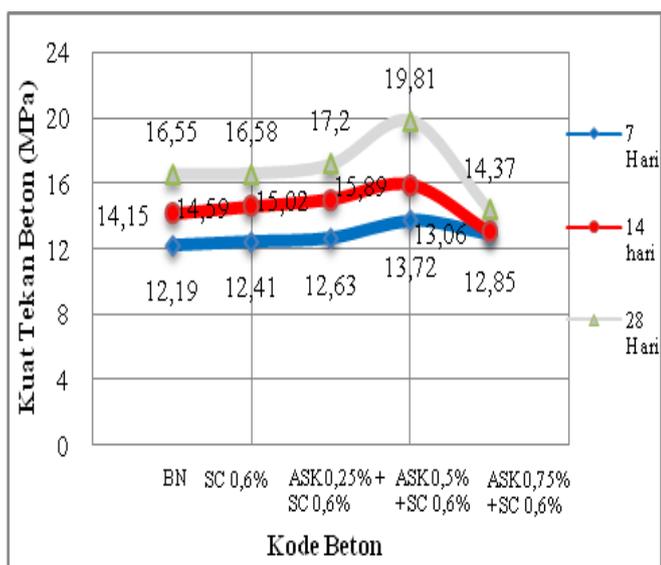
Kode Beton	Rata-rata Kuat Tekan Umur Benda Uji (MPa)		
	7	14	28
BN	12,19	14,15	16,55
Beton + SC 0,6%	12,41	14,59	16,58
Beton ASK 0,25% + SC 0,6%	12,63	15,02	17,20
Beton ASK 0,5% + SC 0,6%	13,72	15,89	19,81
Beton ASK 0,75% + SC 0,6%	12,85	13,06	14,37

Berdasarkan Tabel 5 pada umur 7 hari peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* yang bervariasi terhadap beton normal yaitu pada kadar penambahan abu serabut kelapa 0,25% dan *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 12,63 MPa, pada kadar 0,5% terjadi peningkatan sebesar 13,72 MPa, pada kadar 0,75% dan terjadi peningkatan sebesar 12,87 MPa dan pada kadar *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan sebesar 12,41 MPa.

Pada umur 14 hari peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* yang bervariasi terhadap beton normal yaitu pada kadar penambahan abu serabut kelapa 0,25% dan *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan sebesar 15,02 MPa, pada kadar 0,5% terjadi peningkatan sebesar 15,89 MPa, pada kadar 0,75% terjadi penurunan sebesar 13,06 MPa dan pada kadar *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan sebesar 14,59 MPa.

Pada umur 28 hari peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa dan

sikacim concrete additive yang bervariasi terhadap beton normal yaitu pada kadar penambahan abu serabut kelapa 0,25% dan *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan sebesar 17,20 MPa, pada kadar 0,5% terjadi peningkatan sebesar 19,81MPa, pada kadar 0,75% terjadi penurunan sebesar 14,37 MPa dan pada kadar *sikacim concrete additive* 0,6% terjadi peningkatan sebesar 16,58 MPa. Dimana kuat tekan optimum terjadi pada beton dengan variasi abu serabut kelapa 0,5% dan *sikacim concrete additive* 0,6%.



Gambar 5 Hasil Kuat Tekan

Grafik Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil kuat tekan tidak konsisten. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi konsistensi kekuatan beton normal. Pada variasi abu serabut kelapa >0,5% mengalami penurunan karena abu serabut kelapa bersifat menyerap air, sehingga semakin banyak penggunaan abu serabut kelapa maka air akan berkurang. Sementara *sikacim concrete additive* juga mengurangi jumlah pemakaian air sehingga akan menyebabkan kuat tekan semakin berkurang dan mudah retak. Kenaikan dan penurunan kuat tekan beton yang dihasilkan memiliki beberapa faktor yaitu karakteristik material agregat yang bervariasi seperti gradasi, bentuk, tekstur serta cara atau proses pengadukan yang berbeda dari setiap variasi benda uji. ini berisikan metode yang digunakan dalam pemecahan permasalahan termasuk metode analisis yang dijelaskan secara rinci.

IV KESIMPULAN

Hasil penelitian beton dengan menambah abu serabut kelapa dan *sikacim concrete additive* yang bervariasi memiliki kuat tekan yang berbeda-beda dari kuat tekan beton normal. Setiap variasi beton mengalami kuat tekan yang signifikan dengan bertambahnya umur beton. Pada beton umur 7, 14 dan 28 hari kuat tekan optimum terdapat pada variasi abu serabut kelapa 0,5% dan *sikacim concrete additive* 0,6% dibandingkan dengan beton normal atau beton variasi lainnya. Kuat tekan tertinggi dicapai pada umur beton 28 hari dengan kuat tekan rata-rata 19,81 MPa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri yang telah memberi dukungan dan fasilitas sehingga dapat melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- Candra, A. I., Gardjito, E., Cahyo, Y., & Prasetyo, G. A. (2019). *Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori*.
- Jamal, M., Widiastuti, M., & Anugrah, A. T. (2018, January). *Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Kasar Bengalon dan Agregat Halus Pasir Mahakam*. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Inovasi dan Aplikasi di Lingkungan Tropis* (Vol. 1, No. 1, pp. 28-36).
- Novrianti, Respati. 2014. *Pengaruh Additive Sikacim Terhadap Campuran Beton K-350 Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton*. Palangkaraya.
- Alexander, H. Mukhlis. 2011. *Kajian kuat tekan beton (compressive strength) pada beton dengan campuran abu sabut kelapa (ASK)*. Jurnal Rekayasa Sipil Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang, 7, 68.
- Sartika Nisumanti, D. H. (2016). *Pengaruh Sika Viscocrete 3115 Untuk Memudahkan Pekerjaan (Workability Beton Mutu Tinggi K.350 dan Kuat Tekan Beton)*.4(3), 107-113
- Amiwarti, A., Setiobudi, A., & Apriko, A. (2019, November). *Pengaruh Penambahan Abu*

- Sekam Padi dan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton K-225. In Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional (Vol. 2, No. 2, pp. 114-119).*
- SNI 2847 – 2013. *Tata Cara Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.*
- McCormac, J. C. (2004). *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima Jilid 1.* Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Andi Offset.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Andi Offset.
- Tjokrodimuljo, K. (1996). *Buku Teknologi Beton.* Yogyakarta: Nafiri, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K. (2007). *Teknologi Beton. Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan.* Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.
- Santosa, Bing. 2009. *Pemanfaatan Abu Sabut kelapa sebagai pengganti semen dengan Bahan tambah Silikament, LN.* Jurusan Teknik Sipil. Universitas Janabadra. Yogyakarta.
- Affandy, N. A., & Bukhori, A. I. (2019). *Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton.* UKaRsT, 3(2), 150-158.
- Adman, A. (2019). *Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri dan Sikacim Concrete Additive terhadap Kuat Tekan Beton Normal.* Jurnal Teknik Sipil ITP, 6(2), 38-45.
- Nasional, B. S. (2012). *SNI ASTM C136: 2012: Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar.* Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008, SNI 1970 : 2008 *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus,* Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008, SNI 1969 : 2008 *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar,* Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008, SNI 1969 : 2008 *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar,* Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008, SNI 2417 : 2008 *Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles,* Jakarta.
- SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal:* Badan Standarisasi Nasional.
- Nasional, B. S. (2011). *SNI 1974: 2011 Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder.* Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.