

PENGARUH ABU BATANG PISANG DITAMBAH SIKACIM CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON (Studi Penelitian)

BOBBY NAZAR

¹Fakultas Teknik, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (Jl. Kapten Muchtar Basri No.3,
Glugur Darat II, Kec. Medan Tim., Kota Medan, Sumatera Utara 20238)

alvindwirizki@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang sangat penting digunakan dalam bidang konstruksi. Pada penelitian kali ini beton yang dibuat menggunakan bahan tambah abu batang pisang, yang mana diketahui batang pisang mengandung SiO₂ yang tinggi. Selain itu, dalam usaha untuk menghasilkan mutu beton yang lebih baik digunakan sikacim concrete additive sebagai bahan kimia tambahan campuran beton. Sikacim sendiri digunakan untuk membuat kualitas beton lebih baik. Penelitian kali ini menggunakan abu batang pisang sebesar 4%, 5%, dan 6% dari berat semen, dan sikacim concrete additive yang digunakan sebesar 0,6% dari berat semen. Untuk dimensi benda uji yang digunakan adalah silinder berukuran 15 x 30 cm dengan umur beton 28 hari, untuk nilai slump 60-180 cm. Perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tekan beton. Setiap variasi dibuat 3 benda uji, sehingga jumlah keseluruhannya 12 buah benda uji. Dari hasil penelitian beton normal memperoleh kuat tekan sebesar 26,74 MPa, beton dengan campuran abu batang pisang 4% dan sikacim concrete additive 0,6% sebesar 27,85 MPa, beton dengan campuran abu batang pisang 5% dan sikacim concrete additive 0,6% sebesar 28,85 MPa, beton dengan campuran abu batang pisang 6% dan sikacim concrete additive 0,6% sebesar 30,74 MPa. Hasil kuat tekan optimum terjadi pada beton dengan campuran abu batang pisang 6% dan sikacim concrete additive 0,8% yaitu sebesar 30,74 Mpa.

Kata Kunci: *Beton, sikacim concrete additive, abu batang pisang, kuat tekan..*

COMPARISON OF CONCRETE WATER USE AND THE EFFECT OF *SIKA FUME* ADDITION ON HIGH QUALITY CONCRETE RESISTANCE (Research Studies)

ABSTRACT

Concrete is a very important material used in the construction sector. At this time, the concrete made using the added ingredient of banana stem ash, which is known to contain high SiO₂. In addition, in an effort to produce better concrete mixtures. Sikacim it self is used to make concrete better quality. This research uses banana stem ash of 4%, 5%, and 6% of the weight of cement. For the dimensions of the test object used is a cylinder measuring 15 x 30 cm with a concrete age of 28 days, for a slump value of 60-180 cm. concrete mix planning uses the SNI 03-2834-2000 method. The tese carried out is the concrete compressive strength test. Each variation was made 3 specimens, so that a total of 12 specimens. From the results of normal concrete research, a compressive strength of 26.74 Mpa was obtained, concrete with a mixture of banana stem ash 4% and sikacim concrete additive 0.6% of 27.85 Mpa concrete with a mixture of 5% banana stem ash and 0.6% sikacim concrete additive of 28.85 MPa, concrete with 6% banana stem ash mixture and 0.6% sikacim concrete additive 30.74 Mpa. The optimum compressive strength reults occurred in concrete with a mixture of 6% banana stem ash and 0.6% si-kacim concrete additive, which was 30.74 Mpa.

Keywords: Concrete, Sikacim concrete additive, banana stem ash, compressive Strength.

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaannya, perkembangan bahan bangunan beton diperlukan suatu inovasi baru agar pembangunan dapat dilaksanakan dengan baik dan cepat. Dalam hal ini perlunya menciptakan beton berkualitas dengan memanfaatkan sumber daya alam yang pemanfaatannya masih kurang maksimal. Selain itu dapat menggunakan limbah industri yang sudah tidak terpakai dan dapat diolah kembali menjadi bahan tambah pada campuran beton.

Beton merupakan salah satu bahan yang paling umum digunakan untuk konstruksi bangunan. Beton dengan kualitas baik sangat mendukung struktur bangunan sehingga dapat menghasilkan bangunan yang lebih kuat dan kokoh. Oleh karena itu bahan konstruksi ini dianggap penting untuk bisa dikembangkan. Salah satu usaha pengembangannya adalah dengan meningkatkan dan memperbaiki kinerja beton dengan menambah bahan tambah pada campuran beton.

Beton sebagai komponen struktur dalam konstruksi teknik sipil, dapat diperoleh dengan mencampurkan semen *Portland*, air dan agregat. Terkadang ada pula pemberian bahan tambah yang sangat bervariasi jenisnya. Salah satu bahan tambah yang sering digunakan adalah pozzolan yaitu bahan yang mengandung mineral silica yang apabila bercampur dengan pasta semen akan bereaksi untuk memberi daya lekat pada campuran beton.

Batang pisang merupakan salah satu tanaman yang telah lama dikenal oleh masyarakat. Tanaman ini cukup mudah dibudidayakan dan sangat cocok dengan iklim Indonesia. Adapun bagian-bagian batang pisang yang dapat dimanfaatkan yaitu kulitnya sebagai pakan ternak ser-

ta mengandung serat 53 - 65% sehingga dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kertas, tali kapal dan lain sebagainya. Untuk menghasilkan serat yang berkualitas baik lama penjemuran adalah 4 - 6 jam, serat dengan kualitas sedang dijemur antara 8 - 10 jam, sedangkan untuk serat berkualitas kasar diperlukan waktu antara 20 - 22 jam (Iman Hilman, 2001).

Menurut hasil penelitian Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan (BARISTAND INDAK), kadar Silikon Dioksida yang terkandung pada abu batang pisang yaitu 52,72%. Penggunaan abu batang pisang ini sangat memungkinkan karena selain memiliki kadar Silikon Dioksida, juga banyak tersedia serta proses pembuatan yang mudah dilakukan. Oleh karena itu dalam penelitian ini memanfaatkan abu batang pisang tersebut sebagai bahan tambah dalam campuran beton untuk meningkatkan kuat tekan beton K225.

Bahan kimia *sikacim concrete additive*, apabila digunakan sebagai campuran adukan beton akan mempercepat pengerasan beton. Menurut Jamal, dkk (2017) penambahan *sikacim concrete additive* pada campuran beton mampu mencapai kuat tekan beton rencana, dan 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 0,7% dari berat semen dengan pengurangan kadar air sebesar 15% dari kadar air semula. Menurut Novianti, dkk (2014) penggunaan *sikacim concrete additive* 1% kuat tekan beton mulai menurun, sehingga pemakaian *sikacim concrete additive* disarankan besar dari 0,5% dan kecil dari 1%

dari berat semen (Mulyati & Adman, 2019).

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan. Dengan kelengkapan peralatan laboratorium yang berstandar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020 hingga Agustus 2020.

Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode eksperimen terhadap beberapa benda uji dari berbagai kondisi perlakuan yang diuji di laboratorium. Untuk beberapa hal pada pengumpulan data, digunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan dengan teknik beton (literatur), konsultasi langsung dengan Dosen Pembimbing dan Asisten Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Bahan dan Peralatan

Bahan

Komponen bahan pembentuk beton yang digunakan yaitu:

- a. Semen
- b. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen Padang tipe 1 PPC (*Portland Pozolan Cement*).
- c. Agregat Halus
Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir yang diperoleh dari daerah Binjai.
- d. Agregat Kasar
Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu pecah yang diperoleh dari daerah Binjai.
- e. Air
Air yang digunakan berasal dari PDAM Tirtanadi Medan.

- f. Abu Batang Pisang
Abu batang pisang yang dipakai dalam penelitian ini berdiameter dibakar sampai halus dalam kondisi jenuh kering muka atau SSD (*Saturated Surface Dry*) dan dengan persentase 4%, 5%, dan 6% terhadap berat semen yang digunakan. Abu batang pisang dibeli dari kebun masyarakat.
- g. Bahan *Admixture*
- h. Bahan *admixture* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sikacim concrete additive* dengan persentase 0,6% dari berat semen. *Sikacim concrete additive* ini merupakan produk sika dan dibeli di toko bangunan.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan di dalam penelitian ini antara lain: Peralatan material :

- a. Saringan agregat kasar : Saringan 1,5", 1/2", 3/4", 3/8", dan no.4
- b. Saringan agregat halus : Saringan no.4, no.8, no.16, no.30, no.50, dan no.100
- c. Timbangan digital
- d. Plastik ukuran 10 kg Peralatan pembuatan beton :
 - a. Pan
 - b. Ember
 - c. Satu set alat *slump test* : kerucut *abrams*, tongkat pemadat, mistar, dan plat baja.
 - d. Skop tangan
 - e. Skrap
 - f. Tabung ukur
 - g. Sarung tangan
 - h. Cetakan silinder ukuran 15 x 30 cm
 - i. Vaseline
 - j. Kuas
 - k. Mesin pengaduk beton (*mixer*)
 - l. Bak perendam

Alat pengujian kuat tekan beton:

- a. Mesin kuat tekan (*compression test*)

Setelah seluruh material yang diperoleh telah sampai lokasi, maka material dipisahkan menurut jenisnya untuk mempermudah dalam tahapan-tahapan penelitian dan juga agar material tidak tercampur dengan bahan-bahan yang lain sehingga mempengaruhi kualitas material. Material dibersihkan dari lumpur dan melakukan penjemuran pada material yang basah.

Di dalam pemeriksaan agregat baik agregat kasar maupun agregat halus dilakukan di Laboratorium mengikuti panduan dari SNI tentang pemeriksaan agregat.

Pemeriksaan Agregat Halus

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- Pemeriksaan kadar air.
- Pemeriksaan kadar lumpur.
- Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi.
- Pemeriksaan analisa saringan.

Kadar Air Agregat Halus

Alat, bahan dan cara kerja sesuai dengan ASTM C 566. Dari hasil penelitian didapat data-data. Maka didapatkanlah persentase kadar air 0,9 %.

Tabel 3.1: Data-data hasil penelitian kadar air halus.

Pengujian	Contoh I (gr)	Contoh II (gr)	Rata-rata
Berat contoh SSD dan wadah	1188	1175	1181,5
Berat contoh SSD	1000	1000	1000
Berat contoh kering oven & wadah	1177	1168	1172,5
Berat wadah	188	175	181,5
Berat air	11	7	9
Berat contoh kering	989	993	991
Kadar air	1,1%	0,7%	0,9%

Alat, bahan dan cara kerja sesuai dengan SNI ASTM C 128. Dari hasil penelitian didapat data-data pada Tabel 3.3. Pada tabel terlampir 3 macam berat jenis, yakni berat jenis contoh semu, berat jenis SSD, dan berat jenis contoh semu. Berat jenis agregat terpenuhi apabila nilai Berat Jenis Contoh Kering < Berat Jenis

SSD < Berat Jenis Contoh Semu dengan nilai rata-rata $2,475 \text{ gr/cm}^3$ < $2,505 \text{ gr/cm}^3$ < $2,56 \text{ gr/cm}^3$ dan nilai penyerapan rata-rata sebesar 1,32%. Berdasarkan standar ASTM C 128 tentang absorpsi yang baik adalah dibawah 2% dan nilai absorpsi agregat halus yang diperoleh telah memenuhi syarat.

Berat Isi Agregat Halus

Alat, bahan dan cara kerja sesuai dengan ASTM C 29. Dari hasil penelitian didapat data-data pada Tabel 3.4 sehingga diketahui berat isi agregat halus yang diperik-

Tabel 3.4: Data-data hasil penelitian berat isi agregat halus.

No	Pengujian	Contoh I	Contoh II	Contoh III	Rata-rata
1	Berat contoh & wadah (gr)	18873	20523	20603	19999,7
2	Berat wadah (gr)	5400	5400	5400	5400
3	Berat contoh (gr)	13473	15123	15203	14599,7
4	Volume wadah (cm ³)	10861,71	10861,71	10861,71	10861,71
5	Berat Isi (gr/cm ³)	1,24	1,39	1,40	1,34

hasil pemeriksaan yang dilakukan didapat hasil berat isi agregat halus dengan rata-rata sebesar $1,34 \text{ gr/cm}^3$. Hasil ini didapat dari rata-rata ketiga contoh, yang berdasarkan perbandingan nilai berat contoh yang didapat dengan volume wadah yang dipakai dalam percobaan. Hasil dari percobaan tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu $>1,125 \text{ gr/cm}^3$.

Analisa Saringan Agregat Halus

Alat, bahan dan cara kerja sesuai dengan ASTM C 33. Dari hasil penelitian didapat data-data pada Tabel 3.5 dan batas gradasi agregat halus pada Gambar 3.2, sehingga diketahui modulus kehalusan agregat halus yang diperiksa.

Pemeriksaan analisa saringan agregat halus ini menggunakan nomor saringan yang telah ditentukan berdasarkan SNI 03-2834- 2000,

yang nantinya akan dibuat grafik zona gradasi agregat yang didapat dari nilai kumulatif agregat.

Pemeriksaan Agregat Kasar

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- Pemeriksaan kadarair.
- Pemeriksaan kadarlumpur.
- Pemeriksaan berat jenis danpenyerapan.
- Pemeriksaan beratasi.
- Pemeriksaan analisisaringan.
- Keausan agregat dengan mesin *Los Angeles*.

Kadar Lumpur AgregatKasar

Alat,bahan dan cara kerja sesuai dengan ASTM C117. Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar dilakukan dengan mencuci sampel yang menggunakan air, kemudian disaring dengan menggunakan saringan No. 200, persentase yang didapat dihitung dari pembagian berat kotoran agregat yang lolos saringan dibagi dengan berat contoh awal, kemudian membuat hasilnya di dalam persentase. Dari percobaan ini didapat persentase kadar lumpur untuk sampel yang pertama sebesar 0,8%, dan sampel kedua sebesar 0,6%. Maka, untuk mengambil nilai kadar lumpur diambil dari rata-rata pengujian yakni sebesar 0,7%.

Berat Isi Agregat Kasar

Alat, bahan dan cara kerja sesuai dengan ASTM C 29. Nilai berat isi agregat kasar yang rata-ratanya didapatsebesar $1,62 \text{ gr/cm}^3$. Nilai berat isi agregat didapatkan dari perbandingan nilai antara berat contoh yang didapat dengan volume wadah yang dipakai dalam penelitian ini. Pada sampel pertama didapat nilai berat isi agregat sebesar $1,59 \text{ gr/cm}^3$.Percobaan kedua menghasilkan nilai berat isi agregat sebesar $1,65 \text{ gr/cm}^3$. Sedangkan

percobaan ke tiga menghasilkan nilai berat isi agregat sebesar $1,56 \text{ gr/cm}^3$ dan hasil tersebut memenuhi standar yang telah ditentukan yang yaitu $> 1,125 \text{ gr/cm}^3$.

Tabel 3.9: Data-data hasil penelitian berat isi agregat kasar.

No	Pengujian	Contoh I	Contoh II	Contoh III	Rata-rata
1	Berat contoh & wadah (gr)	31050	31989	30630	31485
2	Berat wadah (gr)	6500	6500	6500	6500
3	Berat contoh (gr)	24550	25489	24130	24885
4	Volume wadah (cm^3)	15465,21	15465,21	15465,21	15465,21
5	Berat Isi (gr/cm^3)	1,59	1,65	1,56	1,62

Tahap awal sebelum melakukan perencanaan campuran beton, dilakukan pengujian terhadap komponen-komponen dasar pembentuk beton sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia), yaitu pengujian terhadap agregat halus dan agregat kasar serta air.Selanjutnya dilakukan perencanaan campuran beton berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia).

Pelaksanaan Penelitian Trial Mix

Menentukan persentase atau komposisi masing-masing komponen material pembentuk beton untuk memperoleh suatu campuran beton yang ekonomis, memenuhi kekuatan dan keawetan yang direncanakan, serta memiliki kelecakan yang sesuai sehingga mempermudah proses pengerjaan.

Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan sisi berukuran $15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ yang berjumlah 12 buah.

Pengujian Slump

Pengukuran tinggi slump dilakukan untuk menentukan kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*).

crete) untuk menentukan tingkat *workability* nya. Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan. Target *slump* rencana sesuai mix design adalah 60-180 mm. Pengujian *slump* dilakukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 03-2834-2000.

Perawatan Beton

Setelah beton dikeluarkan dari cetakan, dilakukan perawatan dengan cara perendaman dalam air sampai saat uji kuat tarik telah dilakukan, yaitu pada umur 28 hari.

Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 1974-2011. Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tekan dengan kapasitas 1500 KN. Benda uji diletakkan pada arah berdiri di atas alat penguji kemudian beban tekan diberikan merata arah tegak dari atas pada silinder. Sebelum ditekan benda uji ditimbang terlebih dahulu untuk dapat mengetahui berat jenis beton. Jumlah sampel pengujian direncanakan sebanyak 12 buah.

Tabel 3.12: Jumlah variasi sampel pengujian beton.

NO	Variasi Campuran Beton	Jumlah Sampel Pengujian
		28 hari
1.	Beton normal	3 buah
2.	Beton dengan campuran Abu Batang Pisang 4% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,6%	3 buah
3.	Beton dengan campuran Abu Batang Pisang 5% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,6%	3 buah
4.	Beton dengan campuran Abu Batang Pisang 6% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,6%	3 buah
Total		12 buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan tambah abu batang pisang

Untuk penggunaan bahan tambah menggunakan abu batang pisang 4%, 5% dan 6% dari berat semen.

- Abu batang pisang yang dibutuhkan sebanyak 4% untuk 1 benda uji.

$$\frac{4}{100} \times \text{berat semen}$$

$$\frac{4}{100} \times 2,23 \text{ kg} \\ = 0,892 \text{ kg}$$

- Abu batang pisang yang dibutuhkan sebanyak 5% untuk 1 benda uji.

$$\frac{5}{100} \times \text{Berat semen} \\ \frac{5}{100} \times 2,23 \text{ kg} \\ = 0,1115 \text{ kg}$$

- Abu batang pisang yang dibutuhkan sebanyak 6% untuk 1 benda uji.

$$\frac{6}{100} \times \text{Berat semen} \\ \frac{6}{100} \times 2,23 \text{ kg} \\ = 0,1338 \text{ kg}$$

Bahan *admixture Sikacim Concrete Additive*

Untuk penggunaan bahan *admixture Sikacim Concrete Additive* sebanyak 0,6% akan didapatkan dari jumlah semen yang akan digunakan.

Sikacim Concrete Additive yang dibutuhkan sebanyak 0,6 % untuk 1 benda uji.

$$\frac{0,6}{100} \times \text{Berat semen}$$

$$\frac{0,6}{100} \times 2,23 \text{ kg} \\ = 0,01338 \text{ kg}$$

Dalam penelitian ini jumlah benda uji yang akan dibuat adalah sebanyak 12 benda uji, banyak bahan yang dibutuhkan untuk 12 benda uji adalah:

- Semen yang dibutuhkan untuk 12 benda uji

$$= \text{Banyak semen 1 benda uji} \times 12 \text{ benda uji} \\ = 2,23 \times 12 \\ = 26,76 \text{ kg}$$

- Pasir yang dibutuhkan untuk 50 benda uji
 $= \text{Banyak pasir untuk 1 benda uji} \times 12$
 $= 3,55 \times 12$
 $= 42,6 \text{ kg}$
- Batu pecah yang dibutuhkan untuk 12 benda uji
 $= \text{Banyak batu pecah untuk 1 benda uji} \times 12$
 $= 5,8 \times 12$
 $= 69,6 \text{ kg}$
- Air yang dibutuhkan untuk 12 benda uji
 $= \text{Banyak air untuk 1 benda uji} \times 12$
 $= 1 \times 12$
 $= 12 \text{ kg}$

Jumlah berat tertahan untuk agregat kasar yang dibutuhkan untuk tiap saringan dalam 12 benda uji ialah saringan 1,5" sebesar 3,32 kg, saringan 3/4" sebesar 23,93 kg, saringan 3/8" sebesar 32,09 kg dan saringan No.4 sebesar 10,28 kg dan total keseluruhan agregat kasar yang tertahan untuk 12 benda uji sebesar 69,62 kg.

Sedangkan untuk berat tertahan setiap saringan untuk agregat halus dilihat berdasarkan Tabel 4.9 dalam 12 benda uji ialah saringan No.4 sebesar 0,83 kg, saringan No.8 sebesar 3,31 kg, saringan No.16 sebesar 7,74 kg, saringan No.30 sebesar 11,79 kg, saringan No.50 sebesar 12,03 kg, saringan No.100 sebesar 25,77 kg, dan Pan sebesar 1,12 kg dan total keseluruhan agregat halus yang tertahan untuk 12 benda uji sebesar 42,6 kg.

Metode Pengerjaan Mix Design

Pelaksanaan Mix Design dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Kuat tekan beton yang disyarat-

kan sudah ditetapkan yaitu 26 MPa untuk umur 28 hari.

- b. Menentukan nilai standar deviasi = 12 Mpa.
- c. Nilai tambah (margin) = 5,7 Mpa
- d. Kuat tekan rata-rata perlu f'_{cr}
 Kuat tekan rata-rata perlu diperoleh dengan :

$f'_{cr} = f'_c + \text{standar deviasi} + \text{nilai tambah}$

$$f'_{cr} = 26 + 12 + 5,7$$

$$= 43,7 \text{ Mpa}$$

- e. Jenis semen yang digunakan adalah tipe I.
- f. Jenis agregat diketahui :
 - Agregat halus : Pasir alami
 - Agregat kasar : Batu pecah
- g. Nilai faktor air semen bebas diambil dari titik kekuatan tekan 43,7 MPa tarik garis datar menuju zona 28 hari, lalu tarik garis kebawah yang menunjukkan faktor air semen
- h. Faktor air semen maksimum dalam hal ini ditetapkan 0.60. Dalam faktor air semen yang diperoleh dari Gambar 4.1 tidak sama dengan yang ditetapkan, untuk perhitungan selanjutnya pakailah nilai faktor air semen yang lebih kecil.
- i. Nilai slump ditetapkan setinggi 60-180 mm.
- j. Ukuran agregat maksimum ditetapkan yaitu 40 mm.
- k. Jumlah kadar air bebas.
 Agregat campuran (tak pecah dan dipecah), dihitung menurut rumus berikut :

$$= \frac{2}{3} W_h + \frac{1}{3} W_k$$

$$= (\frac{2}{3} \times 175) + (\frac{1}{3} \times 205)$$

$$= 185 \text{ kg/m}^3$$

- l. Jumlah semen, yaitu : $185/0.44 = 420,45 \text{ kg/m}^3$
- m. Jumlah semen maksimum diambil sama dengan poin l.
- n. Susunan besar butir agregat ha-

lus ditetapkan pada daerah gradasi pasir zona 2.

- o. Proporsi berat agregat halus terhadap agregat campuran ini dicari dengan cara melihat gambar 4.2 memilih kelompok ukuran butiran agregat maksimum 40 mm pada nilai slump 60-180 mm dari nilai faktor air semen 0,44.

Pembuatan Benda Uji

Dalam penelitian ini menggunakan silinder sebagai benda uji dengan ukuran 15cm x 30cm, jumlah benda uji yang dibuat adalah sebanyak 12 benda uji. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pembuatan benda uji:

a. Pengadukan beton

Beton diaduk menggunakan mesin pengaduk (*mixer*). Untuk penggunaan air, air dibagi menjadi 3 bagian. Pertama tuang air ke dalam mixer 1/3 bagian, kemudian agregat kasar, lalu agregat halus, masukkan 1/3 air lagi, setelah itu masukkan semen, terakhir masukkan 1/3 air terakhir ke dalamnya. Mixer kondisikan agar campuran teraduk dengan tampak rata dan homogen. Setelah beton tercampur merata kemudian adukan beton tersebut dituang ke dalam pan.

b. Pencetakan.

Sebelum beton dimasukkan kedalam cetakan terlebih dahulu dilakukan pengukuran kelecakan (*slump test*). Setelah itu kemudian adukan beton dimasukkan kedalam cetakan yang telah disediakan, masukkan adukan beton kedalam cetakan dengan menggunakan sekop. Setiap pengambilan dari pan harus dapat mewakili dari adukan tersebut, isi 1/3 cetakan dengan adukan lalu dilakukan pemadatan dengan cara dirojek/tusuk menggunakan batang besi yang berdiameter 16 mm, dengan jumlah tusukan 25 kali, hal ini terus dilakukan untuk 2/3 dan 3/3

atau sampai cetakan penuh kemudian pukul-pukul bagian luar cetakan dengan menggunakan palu karet agar udara yang terperangkap didalam adukan dapat keluar, setelah itu ratakan permukaan cetakan dan ditutup dengan kaca untuk menjaga penguapan air dari beton segar. Lepaskan cetakan setelah 20 jam dan jangan lebih dari 48 jam setelah pencetakan.

c. Pemeliharaan beton.

Setelah cetakan dibuka kemudian beton tersebut ditimbang lalu direndam di dalam air (terendam keseluruhan) hingga umur yang telah ditentukan. Ruang penyimpanan harus bebas getaran selama 48 jam pertama setelah perendaman.

Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan menggunakan mesin tekan dengan kapasitas 1500 KN. Benda uji diletakkan pada arah memanjang di atas alat penguji kemudian beban tekan diberikan merata arah tegak dari atas pada seluruh panjang silinder. Benda uji yang akan dites adalah berupa silinder dengan diameter 15 cm dan panjang 30 cm sebanyak 12 buah.

Kuat Tekan Beton Normal

Hasil uji kuat tekan beton normal 28 hari. Dari 3 masing-masing benda uji beton normal yang diuji kuat tekannya, maka diperoleh nilai kuat tekan beton rata-rata sebesar 26,74 MPa pada umur beton 28 hari.

Tabel 4.11: Hasil pengujian kuat tekan beton normal.

Benda Uji	Beban (P) (kg)	$F_c = \frac{P}{A} \times 0,0981$ (Mpa)	Faktor Silinder $F_{cs} / 0,83$ (MPa)	f'_c rata-rata (MPa)
Umur 28 hari				
1	40000	22,19	26,74	26,74
2	40500	22,47	27,07	
3	39500	21,91	26,41	

Kuat Tekan Beton Abu Batang Pisang 4% Dan Sikacim 0,6%

Pengujian beton abu batang pi-

sang 4% dan *sikacim* 0,6% dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan jumlah benda uji 3 buah. Hasil kuat tekan beton abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6% 28 hari dapat dilihat pada Tabel 4.12. Hasil uji kuat tekan beton abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6% 28 hari. Dari 3 masing-masing benda uji beton abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6% yang diujikuat tekannya, maka diperoleh nilai kuat tekan beton rata-rata sebesar 26,74 MPa pada umur beton 28 hari.

Kuat Tekan Beton Abu Batang Pisang 5% Dan Sikacim 0,6%

Pengujian beton abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6% dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan jumlah benda uji 3 buah. Hasil kuat tekan beton abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6% 28 hari. Hasil uji kuat tekan beton abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6% 28 hari. Dari 3 masing-masing benda uji beton abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6% yang diujikuat tekannya, maka diperoleh nilai kuat tekan beton rata-rata sebesar 27,85 MPa pada umur beton 28 hari.

Kuat Tekan Beton Abu Batang Pisang 6% Dan Sikacim 0,6%

Pengujian beton abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6% dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan jumlah benda uji 3 buah. Hasil kuat tekan beton abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6% 28 hari. Dari hasil dapat dilihat bahwa persentase kenaikan kuat tekan beton terjadi karena penambahan abu batang pisang dan *sikacim* pada beton 28 hari.

Bila dibandingkan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6%, abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6%, abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6% mengalami kenaikan. Persentase

kenaikan kuat tekan dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

- Pengisian abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6%
Besar nilai kenaikan (umur 28 hari) $= \frac{27,85 - 26,74}{26,74} \times 100\%$
 $= 4,15\%$
- Pengisian abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6%
Besar nilai kenaikan (umur 28 hari) $= \frac{28,85 - 26,74}{26,74} \times 100\%$
 $= 7,89\%$
- Pengisian abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6%
Besar nilai kenaikan (umur 28 hari) $= \frac{30,74 - 26,74}{26,74} \times 100\%$
 $= 14,95$

Perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan abu batang pisang 4% dan *sikacim* 0,6%, abu batang pisang 5% dan *sikacim* 0,6%, abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6%, persentasenya mengalami kenaikan.

Maka, berdasarkan data yang telah dikumpulkan mengenai kenaikan tekan beton. Hasil penelitian ini memiliki beberapa faktor yang dapat menaikkan kuat tekan. Adapun faktor yang dapat yang mengakibatkan hal ini terjadi adalah karena persentase abu batang pisang yang memang digunakan untuk menaikkan kuat tekan beton, dan keserasian abu batang pisang dengan zat di dalam *sikacim concrete additive* semakin membuat kuat tekan beton semakin tinggi. Persentase paling tinggi berada pada beton dengan variasi abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6% sebesar 14,95 % untuk umur 28 hari.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian beton dengan menggunakan abu batang pisang dan *Sikacim Concrete Addi-*

tive, maka didapatlah beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian kali ini hasil perpaduan antara beton abu batang pisang ditambah *sikacim concrete additive* seluruhnya berpengaruh positif pada kekuatan tekan beton
2. Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu beton yang diberi abu batang pisang ditambah *sikacim concrete additive* memiliki kuat tekan yang lebih baik dari beton normal
3. Hasil dari kuat tekan beton normal rata-rata adalah sebesar 26,74 Mpa sedangkan beton yang diberi campuran abu batang pisang 4% dan *sikacim concrete additive* 0,6% adalah sebesar 27,85 Mpa lalu beton abu batang pisang 5% dan *sikacim concrete additive* 0,6% adalah sebesar 28,85 Mpa dan beton dengan campuran abu batang pisang ditambah *sikacim concrete additive* 0,6% adalah sebesar 30,74 MPa
4. Pada penelitian kali ini perbandingan kuat tekan beton normal dan beton campuran abu batang pisang ditambah *sikacim concrete additive* mengalami kenaikan yang cukup signifikan yakni sebesar 4,15% pada beton campuran abu batang pisang 4% ditambah *sikacim concrete additive* 0,6% berbanding dengan beton normal. 7,84% pada beton campuran abu batang pisang 5% ditambah *sikacim concrete additive* 0,6% berbanding dengan beton normal dan 14,95% pada beton campuran abu batang pisang 6% ditambah *sikacim concrete additive* 0,6% berbanding dengan beton normal. Perbandingan persentase terbesar terjadi pada beton normal ber-

banding beton abu batang pisang 6% dan *sikacim* 0,6%. Dengan kata lain pada penelitian kali ini semakin banyak campuran abu batang pisang maka semakin baik kuat tekannya.

DAFTAR PUSTAKA BUKU

- Lubis, R.E., dan Agus Widan-
arko. 2011. Buku pintar Kelapa Sawit.
Jakarta: Agromedia Pustaka.
- BSN. (2014). Standar Nasional Indone-
sia 28853-3818-2014. (1), 31.
- Desmi, A. (2018). PENAMBAHAN ZAT
ADDITIVE SIKACIM CONCRETE.
8(1), 339–349.
- Desmi, A., & Muliadi. (2018).
PENGARUH PENGGUNAAN ABU

JERAMI DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE TERHADAP KUAT TEKAN BETON. 8(1), 339–349.

Jamal, M., Widiastuti, M., & Anugrah, A. T. (2017). Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadap Bengalon Dan Agregat Halus Pasir Mahakam. (November), 28–36.

Junaidi, A. (2015). Pemanfaatan Abu Batang Pisang Sebagai Bahan Tambah Untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton. Berkala Teknik, 5(2),

Novrianti, & Respati, R. (2014). PENGARUH ADITIF SIKACIM TERHADAP CAMPURAN BETON K 350 DITINJAU DARI KUAT TEKAN BETON. 2, 64– 69.

sika. (2017). SikaCim® Concrete Additive DESCRIPTION. (November), 1–3.

SNI-03-2834-2000. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. SNI 03-2834-1993. (1

993). TATA CARA PEMBUATAN RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL.

JURNAL

Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripik Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 2(2), 123-128.

Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripik Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 2(2), 123-128.

Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisan “Umsu” Menggunakan Cnc Tu-3a. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 4(1), 8-15.

Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisan “Umsu” Menggunakan Cnc Tu-

3a. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 4(1), 8-15.

Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisan “Umsu” Menggunakan Cnc Tu-3a. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 4(1), 8-15.

Siregar, M. A. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 3(2), 166-174.

Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan. JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(2), 45-49.

Siregar, M. A., & Riawansyah, R. (2018). Simulasi Perpindahan Panas Pada Heater Injection Molding Menggunakan Software Solidworks. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 1(1), 39-46.

Siregar, R. A., Umurani, K., Rahmatullah, R., & Cahyo, C. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pada Faktor Konsentrasi Tegangan Untuk Plat Isotropis. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(1), 17-23.

Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(1), 24-33.

Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(1), 74-83.

Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(1), 74-83.

Umurani, K., Nasution, A. R., & Irwansyah, D. (2021). Perpindahan Panas Dan Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat Dengan Rusuk V 90

- Derajat. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 4(1), 37-46.
- Yani, M. Y. M., Suroso, B., & Muharnif, M. (2021). Pendampingan Pembuatan Papan Skate Board Dari Komposit Pada Panti Asuhan Muhammadiyah Cabang Medan Kota. JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 31-39.
- Yani, M., & Suroso, B. (2019). Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(2), 150-157.

WEBSITE

- Mulyati, & Adman, A. (2019). Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri dan Sikacim Concrete Additive terhadap Kuat Tekan Beton Normal. 6(2), 38–45.
<https://doi.org/10.20163/JTS.2019.V6.02.01>
- S-04-1989-F, S. S. (2013). Material Pembentukan Beton. Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, 53(9), 1689–1699.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- SNI, 2847:2013. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. In Bandung: Badan Standardisasi Indonesia.