

PEMANFAATAN SERAT IJUK DAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA CAMPURAN BETON DITINJAU DARI KUAT TARIK BELAH (Studi Penelitian)

DELVA ENZELYA ADILA LUBIS¹

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

delwaenzelya@gmail.com
fahrizalzulkarnain@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang sangat penting digunakan dalam bidang konstruksi. Penelitian ini mencoba menggunakan bahan tambah berupa serat ijuk yang bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik belah beton. Selain itu, dalam usaha untuk menghasilkan mutu beton yang lebih baik digunakan sikacim concrete additive sebagai bahan kimia tambahan campuran beton. Pada penelitian ini menggunakan serat ijuk sebesar 4%, 5%, dan 6% dari berat semen, sedangkan sikacim concrete additive yang digunakan sebesar 0,8% dari berat semen. Dimensi benda uji yang digunakan adalah silinder berukuran 15 x 30 cm pada umur 28 hari, dengan nilai slump 60-180 cm. Rancangan campuran menggunakan metode SNI 03-2834-2000. Setiap variasi dibuat 3 benda uji, sehingga jumlah keseluruhannya 12 buah benda uji. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tarik belah beton. Dari hasil penelitian beton normal memperoleh kuat tarik belah sebesar 3,52 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 4% dan sikacim concrete additive 0,8% sebesar 3,69 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 5% dan sikacim concrete additive 0,8% sebesar 4,09 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 6% dan sikacim concrete additive 0,8% sebesar 5 MPa. Hasil kuat tarik belah optimum terjadi pada beton dengan campuran serat ijuk 6% dan sikacim concrete additive 0,8% yaitu sebesar 5 Mpa.

Kata Kunci : Beton, sikacim concrete, serat ijuk.

UTILIZATION OF FIBER FIBER AND CONCRETE ADDITIVE SIKACIM AS ADDITIONAL MATERIALS IN CONCRETE MIXTURE REVIEWING FROM SPLIT TENSILE STRENGTH (*Research Studies*)

ABSTRACT

Concrete is a very important material used in the construction sector. This research tries to use added material in the form of palm fiber which aims to increase the split tensile strength of concrete. In addition, in an effort to produce better quality concrete, sikacim concrete additive is used as an additional chemical for concrete mixtures. In this research, using palm fiber at 4%, 5%, and 6% by weight of cement, while using sikacim concrete additive at 0,8% by weight of cement. The dimensions of the test object used were a cylinder measuring 15 x 30 cm at the age of 28 days, with a slump value of 60-180 cm. The mix design uses the SNI 03-2834-2000 method. Each variation is made 3 specimens, so that the total is 12 specimens. The test carried out is the tensile strength test of the concrete. From the research results, normal concrete obtained a split tensile strength is 3.52 MPa, concrete with a mixture of 4% palm fibers and 0,8% sikacim concrete additive is 3.69 MPa, concrete with a mixture of 5% palm fibers and 0,8% sikacim concrete additive is 4.09 MPa, concrete with a mixture of 6% palm fiber and 0,8% sikacim concrete additive is 5 MPa.

Keywords: *Concrete, sikacim concrete, palm fibers, split tensile strength.*

PENDAHULUAN

Beton telah menjadi salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton merupakan suatu material yang menyerupai batu, diperoleh dengan membuat suatu campuran yang mempunyai proporsi tertentu dari semen, pasir, koral atau agregat lainnya, dan air untuk membuat campuran tersebut menjadi keras dalam cetakan sesuai dengan bentuk dan dimensi struktur yang diinginkan sehingga menjadi satu kesatuan yang homogen, campuran tersebut akan mengeras seperti batuan, pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air. "Semen bereaksi secara kimiawi untuk mengikat partikel agregat tersebut menjadi suatu massa yang padat" (G. Nilson dan Winter, 1993).

Nilai kuat tekan beton relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, dan beton merupakan bahan yang bersifat getas, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan secara tiba-tiba terutama pada beton mutu tinggi. Kuat tarik yang dimiliki beton hanya berkisar antara 9-15% dari kuat tekannya karenanya sering kali dalam perencanaan kuat tarik beton dianggap sama dengan nol (Dipohusodo, 1999).

Seiring dengan perkembangan teknologi terutama dibidang pendidikan dan penelitian maka sudah ditemukan bahan penambah campuran beton untuk mengatasinya. Salah satunya adalah penambahan serat/fiber. Serat/fiber yang digunakan dalam penambahan beton merupakan serat alami maupun buatan.

Serat ijuk adalah serat alami yang berbentuk helaian benang-benang yang berwarna hitam, berkarakter kuat, lentur, ulet (tidak mudah putus), tahan terhadap kelembaban dan air asin. Serat ijuk terdapat pada pangkal pelepah pohon enau (*arenga pinnata*) yang mempunyai kemampuan tarik yang cukup baik (Perdana, Wahyuni, & Elhusna, 2015).

Serat ijuk mempunyai kemampuan tarik yang cukup sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini maupun akibat beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam adukan beton

diharapkan dapat menambah kuat tarik belah beton yang optimum, serta beton yang dihasilkan lebih ringan. Penggunaan serat ijuk pada pembuatan genteng beton telah terbukti mampu memperbaiki sifat fisis mekanis yang dimiliki, seperti meningkatkan kekuatan lentur dan mengurangi sifat regasnya. Hasil penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa penambahan ijuk menyebabkan benda uji (genteng dan panel dinding) tidak mengalami patah kejut saat dibebani. Pemilihan ijuk sebagai serat dikarenakan bahan ini mudah didapat, awet, tidak mudah busuk serta mempunyai nilai ekonomis. Selain itu, penelitian ini akan menggunakan bahan tambah kimia *sikacim concrete additive*.

Bahan kimia *sikacim concrete additive*, apabila digunakan sebagai campuran adukan beton akan mempercepat pengerasan beton. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, 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. 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

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Tahapan awal penelitian yang dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara adalah pengambilan data sekunder pengujian bahan dasar agregat dan melakukan pengujian bahan dasar agregat yang akan digunakan pada percobaan campuran beton. Sebagai acuan dalam penyelesaian tugas akhir ini

tidak terlepas dari data-data pendukung. Data pendukung diperoleh dari:

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil yang dilaksanakan di laboratorium. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan di laboratorium seperti:

- Analisa saringan agregat.
- Berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi agregat.
- Pemeriksaan kadar air agregat.
- Pemeriksaan kadar lumpur agregat
- Perbandingan dalam campuran beton (*Mix design*).
- Kekentalan adukan beton segar (*slump*).
- Uji kuat tarik belah beton.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan dengan teknik beton (literatur) dan konsultasi langsung dengan Dosen Pembimbing. Data teknis mengenai SNI-03-2834-2000, PBI (Peraturan Beton Indonesia), serta buku-buku atau literatur sebagai penunjang guna untuk memperkuat suatu penelitian yang dilakukan.

TINJAUAN PUSTAKA UMUM

Perbaikan kualitas serta sifat beton dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan mengganti maupun menambah material pokok semen dan agregat, sehingga dihasilkan beton dengan sifat-sifat spesifik seperti beton ringan, beton berat, beton tahan bahan kimia tertentu dan sebagainya. Beton serat (*fibre reinforced concrete*) merupakan modifikasi beton konvensional dengan menambahkan serat pada adukannya. Serat yang digunakan dapat dibuat dari berbagai jenis bahan antara lain kawat, plastik, limbah kain, bambu, dan lain-lain.

Beton serat didefinisikan sebagai beton yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar dan sejumlah kecil serat/*fiber*. Bahan-bahan serat yang dapat digunakan untuk perbaikan sifat beton pada beton serat

antara lain baja, plastik, kaca, karbon serta serat dari bahan alami seperti ijuk, rami maupun serat dari tumbuhan lain (Suhardiman, 2011).

BAHAN PENYUSUN CAMPURAN BETON

Semen

Semen adalah perekat hidrolis yang berarti bahwa senyawa-senyawa yang terkandung di dalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat terhadap batuan.

Semen dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu semen non hidrolis dan semen hidrolis.

Semen hidrolis mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras didalam air. Contoh semen hidrolis antara lain semen *portland*, semen *pozzolan*, semen alumina, semen terak, semen alam dan lain-lain. Lain halnya dengan semen hidrolis, semen non hidrolis tidak dapat mengikat dan mengeras didalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non hidrolis adalah kapur (Mulyono, 2003).

Air

Air merupakan bahan yang penting juga dalam pembuatan suatu campuran beton. Air yang dicampur dengan semen akan membungkus agregat halus dan agregat kasar menjadi satu kesatuan. Pencampuran semen dan air akan menimbulkan suatu reaksi kimia yang disebut dengan istilah reaksi hidrasi. Dalam reaksi hidrasi komponen-komponen pokok dalam semen bereaksi dengan molekul air membentuk hidrat atau produksi hidrasi.

Agregat

Agregat merupakan butiran mineral alami atau buatan yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran beton. Agregat menempati 70 % volume beton, sehingga sangat berpengaruh terhadap sifat ataupun kualitas beton, sehingga pemilihan agregat merupakan bagian penting dalam pembuatan beton (Wahyudi & Edison, 2013).

Agregat Halus

Agregat halus (pasir) berasal dari hasil disintegrasi alami dari batuan alam atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat

pemecah batu (*stone crusher*) dan mempunyai ukuran butir 5 mm.

Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan agregat yang semua butirannya tertinggal di atas ayakan 4,75 mm (ASTM C33, 1982), yang biasanya disebut kerikil. Material ini merupakan hasil disintegrasi alami batuan atau hasil dari industri pemecah batu. Butir-butir agregat harus bersifat kekal, artinya tidak pecah ataupun hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari atau hujan. Dalam *workability* agregat kasar berfungsi sebagai pengisi volume rongga yang berkurang.

Bahan Tambah

Bahan tambah (*admixture*) adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama percampuran berlangsung. Fungsi dari bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat dari beton agar menjadi lebih cocok untuk pekerjaan tertentu, atau untuk menghemat biaya.

Beton Serat

Beton serat merupakan campuran beton ditambah serat, umumnya berupa batang-batang dengan ukuran 5-500 μm , dengan panjang sekitar 25 mm. Bahan serat dapat berupa serat asbestos, serat plastik (*polypropylene*), atau potongan kawat baja. Kelemahannya sulit dikerjakan, namun lebih banyak kelebihanannya antara lain kemungkinan terjadi segregasi kecil, daktilitas, dan tahanan benturan (Mulyono, 2005).

Serat Ijuk

Serat ijuk digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti sapu, tali, kedapan air, atap dan lainnya Indonesia merupakan salah satu negara penghasil serat ijuk di dunia dengan kapasitas 164.389 ton/tahunnya dan provinsi Lampung menghasilkan serat ijuk sebesar 2004 ton/tahun (Munandar & Savetlana, 2013).

Serat ijuk adalah serat alam yang mungkin hanya sebagian orang mengetahui kalau serat ini sangatlah istimewa di banding dengan serat lainnya, serat berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan.

Sikacim Concrete Additive

Sikacim ialah suatu zat kimia untuk mengurangi penggunaan air dan

mempercepat pengerasan pada beton, yang berupa bubuk atau cairan yang ditambah kedalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. Atau untuk diperoleh beton dengan kuat tekan yang sama, tapi adukan dibuat menjadi lebih encer agar lebih mudah dalam penuangannya (Desmi & Muliadi, 2018).

Slump Test

Pengujian *slump* dilakukan terhadap beton segar yang dituangkan kedalam wadah kerucut terpancung. Pengisian dilakukan dalam tiga lapisan adalah 1/3 dari tinggi kerucut. Masing-masing lapisan harus dipadatkan dengan cara penusukan sebanyak 25 kali dengan menggunakan tongkat besi anti karat. Setelah penuh sampai permukaan atasnya diratakan dengan menggunakan sendok semen. Kemudian kerucut diangkat keatas secara vertikal dan *slump* dapat diukur dengan cara mengukur perbedaan tinggi antara wadah dengan tinggi beton setelah wadah diangkat. Tingkat kemudahan pengerjaan berkaitan erat dengan tingkat kelecakan atau keenceran adukan beton. Untuk mengetahui kelecakan suatu adukan beton biasanya dengan dilakukan pengujian *slump*. Semakin tinggi nilai *slump* berarti adukan beton makin mudah untuk dikerjakan.

Pengujian Kuat Tarik Belah

Kuat tarik belah beton benda uji silinder ialah nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji (Purnomo & Setyawati, 2014).

Sifat kuat tarik dipengaruhi oleh mutu betonnya. Dalam SI ditentukan hubungan kuat tarik dengan kuat tekannya (f_c) adalah $0,5\sqrt{f_c} - 0,6\sqrt{f_c}$. Kekuatan tarik beton relatif rendah, kira-kira 10%-15% dari kekuatan tekan beton. Kekuatan ini lebih sukar untuk diukur dan hasilnya berbeda-beda dari satu bahan percobaan ke bahan percobaan yang lain dibandingkan untuk silinder-silinder tekan (Ferguson, 1986).

Besarnya nilai hasil uji kuat tarik belah beton dapat digunakan sebagai

acuan untuk mengestimasi beban retak beton atau momen retak (M_{retak}) yang sering digunakan dalam perencanaan beton prategang. Uji kuat tarik beton diperoleh dari uji sampel berbentuk silinder yang diuji belah (*splitting test*). Pengujian menggunakan benda uji beton silinder berdiameter 150 mm dan panjang 300 mm, diletakkan pada arah memanjang di atas alat pengujian kemudian beban tekan diberikan merata arah tegak dari atas pada seluruh panjang silinder. Gaya P bekerja pada kedua sisi silinder sepanjang L dan gaya ini disebarkan seluas selimut silinder ($\pi \cdot D \cdot L$) secara berangsur-angsur pembebanan dinaikkan sehingga tercapai nilai maksimum dan silinder pecah terbelah oleh gaya tarik horizontal (Gunawan, Sunarmasto, & Yunanto, 2014).

Tegangan tarik yang timbul sewaktu benda uji terbelah disebut sebagai tegangan tarik belah, diperhitungkan dengan persamaan sebagai berikut (SNI 2491:2014):

$$F_{ct} = \frac{2P}{\pi LD}$$

Dengan:

F_{ct} : Kuat tarik belah (MPa)

P : Beban maksimum beban belah (N)

L : Panjang benda uji silinder (mm)

D : Diameter benda uji silinder (mm)

π : Phi

Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan agregat kasar dan agregat halus bertujuan untuk mengetahui kelayakan agregat untuk bahan percampuran dan pembentukan beton. Pemeriksaan agregat kasar dan agregat halus dilakukan di Laboratorium beton 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.

Pemeriksaan Agregat Kasar

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- Pemeriksaan kadar air.
- Pemeriksaan kadar lumpur.
- Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi.
- Pemeriksaan analisa saringan.
- Keausan agregat dengan mesin *Los Angeles*.

Perencanaan Campuran Beton

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).

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 *workability* yang sesuai sehingga mempermudah proses pengerjaan.

Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan sisi berukuran 15 cm x 30 cm yang berjumlah 12 buah. Proses pembuatan benda uji ditunjukkan dengan gambar pada lampiran.

Pengujian Slump

Pengukuran tinggi slump dilakukan untuk menentukan kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) 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 belah dilakukan, yaitu pada umur 28 hari.

Pengujian Kuat Tarik Belah

Pengujian kuat Tarik belah dilakukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 03-2491-2002. Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji 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. Sebelum ditekan benda uji ditimbang terlebih dahulu untuk dapat mengetahui berat jenis beton. Jumlah sampel pengujian direncanakan sebanyak 12 buah dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel. 3.1: Jumlah variasi sampel pengujian beton.

No.	Variasi Campuran Beton	Jumlah Sampel Pengujian 28 hari
1.	Beton normal	3 buah
2.	Beton dengan campuran serat ijuk 4% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,8%	3 buah
3.	Beton dengan campuran serat ijuk 5% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,8%	3 buah
4.	Beton dengan campuran serat ijuk 6% + <i>sikacim concrete additive</i> 0,8%	3 buah
Total		12 buah

HASIL

Pembuatan Benda Uji

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

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* dikondisikan agar campuran teraduk dengan tampak rata dan homogen. Setelah beton tercampur merata kemudian adukan beton tersebut dituang ke dalam pan.

Pencetakan.

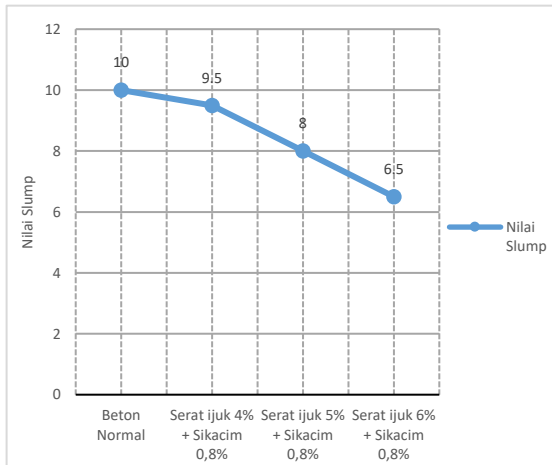
Sebelum beton dimasukkan kedalam cetakan terlebih dahulu dilakukan pengukuran kelecakan (*slump test*). Setelah itu kemudian adukan beton dimasukkan kedalam cetakan yang telah disediakan, masukkan adukan beton kedalam cetakan dengan menggunakan sekop. Setiap pengambilan dari pan harus dapat mewakili dari adukan tersebut, isi 1/3 cetakan dengan adukan lalu dilakukan pemadatan dengan cara dirojok/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 di tutup dengan kaca untuk menjaga penguapan air dari beton segar. Lepaskan cetakan setelah 20 jam dan jangan lebih dari 48 jam setelah pencetakan.

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.

Slump Test

Pengujian *slump* dilakukan dengan kerucut *abrams* dengan cara mengisi



kerucut *abrams* dengan beton segar sebanyak 3 lapis, tiap lapis kira-kira 1/3 dari isi kerucut pada tiap lapisan dilakukan penusukan sebanyak 25 kali, tongkat penusuk harus masuk sampai bagian bawah tiap-tiap lapisan setelah pengisian selesai ratakan permukaan kerucut lalu angkat cetakan dengan jarak 300 mm dalam waktu 5 ± 2 detik tanpa gerakan lateral atau torsional. Selesaikan seluruh pekerjaan pengujian dari awal pengisian hingga pelepasan cetakan tanpa gangguan dalam waktu tidak lebih 2,5 menit, ukur tinggi adukan selisih tinggi kerucut dengan adukan adalah nilai dari *slump*.

Tabel 4.4: Hasil pengujian nilai *slump*.

No.	Variasi	Tinggi Slump
1	Beton Normal	10 cm
2	Serat ijuk 4% + sikacim 0,8%	9,5 cm
3	Serat ijuk 5% + sikacim 0,8%	8 cm
4	Serat ijuk 6% + sikacim 0,8%	6,5 cm

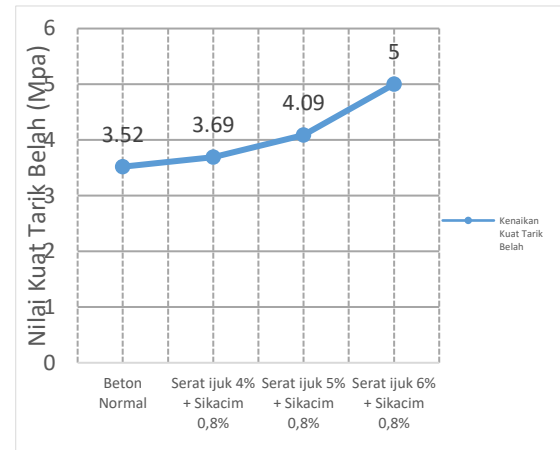
Berdasarkan Tabel 4.10 menjelaskan perbandingan nilai *slump* antara beton normal, beton dengan serat ijuk 4% dan

sikacim 0,8%, beton dengan serat ijuk 5% dan *sikacim* 0,8%, beton dengan serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8%, dimana pada beton normal didapatkan nilai *slump* tertinggi yaitu 10 cm, sedangkan beton dengan campuran serat ijuk dan *sikacim* mengalami penurunan pada nilai *slump*. Berikut pada Gambar 4.1 dapat dilihat grafik naik dan turunnya nilai *slump*.

Kuat Tarik Belah Beton

Dari hasil Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa persentase kenaikan kuat tarik belah beton terjadi karena penambahan serat ijuk dan *sikacim* pada beton 28 hari. Bila dibandingkan kuat tarik belah beton normal dengan beton yang menggunakan serat ijuk 4% dan *sikacim* 0,8%, serat ijuk 5% dan *sikacim* 0,8%, serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8% mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena serat ijuk mempunyai kemampuan tarik yang cukup kuat. Beton berserat dapat meningkatkan sifat kuat tarik beton. Persentase kenaikan kuat tarik belah dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

- Pengisian serat ijuk 4% dan *sikacim* 0,8%



Besar nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$= \frac{3,69 - 3,52}{3,52} \times 100\% = 4,83\%$$

- Pengisian serat ijuk 5% dan *sikacim* 0,8%

Besar nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$= \frac{4,09 - 3,52}{3,52} \times 100\% = 16,19\%$$

- Pengisian serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8%

Besar nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$= \frac{5,00 - 3,52}{3,52} \times 100\%$$

Perbandingan kuat tarik belah beton normal dengan beton yang menggunakan serat ijuk 4% dan *sikacim* 0,8%, serat ijuk 5% dan *sikacim* 0,8%, serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8%, persentasenya mengalami kenaikan.

Maka, berdasarkan data yang telah dikumpulkan mengenai kenaikan kuat tarik belah beton. Hasil penelitian ini memiliki beberapa faktor yang dapat menaikkan kuat tarik belah. Adapun faktor yang dapat mengakibatkan hal ini terjadi adalah karena persentase serat ijuk yang memang digunakan untuk menaikkan kuat tarik belah beton, dan keserasian serat ijuk dengan zat di dalam *sikacim concrete additive* semakin membuat kuat tarik belah beton semakin tinggi. Persentase paling tinggi berada pada beton dengan variasi serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8% sebesar 42,04 % untuk umur 28 hari.

KESIMPULAN

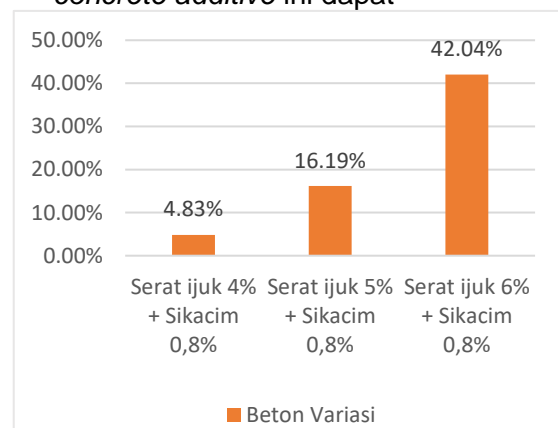
Dari hasil penelitian beton dengan menggunakan serat ijuk dan *Sikacim Concrete Additive*, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pada hasil penelitian, beton normal memperoleh kuat tarik belah sebesar 3,52 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 4% dan *sikacim concrete additive* 0,8% sebesar 3,69 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 5% dan *sikacim concrete additive* 0,8% sebesar 4,09 MPa, beton dengan campuran serat ijuk 6% dan *sikacim concrete additive* 0,8% sebesar 5 MPa.
2. Hasil kuat tarik belah maksimum terdapat pada campuran beton dengan menggunakan serat ijuk sebanyak 6% dan *sikacim concrete additive* 0,8% dengan kuat tarik belah rata-rata 5,00 Mpa. Sedangkan kuat tarik belah minimum yang dihasilkan sebesar 3,52 Mpa pada beton normal.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, nilai *slump* rata-rata adalah sebagai berikut :
 - *Slump* beton normal : 10 cm
 - *Slump* beton serat ijuk 4% dan *sikacim* 0,8% : 9,5 cm

- *Slump* beton serat ijuk 5% dan *sikacim* 0,8%: 8 cm
- *Slump* beton serat ijuk 6% dan *sikacim* 0,8%: 6,5 cm

Dari data tersebut terlihat bahwa nilai *slump* dipengaruhi oleh penggunaan serat ijuk. Semakin besar kandungan serat ijuk maka semakin kecil nilai *slump* nya. Semakin kecil nilai *slump* berarti tingkat kemudahan pengerjaannya (*workability*) semakin rendah.

4. Penambahan *sikacim concrete additive* sebagai bahan campuran beton berfungsi sebagai pengisi pori-pori beton, mempermudah pengecoran, dan mempercepat proses pengerasan beton pada saat berlangsungnya penelitian.
5. Dengan nilai kuat tarik belah beton yang dihasilkan lebih tinggi, maka beton campuran serat ijuk dan *sikacim concrete additive* ini dapat



diaplikasikan untuk bangunan struktur seperti lantai pabrik, perkerasan jalan, dinding pagar dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA BUKU

- Alkhaly, Y. R., & Panondang, C. N. (2015). Kuat Tekan Beton Polimer Berbahan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Dan Resin Epoksi. Vol.5 (2), hal. 125–132.
- Aslamthu, H., & Andayani, R. (2017). Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Dan Serat Ijuk Pada Beton K-225 Terhadap Kuat Geser. Vol. 16(1), hal. 76–82.
- Buana, F., & Gunawan, I. (2016). Pengaruh Diameter Serat Polymer Etilene Braid Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Pada Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Fropil*, Vol.4 (2), hal. 101–114.
- Darul, & Edison, B. (2013). Kajian Pengaruh Serat Ijuk Terhadap Kuat Tarik Belah Beton K-175. Hal. 1–8.
- Desmi, A., & Muliadi. (2018). Pengaruh Penggunaan Abu Jerami Dengan Penambahan Zat Additive Sikacim Concrete Terhadap Kuat Tekan Beton. Vol.8 (1), hal. 339–349.
- Dipohusodo, I. (1999). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Djamaluddin, R., Akkas, M., & S, S. D. (2015). Studi Pengaruh Sumber Bahan Baku Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. Hal. 1–9.
- Nilson, G dan Winter. (1993). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. PT. Pradnya.
- Ghafur, A. (2009). *Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Dan Pola Retak Beton*. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
- Gunawan, P., Sunarmasto, & Yunanto, A. D. (2014). Studi Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Dan Modulus Elastisitas Beton Ringan Teknologi Foam Dengan Bahan Tambah Serat Polyester. Vol.3, hal. 619–627.
- Jamal, M., Widiastuti, M., & Anugrah, A. T. (2017). Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadap Bengalon Dan Agregat Halus Pasir Mahakam. hal. 28–36.
- Karwur, H. Y., R. Tenda, S. E., Wallah, & Windah, R. S. (2013). Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Jurnal Sipil Statik*, Vol.1 (4), hal. 276–281.
- Mulyati, & Adman, A. (2019). Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri dan Sikacim Concrete Additive terhadap Kuat Tekan Beton Normal. Vol.6 (2), hal. 38–45.
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.
- Munandar, I., & Savetlana, S. (2013). Kekuatan Tarik Serat Ijuk (Arenga Pinnata Merr). *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin FEMA*, Vol.1 (3), hal. 52–58.
- Novrianti, & Respati, R. (2014). Pengaruh Aditif Sikacim Terhadap Campuran Beton K 350 Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton. Vol.2, hal. 64–69.
- Nugraha, P. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.
- Perdana, A. O., Wahyuni, A. S., & Elhusna. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Dengan Faktor Air Semen 0,5. Vol.7 (2), hal. 7–12.
- Purnomo, H., & Setyawati, E. (2014). Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen Pada Campuran Beton Ditinjau Dari Kekuatan Tekan Dan Kekuatan Tarik Belah Beton. Vol.2, hal. 45–55.
- Sarjono, W., & Wahjono, A. (2008). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik Campuran Semen-Pasir Dan Kemungkinan Aplikasinya. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Vol.8 (2), hal. 159–169.
- Setiawan, A. (2016). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang* (L. Simarmata, Ed.). Jakarta: Erlangga.
- SNI-03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*
- SNI-2491-2014. *Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder*.
- Suhardiman, M. (2011). Kajian Pengaruh Penambahan Serat Bambu Ori Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton. *Jurnal Teknik*, Vol.1 (8).
- Trimurtiningrum, R. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Bambu Terhadap Kuat Tarik dan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya Januari*, Vol.3 (01), hal. 1–6.
- Wahyudi, T., & Edison, B. (2013). Penggunaan Ijuk Dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100. Vol.1.
- Widodo, A., & Basith, M. A. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serat Rooving Pada Beton Non Pasir. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, Vol.19 (2), hal. 115–120.
- Wora, M., & Ndale, F. X. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Dapat Meningkatkan Kuat Tarik Pada Beton Mutu Normal. *Jurnal IPTEK*, hal. 51– 58.