



## PENGARUH KOMPOSISI SERAT IJUK DAN BATU GAMPING TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON

Debora dan Makmur Sirait

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,  
Indonesia

*deboralimbong7@gmail.com*

*Diterima Februari 2018; Disetujui Februari 2018; Dipublikasikan Februari 2018*

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui sifat mekanik dari beton yaitu kuat tekan, kuat tarik dan daya serap air setelah penambahan serat ijuk dan batu gamping dalam campurannya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium beton teknik sipil USU mulai dari bulan juni 2018 sampai dengan bulan Juli 2018. Metode pembuatan yang dilakukan adalah beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. campuran beton yang digunakan mengacu pada beton mutu rendah K175 dengan perbandingan campuran semen : pasir : kerikil adalah 1:2:3. Variasi perbandingan serat ijuk dan batu gamping yang ditambahkan kedalam campuran beton sebesar 0,5% : 5%, 2%: 15%, 4%: 25% dari agregat halus, dan sampel diuji setelah perawatan 28 hari. Dari hasil pengujian diperoleh nilai kuat tekan tertinggi sebesar 23,3 MPa, nilai kuat tarik tertinggi 2,6 MPa dan daya serap air sebesar 2,28% dari massa keringnya pada penambahan 0,5% serat ijuk dan 5% batu gamping dalam campuran beton.

**Kata Kunci :** Palm, Limestone, Compressive Strength, Tensile Strength and Water Absorption

### PENDAHULUAN

Beton merupakan konstruksi yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Beton diminati karena mempunyai banyak kelebihan seperti pengerjaannya yang mudah, kuat menahan gaya tekan serta tahan terhadap perubahan cuaca dan suhu. Selain itu beton juga memiliki beberapa kekurangan yaitu kuat tariknya yang relatif rendah, sifat getasnya dan berat jenisnya, sehingga muncullah berbagai penelitian beton yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan ini, dimana para peneliti menambahkan bahan/zat aditif kedalam campuran beton guna meningkatkan nilai mekanik dan fisik beton seperti kuat tarik, kuat tekan, modulus elastisitas, daya serap air dll.

Penambahan batu gamping kedalam campuran beton sebagai pengganti sebagian semen mampu meningkatkan nilai kuat tekan beton sebesar 0,95% dari kuat tekan beton normalnya, dimana pada campuran ditambahkan batu gamping sebanyak 15% dengan nilai kuat tekan 30,18 MPa dan kuat tekan beton normalnya 29,897 MPa (Putro, 2011). Batu gamping sebagai substitusi sebagian dari agregat kasar juga mampu meningkatkan nilai kuat tekan beton. Dari hasil pengujian beton diperoleh nilai kuat tekan beton sebesar 22,527 MPa dengan penambahan batu gamping sebanyak 5% dari agregat kasarnya (Ismanto, 2003).

Selain sifat getasnya, beton juga memiliki kuat tarik yang relatif rendah sehingga

dilakukan penelitian dengan menambahkan bahan/ zat aditif kedalam campuran beton untuk meningkatkan nilai kuat tarik beton. Ijuk adalah serat alam yang dihasilkan oleh pangkal pelepah enau yaitu sejenis tumbuhan bangsa palma.

Penambahan serat ijuk mampu meningkatkan nilai kuat tarik beton. Penambahan 2% serat ijuk dapat meningkatkan kuat tarik belah beton sebesar 128,84 kg/cm<sup>2</sup> dari kuat tarik beton normal. Dimana kuat tarik beton tanpa penambahan serat ijuk adalah sebesar 267,59 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tarik beton dengan penambahan 2% serat ijuk adalah 396,43 kg/cm<sup>2</sup> (Darrul, 2013).

Penambahan serat kedalam beton akan meningkatkan kuat tarik beton yang umumnya sangat rendah. Pertambahan kuat tarik akan memperbaiki kinerja komposit beton serat dengan kualitas yang lebih bagus dibandingkan dengan beton konvensional. Berdasarkan kelemahan material beton tersebut seperti kuat tekan maupun kuat tarik dan juga berat jenis maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan serat ijuk dan batu gamping terhadap kuat tekan dan kuat tarik serta daya serap air pada beton. Dalam penelitian ini batu gamping yang digunakan berasal dari desa Kuta Buluh Kabupaten Karo dan serat ijuk berasal dari desa Bandarbaru kabupaten Deli Serdang.

**METODE PENLITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik USU pada bulan Juni 2018 sampai bulan Juli 2018. Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Semen Portland Tipe I, agregat halus ( pasir sungai ), pasir yang merupakan pasir yang terdapat di sungai, serat ijuk, batu gamping, agregat kasar ( kerikil ), air dengan nilai FAS 0,5. Pada penelitian ini digunakan standart ASTM untuk mendesain campuran beton. Pada penelitian ini digunakan campuran beton dengan mutu K-175. Tabel 1 memperlihatkan komposisi campuran yang telah disesuaikan dengan standart ASTM. Tabel 2 memperlihatkan komposisi campuran untuk berbagai variasi tambahan serat ijuk dan batu gamping.

**Tabel 1.** Komposisi Adukan Beton, Rencana dengan Agregat

Nama Bahan	Massa/Volume (kg/m <sup>3</sup> )	Perbandingan
Semen	367,4	1
Pasir	720,5	2
Kerikil	1127	3
Air	185	0,5
Total	2399,9	6.5

**Tabel 2.** Perbandingan Agregat Pada Setiap Sampel

Sampel	A	B	C
Semen (kg)	±4,5	±4,5	±4,5
Serat Ijuk (kg)	±0,045	±0,18	±0,36
Batu Gamping (kg)	±0,45	±1,35	±2,25
Pasir Sungai (kg)	±8,5	±7,47	±6,39
Kerikil (kg)	±13,5	±13,5	±13,5
Air (kg)	±2,2	±2,2	±2,2

Metode penelitian yang telah dilakukan dalam pengujian beton dapat dilihat dari diagram alir berikut :

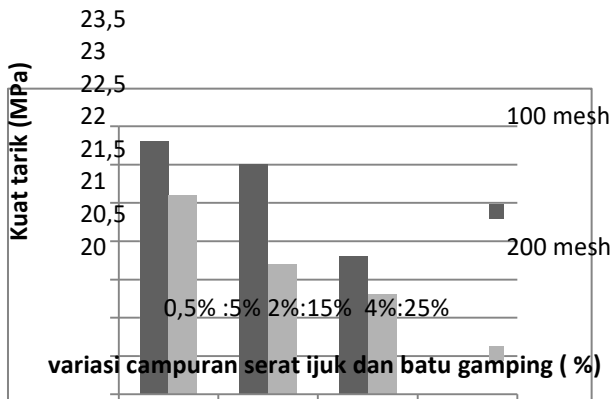


**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan beton dibuat dengan campuran semen, pasir, serat ijuk, batu gamping, kerikil dan air dirawat selama 28 hari kemudian dilakukan pengujian tekanan, kuat tarik dan daya serap air. Karakteristik beton yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh bahan tambahan dalam campuran beton atau bahan baku penyusun beton serta perawatan dan pengeringan beton. Dalam hal ini dilakukan pembuatan beton dengan mutu beton K-175 yaitu semen : pasir : kerikil = 1 : 2 : 3. Untuk mengetahui karakteristik beton tersebut maka perlu dilakukan pengujian sifat mekanis beton yaitu tekanan beton dan kuat tarik beton serta daya serap air. Di bawah ini dapat dilihat hasil pengujian terhadap sampel.

**Kuat Tekan**



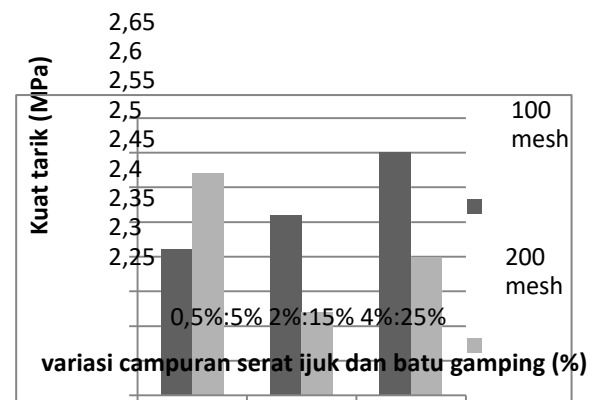
**Gambar 2.** Diagram kuat tekan beton

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa semakin besar jumlah serat ijuk dan batu gamping yang ditambahkan kedalam campuran beton semakin rendah nilai kuat tekan yang diperoleh. Dengan penambahan serat ijuk dan batu gamping didapatkan nilai kuat tekan tertinggi pada beton dengan penambahan 0,5% serat ijuk dan 5% batu gamping.

Batu Gamping merupakan batuan sedimen yang terdiri dari kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) yang terbentuk secara organik, mekanik dan kimia. Ciri- ciri fisik batu gamping yaitu keras, kompak dan sebagian berongga

sedangkan bidang belahannya tidak teratur. Peningkatan dan penurunan kuat tekan yang dihasilkan adalah dilihat dari penyerapan batu gamping terhadap air. Batu gamping yang banyak menyerap air membuat pori semakin besar dan pada saat kering menyebabkan beton mudah hancur. Maka berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat dimana nilai kuat tekan tertinggi ialah 23,3 MPa dengan nilai daya serap air terendah dari tiga variasi campuran beton dengan penambahan serat ijuk dan batu gamping berukuran 100 mesh yaitu 4,86 % dari massa keringnya.

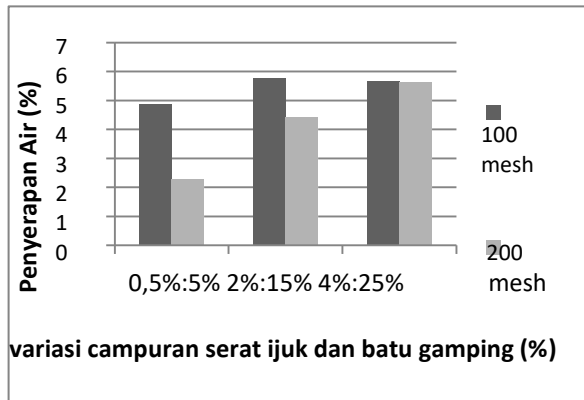
**Kuat Tarik Beton**



**Gambar 3.** Diagram hasil pengujian kuat Tarik

Kuat tarik adalah tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh sebuah bahan ketika diregangkan atau ditarik sebelum bahan tersebut patah/ retak, kekuatan tarik adalah kebalikan dari kekuatan tekan, dan nilainya bisa berbeda. Dari gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa semakin besar jumlah serat ijuk dan batu gamping yang ditambahkan kedalam campuran beton, semakin tinggi nilai kuat tariknya. Hal ini disebabkan oleh serat ijuk yang memiliki kandungan kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, air dan abu berturuturut sebesar 50,337%, 5,2%, dan 0,5447% serta 2,585%. Serat ijuk, sebagai bagian dari tanaman, juga mengandung unsurunsur logam, yang dapat memberikan manfaat tertentu, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian (Christiani,2008).

### Daya Serap Air



**Gambar 4.** Diagram hasil pengujian daya serap air

Dari diagram pada gambar 4 diperoleh daya serap air terendah 2,28%, dengan kuat tekan 22,6 MPa dan daya serap air tertinggi 5,63% dengan kuat tekan 21,8 MPa pada komposisi serat ijuk 0,5% dan batu gamping 5% dengan batu gamping berukuran 200 mesh. Penyerapan air dipengaruhi oleh jumlah batu gamping yang digunakan. Batu gamping adalah batu alam yang mudah menyerap air dan berongga dan semakin banyak jumlah batu gamping yang ditambahkan dalam campuran, maka semakin besar daya serap airnya dan semakin rendah nilai kuat tekan yang diperoleh.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan 0,5% serat ijuk dan 5% batu gamping dalam campuran beton mampu meningkatkan nilai kuat tekan beton. Namun semakin besar jumlah serat ijuk dan batu gamping yang ditambahkan nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil, hal ini disebabkan oleh sifat batu gamping yang berongga dan rapuh bila direndam dalam air.
2. Nilai kuat tarik beton meningkat seiring bertambahnya jumlah serat ijuk dan batu gamping yang ditambahkan kedalam campuran beton. Hal ini disebabkan oleh sifat dan kandungan yang dimiliki serat ijuk seperti tahan terhadap perubahan cuaca.
3. Penambahan batu gamping yang terlalu banyak memberikan pengaruh yang

tidak baik terhadap beton, karena semakin banyak batu gamping yang ditambahkan semakin banyak air yang akan diserap oleh beton, dan saat dilakukan pengeringan maka air akan menyebabkan rongga yang ada pada beton semakin membesar maka saat pengujian, kuat tekan beton akan semakin menurun.

### DAFTAR PUSTAKA

- Christiani, E., 2008, Karakteristik Ijuk Pada Papan Komposit Ijuk Serat Pendek Sebagai Perisai Radiasi Neutron, Tesis, Sumatera Utara
- Darul, dkk., (2013), Kajian Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat Tarik Belah Beton K-175, Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru
- Ismanto, H, (2003), Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Agregat Batu Gamping Pecah dan Beton dengan Agregat Pecahan Batu Kerikil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta
- Putro, G., (2011), Tinjauan Kuat Tekan Beton dengan Serbuk Batu Gamping, UMS
- Soetjipto, (1978), Konstruksi Beton Bertulang I, Departemen pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta