

## PENGARUH PENAMBAHAN SERAT ALAMI ECENG GONDOK TERHADAP KUAT TEKAN BETON BERKUALITAS RENDAH

Nur Affandy<sup>1</sup>; Zulkifli Lubis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil Unisla Lamongan

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Sipil Unisla Lamongan

*email : nuraziahpsts@unisla.ac.id; djoelslubispsts@unisla.ac.id*

### **Abstract**

*This research will be conducted in accordance with Indonesian Standard SK SNI and foreign standard ASTM. The test object consists of a cylindrical test with the diameter of 15 cm and a height of 30 cm, and it is developed to 4 mixture variations with the amount of 2%, 4%, 6%, 8%, of total cement. The mechanical properties of concrete is being tested include concrete compressive strength. Itis tested at the age of 7 days, and then converted at 28 days, using test objects mixed with different fiber variations. The results of the test are: compressive strength test with 2% variation is 7,54MPa, compressive strength testwith 4% variation is 6,74 Mpa, compressive strength with 6% variation is 4,58 Mpa, compressive strength with 8% variation is 3.63 MPa. Maximum concrete compressive strength occurs in 2% fiber mixture, while the minimum concrete compressive strength occurs in 8%. From these results, it can be concluded that the addition of water hyacinth fiber to the mixture for low quality concrete has not been able to increase its compressive strength.*

**Keywords:** *Fiber, Water Hyacinth, Concrete Compressive Strength.*

### **1. PENDAHULUAN**

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidrolis yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat, (SNI-03-2847-2002). Beton merupakan bahan yang banyak digunakan dan menjadi unsur utama pada bangunan. Kelebihan beton antara lain memiliki kuat tekan yang tinggi dibanding kuat tariknya, mudah dibentuk, tidak memerlukan perawatan khusus, bahan yang mudah didapat dari alam sekitar, dan lebih awet dibandingkan bahan bangunan lain. Semakin banyak beton digunakan sebagai bahan penyusun struktur beton, maka mendorong sebuah bentuk penelitian untuk mengembangkan material cara pembuatan beton. Pemakaian serat dalam campuran beton sudah cukup lama dilakukan, namun karena ketersediaannya semakin menurun, maka dikembangkan berbagai kreasi macam percobaan mixdesign beton, salah satunya adalah dengan penggunaan serat eceng gondok sebagai bahan tambahannya. Eceng gondok yang sudah menutupi sebagian besar wilayah perairan. Perkembangbiakan yang demikian cepat menyebabkan tanaman eceng gondok telah berubah menjadi gulma di beberapa wilayah perairan di Indonesia. Usaha untuk memberantas tanaman gulma air ini dinilai masih kurang baik dan efektif, karena tingkat pertumbuhannya masih lebih cepat dari pembuangannya. Banyak peneliti melaporkan bahwa eceng gondok dapat menyerap zat pencemar dalam air dan dapat dimanfaatkan untuk mengurangi beban pencemaran lingkungan. Tercatat bahwa dalam waktu 24 jam eceng

gondok mampu menyerap logam Cd, Hg dan Ni sebesar 1,35 mg/g; 1,77 mg/g, dan 1,16 mg/g bila logam itu berada dalam keadaan tidak tercampur dan menyerap Cd 1,23 mg/g, 1,88 mg/g, dan Ni 0,35 mg/g berat kering apabila logam – logam itu berada dalam keadaan tercampur dengan logam lain dalam air (Aningsih, 1991). Kandungan selulosa Cross and Bevan eceng gondok sebesar 64,51% dari berat total (Joedodibroto, 1983).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan cara eksperimen, pengujian dilaboratorium teknik universitas islam lamongan. Metode penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan kuat tekan beton tanpa bahan tambahan serat selulosa eceng gondok sebagai bahan penambah mix design beton. benda uji untuk penelitian ini menggunakan masing-masing benda uji sebanyak 3 benda uji. untuk campuran serat masing-masing 0%2%4%6%8% dengan menggunakan Menggunakan silinder diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm, dan beton akan diuji pada umur 7 hari, dan sesudah itu akan dilakukan perhitungan konversi beton untuk mengetahui kuat tekan beton pada umur 28 hari dan kemudian diambil datanya.

Teknik pengumpulan data

### A. Eksperimen

Eksperimen adalah suatu kegiatan bersifat ilmiah yang bertujuan memperoleh data berdasarkan hasil penelitian.

### B. Studi literatur

Studi literatur adalah mencari data-data maupun informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui membaca buku maupun internet sebagai sumber acuan dalam penelitian.

Pelaksanaan penelitian

### A. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji adalah :

- Semen Portland
- Agregat kasar
- (kerikil)
- Agregat halus (pasir)
- Serat alami eceng gondok
- Air tawar

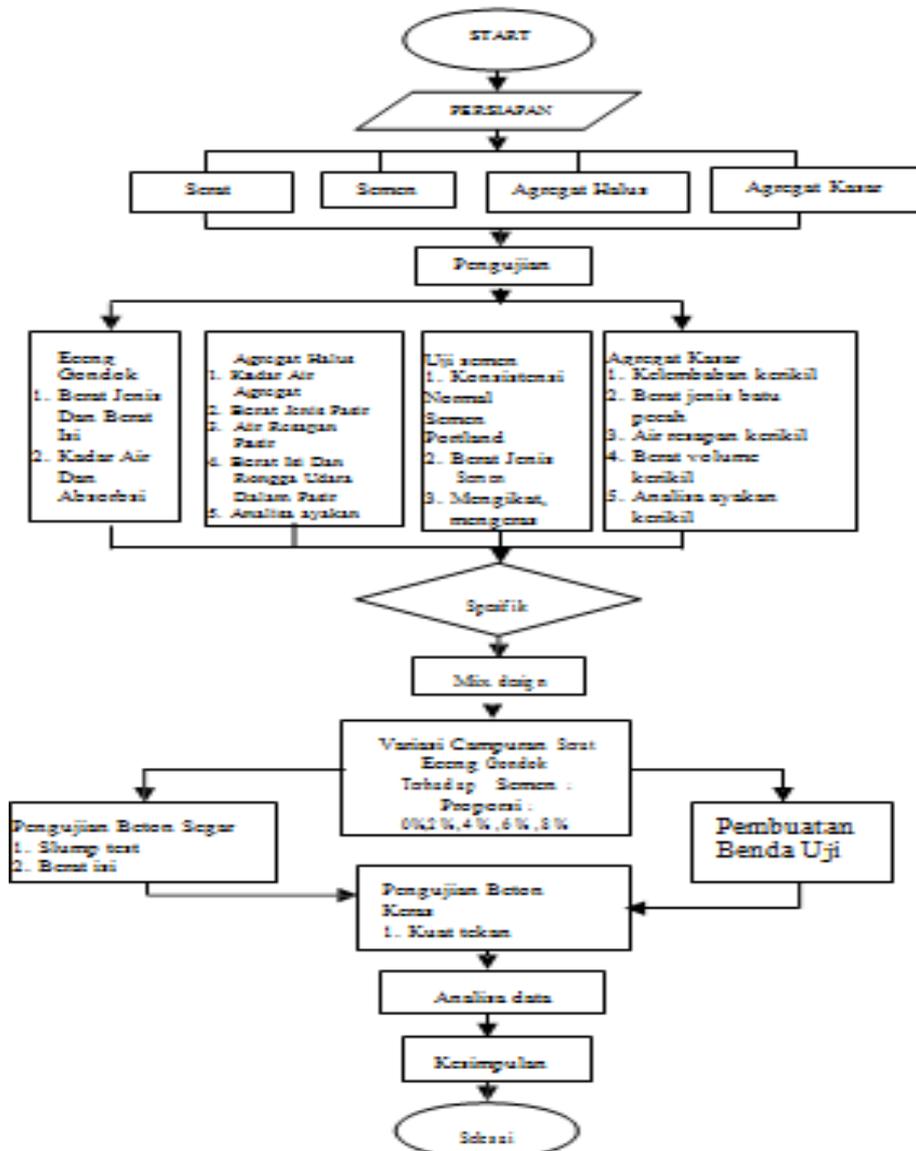
### B. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- Alat pencampur bahan
  - Concrete mixer

- Sekop /sendok semen
- Cetakan silinder beton
- Mesin tekan hidrolis untuk menguji kuat tekan beton.

**Diagram Alir Penelitian**



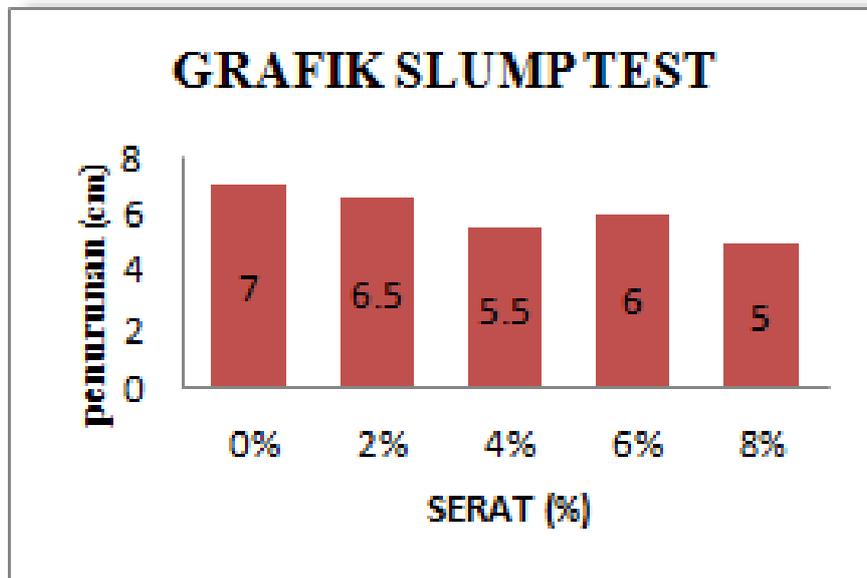
**Gambar 1. Flow Chart**

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses pengujian benda uji dilakukan dilaboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm sebanyak 3 buah untuk setiap *sample* campuran beton kemudian diuji kuat tekan pada umur 7 hari, yang akan dikonversikan ke umur 28 hari . Diharapkan dengan penambahan serat alami eceng gondok terhadap campuran beton bisa menambah kuat

tekan beton. berikut merupakan hasil pengujiannya.

### Hasil Uji Slump



**Gambar 2.** Hasil *Slump Test*

*Sumber : Hasil Analisa, 2018*

Berdasarkan data penelitian bahwa diperoleh nilai Slump dari beton tanpa campuran serat ecemg gondok sebesar 7 cm. dengan campuran 2%, serat didapat nilai 6,5 cm, campuran 4% didapat nilai 5,5 cm, campuran 6% didapatkan nilai 6 cm. dan pada campuran 8% didapat nilai 5 cm. dari keempat campuran beton diatas dapat disimpulkan bahwa nilai slump yang diperoleh dapat dianggap kurang baik, karena syarat nilai slump yang baik kisaran antara 8-12 cm.

### Grafik Kuat Tekan Tegangan Hancur 28 Hari



**Gambar 4.** Grafik Kuat Tekan Tegangan Hancur Umur 28 Hari

*Sumber : Hasil Analisa, 2018*

Dari grafik di atas diketahui nilai kuat tekan beton yang sudah dikonversi ke 28 hari. Tanpa serat (Normal) diperoleh nilai rata-rata sebesar 9,31 Mpa. campuran serat 2%, diperoleh rata-rata 7,54 Mpa, nilai ini menurun 19% jika dibanding non serat. campuran 4% diperoleh nilai rata-rata 6,74 Mpa, nilai ini menurun 28% jika dibanding dengan non serat. Campuran 6% diperoleh rata-rata 4,58 Mpa, nilai ini menurun 51% jika dibanding non serat. terakhir pada campuran 8% diperoleh nilai rata-rata 3,63 Mpa. Nilai ini menurun 61% jika dibanding dengan non serat.

#### Grafik Hubungan Antara Penambahan Serat terhadap Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari



**Gambar 3.** Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari Dengan Persamaan Regresi

*Sumber : Hasil Analisa, 2018*

Pada penelusuran model regresi penambahan serat selulosa eceng gondok terhadap kuat tekan umur 28 hari, diatas diplot dalam grafik dan garis regresi polynomial mulai order 2 sampai dengan order 4 yang dibuat dengan trendline. Titik-titik yang dibuat oleh regresi order 2 sampai dengan order 3 tampak berimpit dan nilai  $R^2$  order 2 dan 3 sama, dimana order 4 menunjukkan nilai  $R^2=1$ . Penelusuran model regresi pengaruh penambahan serat selulosa eceng gondok terhadap kuat tekan beton. Dari hasil penelitian secara umum nilai uji kuat tekan mengalami penurunan pada setiap penambahan serat selulosa eceng gondok mulai variasi 2% sampai 8%.

**Tabel 1.** Hasil Uji Model Kuat tekan umur 28 hari Terhadap % Penambahan Serat Alami Eceng Gondok

No	Hasil Uji Model	R <sup>2</sup>
1	$y = 0.005x^2 - 0.756x + 9.264$	R <sup>2</sup> = 0.983
2	$y = 0.002x^3 - 0.025x^2 - 0.67x + 9.24$	R <sup>2</sup> = 0.983
3	$y = 0.012x^4 + 0.201x^3 + 0.974x^2 + 2.128x + 9.31$	R <sup>2</sup> = 1

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Dari hasil uji model regresi non linier diatas, dengan penambahan serat eceng gondok terhadap uji kuat tekan beton. hasil uji regresi polynomial mulai order 2 sampai dengan order 4 yang dibuat dengan trendline. Titik-titik yang dibuat oleh regresi order 2 diperoleh R<sup>2</sup>= 0.983, Order 3 diperoleh R<sup>2</sup>= 0.983, sampai pada order 4 menunjukkan nilai R<sup>2</sup>=1.

#### 4. KESIMPULAN dan SARAN

##### Kesimpulan

Pembuatan beton Telah diuji Di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan (UNISLA). dan setelah melalui tahap-tahap dari awal sampai akhir, menggunakan campuran serat eceng gondok varian 2%,4%,6%,8% yang dicampur dalam komposisi beton dapat di tarik kesimpulan :

1. Berdasarkan data dan analisa dari hasil pengujian di laboratorium, bahwa seratalami eceng gondok tidak dapat digunakan sebagai bahan tambah dalam *mix design* beton. Dikarenakan dengan penambahan serat eceng gondok akan mengakibatkan Memperlambat waktu ikat awal beton. Semakin besar prosentase penggunaan serat maka semakin lama waktu ikat awal yang terjadi. sehingga *workability* (kemudahan dalam pembuatan) beton segar semakin rendah.
2. Berdasarkan hasil penelitian uji kuat tekan yang telah dilakukan, beton campuran normal mencapai target kuat tekan rencana pada umur 28 hari. Kuat tekan tertinggi pada campuran serat eceng gondok 2%, yakni dengan kuat tekan 7,54 MPa, sedangkan kuat tekan minimum terdapat pada serat 8%, yakni 3,63 MPa. Dari data demikian dapat dikatakan bahwa semakin banyak penambahan serat eceng gondok yang digunakan sebagai bahan tambah *mix design*

beton, nilai kuat tekan beton akan semakin menurun jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan campuran serat.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyadari masih banyak kekurangan pada penelitian ini, oleh karena itu hasil penelitian ini belum dapat dikatakan sempurna, namun demikian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi mahasiswa/i dalam rangka pembelajaran. Ada beberapa hal yang dapat dipelajari pada penelitian ini dan dapat dilakukan lebih lanjut sebagai acuan atau masukan yang dapat berguna bagi mahasiswa/i atau peneliti lain dan bagi lembaga pendidikan perguruan tinggi, diantaranya adalah:

1. mahasiswa/i harus sudah mengetahui kualitas bahan yang digunakan, mampu menghitung kebutuhan komposisi bahan yang digunakan, mengetahui cara menimbang yang ketelitiannya sesuai standart, dan mengetahui campuran komposisi yang benar agar dapat dihasilkan kuat tekan beton yang sesuai dengan yang diharapkan.
2. Serat eceng gondok yang memiliki daya serap tinggi mempengaruhi faktor air semen (FAS) maka dari itu saya menghimbau agar dilakukan beberapa modifikasi seperti penambahan bahan kimia *superplasticizer* untuk mengurangi FAS namun beton segar tetap *workable* untuk pengerjaannya dan dapat mengurangi kadar semen.

### REFERENSI

- [1] American Society for Testing Materials. *Manual Book of ASTM Standards 2005: Vol.04.02, Concrete and Aggregate*. Philadelphia, ASTM 2005.
- [2] Annual Book of ASTM Standards Volume 04.02 “*Concrete and Aggregates*”, 2001.
- [3] Annual Book Of ASTM Standart,2002,ASTM C31 *Practice For Making And Curing*
- [4] *Concrete Test Specimens In The Field*,ASTM International,West Conshohocken,PA.
- [5] Aningsih,G,S.1991.*Kemampuan Eceng Gondok Dalam Mengubah Sifat Fisika Kimia Limbah Cair Pabrik Urea Dan Asam Formiat*.Bandung : Thesis Magister Jurusan Biologi ITB
- [6] Anonim,1971,*Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971)*, Departemen Pekerjaan Umum Dan Tenaga Listrik,Bandung
- [7] Buku Pedoman Praktikum. *Pemeriksaan Bahan Beton dan Mutu Beton*,Depok : Laboratorium Struktur dan Material Departemen Sipil,1998.
- [8] Joedodibroto,R.1983.*Prospek Pemanfaatan Eceng Gondok Dalam Industri Pulp Dan Kertas*.berita Selulosa.Edisi Maret 983.Vol.XIX No.1.Bandung.

- [9] SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta : badan Standardisasi Nasional
- [10] SNI 15-7064-2004. *Semen Portland Komposit*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- [11] SNI 1970-2008. *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- [12] SNI 1972-2008. *Cara Uji Slump*. Badan Standardisasi Nasional BSN. Jakarta. SNI 1974-2011 *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia BSN. Jakarta
- [13] Tjokrodinuljo, K. 2007, *Teknologi Beton* KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- [14] Anwar Hamid, D., As'ad, S., & Safitri, E. (2014). Pengaruh Penggunaan Agregat Daur Ulang Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Berkinerja Tinggi Grade 80. *Matriks Teknik Sipil*, 2(2), 43-49.
- [15] Bintang, A. P., Setyanto, S., & Adha, I. (2016). Studi Pengaruh Penambahan Bahan Additive TX-300 Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(3), 381-390.
- [16] Nasution, S. (2009). *Efek Komposisi Dan Aging Terhadap Sifat Mekanik Dan Fisis Pada Pembuatan Aerated Concrete (Beton Berpori)* (Master's thesis).