

PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG KERANG HIJAU DAN ZAT ADIKTIF SUPERPLASTICIZER SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-400

Jonizar^{1,*}, Masri A. Rivai², Uci Muamar³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang

*E-mail : jonizarmt@gmail.com

Abstract

In this study, the authors took green shell ash and superplasticizer additive substances as additives in the concrete mixture. This study intends to determine the effect of using green shell ash and superplasticizer additive substances on the compressive strength of concrete K-400. Green shell ash and superplasticizer additive substances are additives used in concrete mix materials. The total number of test objects in this study were 36 samples, each 9 samples of specimens in 4 variations, namely normal concrete, normal concrete + green shell ash 3% and the additive substance superplasticizer 1%, normal concrete + shell ash green 3% and superplasticizer 2% additive substance, and normal concrete + green shell ashes 3% and superplasticizer 3% additive substance. After the addition of green clamshell ash and superplasticizer additive substance, a compressive strength test of the concrete was carried out, with the obtained characteristic concrete quality on the addition of 3% green clamshell ash and 1% superplasticizer additive substance, the concrete compressive strength value was 403.72 kg/cm² at the age of 28 days. On the addition of green clamshell ash 3% and 2% superplasticizer additive substance, the concrete compressive strength value was 411.78 kg/cm² at the age of 28 day. On the addition of green shell ash 3% and superplasticizer 3% additive substance, the concrete compressive strength value was 425.48 kg/cm² at the age of 28 day.

Key Words : Addictive Substance Superplasticizer, Green Shell Ash

1. PENDAHULUAN

Penggunaan beton sebagai bahan konstruksi bangunan tentunya tidak terlepas dari ketersediaan material beton. Material beton itu sendiri terdiri dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), dan semen yang disatukan dengan menambahkan sejumlah air sebagai penyatu dari material material tersebut.

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang konstruksi, telah membuat suatu beton dengan bahan penambah atau pengganti semen yang berasal dari limbah seperti cangkang kerang, cangkang kerang yang dipakai adalah cangkang kerang hijau (*Perna Viridis L.*). Cangkang kerang mengandung senyawa yang terkandung dalam semen. Untuk itu diharapkan cangkang kerang dapat dijadikan substitusi semen yang baik.

Seiring perkembangan zaman, akan muncul pula inovasi-inovasi untuk beton pula.

Inovasi yang dilakukan tentunya untuk meningkatkan kualitas dari beton ataupun mewujudkan konsep *green construction*. Inovasi yang dilakukan dapat dengan mengganti bahan dasar beton maupun adanya bahan campuran yang ditambahkan pada campuran beton seperti superplasticizer.

Superplasticizer adalah bahan kimia tambahan pengurang air yang sangat efektif. Dengan pemakaian bahan tambahan ini diperoleh adukan dengan faktor air semen lebih rendah pada nilai kekentalan adukan yang sama atau diperoleh adukan dengan kekentalan lebih encer dengan faktor air semen yang sama, sehingga kuat tekan beton lebih tinggi.

Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Saputra (2015) dengan judul "Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Tambah Campuran Semen Terhadap Kuat Tekan Beton K-400". Penelitian ini memvariasikan presentase penambahan abu cangkang kerang hijau

sebesar 1%, 2%, 3% terhadap berat semen yang digunakan.

Sehubungan dengan hal ini, maka peneliti ingin mengembangkan bahan tambahan abu cangkang kerang hijau dan bahan tambah zat adiktif dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kerang Hijau dan Zat Adiktif Superplasticizer sebagai Bahan Tambah Campuran Semen Terhadap Kuat Tekan Beton K-400” dengan menggunakan abu cangkang kerang hijau 3% dan zat adiktif superplasticizer menggunakan persentase yang berbeda yaitu 1%, 2%, dan 3% dengan 4 variasi yang berumur 3, 14, dan 28 hari. Hal lain yang mendasari urutan mengembangkan penelitian terdahulu dengan variasi berbeda.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer terhadap mutu tekan beton K-400. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer 1%, 2%, dan 3% pada kuat tekan beton K-400.

Pada penelitian ini penelitian membatasi masalah sebagai berikut :

1. Bahan tambah yang digunakan sebagai bahan campuran adalah abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer.
2. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 14, dan 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk beton normal K-400 campuran abu cangkang kerang hijau 3% serta variasi superplasticizer 1%, 2%, dan 3%.
3. Jumlah sampel terdiri dari 36 sampel, dimana masing-masing benda uji terdiri dari 9 sampel.

Menurut Mulyono (2004), beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolik, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah. Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton) memerlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen.

Beton sering digunakan dalam pekerjaan teknik sipil karena memiliki banyak kelebihan diantaranya tahan terhadap serangan api, tahan terhadap serangan korosi, mudah dibentuk, mampu memikul beban yang berat dengan umur rencana yang lama

dibandingkan dengan perkerasan lentur, dan juga biaya pemeliharaan yang relatif kecil (Mulyono, 2004).

Abu cangkang kerang hijau memiliki kandungan silika, hasil pengujian silika pada cangkang kerang hijau mempunyai kandungan silika yaitu 10%, 14% dan hampir sama kandungan silika yang terdapat pada mikrosilika buatan pabrik, maka dari itu penggunaan abu cangkang kerang hijau dapat dimanfaatkan sebagai pozzolan alami dalam pembuatan beton. Pada penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Saputra (2015) dengan judul “Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Tambah Campuran Semen Terhadap Kuat Tekan Beton K-400”. Penelitian sebelumnya membuat variasi kandungan abu cangkang kerang hijau dalam semen sebanyak 1%, 2%, dan 3%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan 3% abu cangkang kerang hijau dalam campuran beton memiliki nilai kuat tekan beton lebih besar dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton normal tanpa abu cangkang kerang hijau.

Superplasticizer adalah bahan kimia tambahan pengurang air yang sangat efektif. Dengan pemakaian bahan tambahan ini diperoleh adukan dengan faktor air semen lebih rendah pada nilai kekentalan adukan yang sama atau diperoleh adukan dengan kekentalan lebih encer dengan faktor air semen yang sama, sehingga kuat tekan beton lebih tinggi.

Setelah didapat data dari hasil uji kuat tekan beton masing-masing benda uji, kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan rumus-rumus ketentuan dari SK SNI T-15-1990-03 sebagai berikut :

1. Rumus kuat tekan beton

$$\sigma_{bi} = \frac{P}{A} \quad (1)$$

2. Rumus kuat tekan beton rata-rata

$$\sigma_{bm} = \frac{\sigma_{bi}}{N} \quad (2)$$

3. Rumus deviasi standar

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{(\sigma_{bi} - \sigma_{bm})^2}{N-1}} \quad (3)$$

4. Rumus kuat tekan beton karakteristik

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bm} - 1,28.S \quad (4)$$

Keterangan :

- σ_{bi} = kuat tekan beton masing-masing benda uji (kg/cm^2)
- P = beban (kg)
- A = luas penampang benda uji (cm^2)
- σ_{bm} = kuat tekan rata-rata (kg/cm^2)
- N = jumlah benda uji
- S = deviasi standar (kg/cm^2)
- σ_{bk} = kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2)

2. METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Bahan Beton, PT. Graha Tekindo Utama (PT. Perkasa Adiguna Sembada) Palembang yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta di simpang SPBU H. Romi Herton Palembang.

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah saringan atau ayakan, timbangan digital, gelas ukur, oven, pan, alat pemadat, alat *specific gravity*, alat uji slump, *mixer concrete*, mesin kuat tekan beton, dan cetakan.

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah semen, agregat kasar, agregat halus, air, abu cangkang kerang hijau, dan superplasticizer.

Dilakukan pengujian material/bahan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengetahui data awal mengenai material yang akan dipakai, sehingga dapat memudahkan proporsi campuran beton. Data-data tersebut yang didapat akan dipergunakan sebagai acuan perhitungan campuran beton. Setelah itu, dilakukan pembuatan campuran beton dalam penelitian berpedoman pada SNI 2493-2011 tentang tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium. Kemudian, dilakukan pengujian slump beton berdasarkan SNI 1972 2008 tentang cara uji slump beton.

Tabel 1. Jumlah variasi campuran, umur, dan benda uji

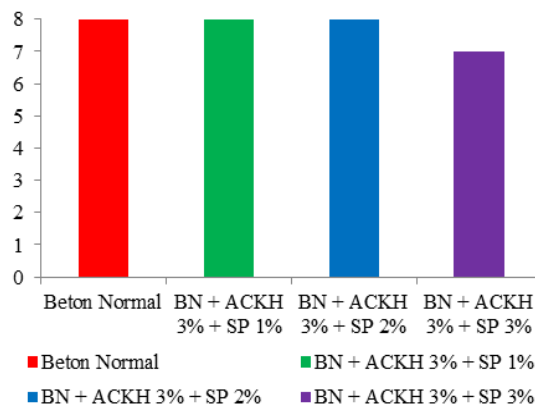
Benda Uji	Umur Sampel (hari)	Jumlah Sampel (buah)
BN	3	3
	14	3
	28	3
BN + ACKH 3% + SP 1%	3	3
	14	3
	28	3
BN + ACKH 3% + SP 2%	3	3
	14	3
	28	3
BN + ACKH 3% + SP 3%	3	3
	14	3
	28	3
Total Benda Uji		36

Keterangan : BN = Beton Normal, ACKH = Abu Cangkang Kerang Hijau, SP = Superplasticizer

Langkah kerja pembuatan benda uji adalah menyiapkan cetakan kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Masukkan adukan ke dalam cetakan sambil ditumbuk sekali untuk luas permukaan 7 cm^2 dengan diameter penumbuk 10 mm. Padatkan di mesin penggetar luar cetakan. Ratakan permukaan atas benda uji. Lalu diamkan selama ± 24 jam. Buka beton dari cetakan kemudian masukkan ke dalam bak perendam (perawatan benda uji). Kemudian, pengujian selanjutnya dilakukan dalam satu tahap yaitu melakukan penelitian terhadap kuat tekan. Benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton adalah kubus. Pengujian beton dilakukan pada umur yang ditentukan dalam perawatan perendaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

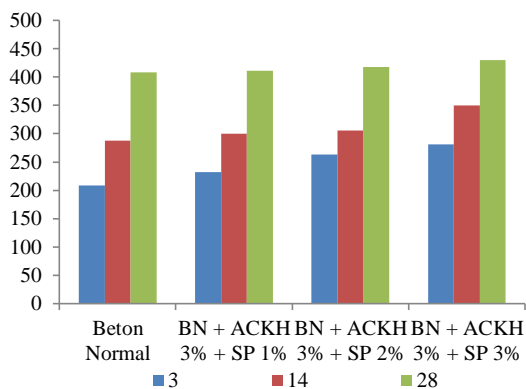
Hasil Pengujian Slump



Gambar 2. Nilai slump beton (cm)

Dari gambar 2 diatas menunjukkan bahwa hasil dari nilai slump pada beton normal adalah 8 cm, pada beton normal yang dicampur dengan abu cangkang kerang hijau 3% dan ditambah dengan superplasticizer 1% di dapat hasil slump sebesar 8 cm, begitupun dengan penambahan abu cangkang kerang hijau 3% dan di tambah dengan superplasticizer 2% juga didapatkan hasil slump sebesar 8 cm, dan begitupun dengan penambahan abu cangkang kerang hijau 3% dan di tambah dengan superplasticizer 3% nilai slump berubah menjadi 7 cm.

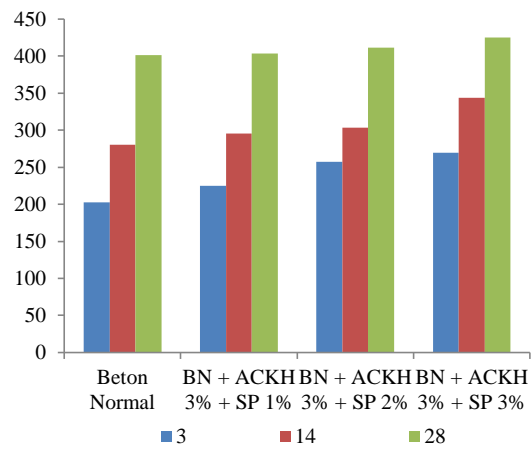
Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton



Gambar 3. Hasil uji kuat tekan rata-rata (kg/cm²)

Dari gambar 3 di atas menunjukkan bahwa kuat tekan beton pada beton normal menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata pada umur 3 hari sebesar 208,5 kg/cm², pada umur 14 hari sebesar 287,87 kg/m, dan pada umur 28 hari sebesar 408,76 kg/cm². Pada beton normal yang dicampur abu cangkang kerang hijau sebanyak 3% dan ditambah dengan superplasticizer 1% menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata pada umur 3 hari sebesar 231,96kg/cm², pada umur 14 hari sebesar 299,96kg/cm², dan pada umur 28 hari sebesar 411,02 kg/cm². Begitu dengan penambahan abu cangkang kerang hijau sebanyak 3% dan ditambah dengan superplasticizer 2% didapat nilai kuat tekan rata-rata pada umur 3 hari sebesar 262,93 kg/cm², pada umur 14 hari sebesar 306,00 kg/cm², dan pada umur 28 hari sebesar 417,82 kg/cm². Sedangkan pada penambahan abu cangkang kerang hijau sebanyak 3% dan ditambah dengan superplasticizer 3% menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata pada umur 3 hari sebesar 281,07 kg/cm², pada umur 14 hari sebesar 349,82 kg/cm², dan pada umur 28 hari

sebesar 429,91 kg/cm². Dari hasil pengujian kuat tekan beton ini membuktikan bahwa terjadinya peningkatan disetiap persen penambahan zat adiktif dengan waktu yang sudah ditentukan.



Gambar 4. Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm²)

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai kuat tekan beton karakteristiknya bervariasi, dimana masing-masing variasi mengalami peningkatan terhadap beton dalam kondisi inormal setelah tambahkan dengan bahan tambah abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer. Dari gambar 4 membuktikan bahwa pada beton dengan campuran abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer 3% memiliki nilai kuat tekan beton karakteristik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tekan beton karakteristik lain yaitu sebesar 425,48 kg/cm². Beton dengan penggunaan bahan tambah abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer 3% memiliki mutu pelaksanaan yang lebih baik dibandingkan dengan beton campuran lainnya karena menghasilkan karakteristik yang tinggi dan terus meningkat pada umur 3, 14, dan 28 harinya sesuai dengan perencanaan kinerja mutu beton. Mutu beton yang sesuai dengan perencanaan beton mutu tinggi terdapat campuran abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer 3% dengan kuat tekan beton karakteristik 425,48 kg/cm² pada umur 28 hari.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai beton K-400 dengan bahan tambah abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer terhadap beton normal sebagai bahan tambah sangat mempengaruhi hasil kuat tekan beton. Hal ini

dapat dilihat dari hasil pengujian yang mengalami penurunan kuat tekan sesuai dengan variasi campuran beton. Pada penelitian ini, peneliti merencanakan beton dengan kuat tekan karakteristik K-400 dengan bahan tambah abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer untuk menghasilkan beton mutu tinggi. Dari hasil pengujian sebanyak 4 variasi yang dilakukan, beton yang memenuhi standar yang direncanakan yaitu variasi penambahan abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer 3% dengan kuat tekan karakteristik yang dihasilkan sebesar 425,48 kg/cm² pada umur 28 hari. Pengujian umur 28 hari dilakukan untuk mengetahui karakteristik yang sesungguhnya karena beton akan mengalami pengerasan sempurna pada umur 28 hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian penambahan abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer terhadap beton normal sangat mempengaruhi terhadap peningkatan mutu beton K-400. Peningkatan di setiap penambahan abu cangkang kerang hijau 3% dan superplasticizer dengan persentase 1%, 2%, dan 3%. Yang semula beton normal didapatkan hasil 408,76 kg/cm² pada umur 28 hari, ketika di tambah abu cangkang kerang hijau 3% dan ditambah dengan campuran superplasticizer 1% maka terjadi peningkatan sebesar 411,02 kg/cm² pada umur 28 hari. Begitu juga di tambah abu cangkang kerang hijau 3% dan ditambah dengan campuran superplasticizer 2% juga mengalami peningkatan sebesar 417,82 kg/cm² pada umur 28 hari. Dan ketika di tambah lagi abu cangkang kerang hijau 3% dan ditambah dengan campuran superplasticizer 3% maka mutu beton juga mengalami peningkatan sebesar 429,91 kg/cm².

Setelah dilakukan penelitian mengenai penambahan abu cangkang kerang hijau dan superplasticizer, maka dapat diberikan saran agar berguna pada penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Abu cangkang kerang hijau memiliki silika sebesar 10,14%. Dengan besarnya silika yang dimiliki oleh abu cangkang kerang hijau disarankan untuk menambah mutu beton antara K-450 sampai K-550.
2. Disarankan untuk menambah persenan dalam adukan beton yang sebelumnya

peneliti hanya menggunakan abu cangkang kerang hijau sebanyak 3%.

3. Disarankan untuk mengkombinasi abu cangkang kerang hijau dengan zat adiktif yang lain.
4. Dalam penumbukan cangkang kerang hijau menjadi abu yang halus disarankan menggunakan ulekan manual supaya dapat menghasilkan serbuk yang sangat halus untuk bahan campuran adukan beton.
5. Ketelitian sangat diperlukan dalam setiap langkah pengerjaan sampel beton mulai dari pembuatan, perawatan, hingga pengujian sampel beton karena berpengaruh terhadap kekuatan beton.

REFERENSI

- Anonim. (1991). SNI T-15-1990-03: Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Anonim. (2008). SNI-1972-2008: Cara Uji Slump Beton. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. (2011). SNI-2493-2011: Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton: Edisi Kedua*. Yogyakarta: Andi.
- Saputra, Y. C. (2015). Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Tambah Campuran Semen Terhadap Kuat Tekan Beton K-400. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang.