

Analisis Pengaruh Komposisi Arang Kayu pada Pembuatan Beton terhadap Densitas, Daya Serap Air, dan Uji Tekan

Muhamad Akbar, Fifit Astuti, dan Djuhana*

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No. 1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: *djuhana828@gmail.com

Masuk : 20 Februari 2019

Direvisi : 6 Maret 2019

Disetujui : 19 Maret 2019

Abstrak: Penggunaan beton sebagai bahan konstruksi bangunan di Indonesia semakin meningkat, khususnya pada industri beton siap pakai. Permasalahan yang sering ditemui adalah produk beton yang rapuh, beton yang terlalu berat, dan beton yang kurang mampu menyerap air. Tujuan beton penelitian ini untuk menganalisis beton yang dicampurkan dengan komposisi bubuk arang kayu yang digabungkan dengan cor beton untuk mengetahui efek positif dan negatif dari penambahan bubuk arang kayu tersebut terhadap kuat tekan beton. Metode dan langkah-langkah yang dilakukan seperti metode saat analisis pada beton yang meliputi densitas, daya serap air dan uji kuat tekan. Hasil mengujian diketahui bahwa kuat tekan beton normal < 100 kg/cm². Beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 10 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 15 kg/cm², beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 20 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 20 kg/cm², beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 30 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 20 kg/cm², beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 40 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 30 kg/cm², beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 50 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 40 kg/cm², beton normal ditambah arang kayu dengan masa pengeringan 60 hari ditambah serbuk arang kayu memiliki kuat tekan 45 kg/cm². Sedangkan untuk penyerapan air terjadi kenaikan 4.63% pada hari ke 10. Disimpulkan bahwa penggunaan arang kayu tidak menambah kuat tekan beton karena kuat beton komposisi arang kayu justru mengalami penurunan. Namun densitas dan daya serap airnya justru mengalami peningkatan.

Kata kunci: Peralatan, Kontruksi Beton kelas BO LC/Lantai dasar

Abstract: The use of concrete as a building construction material in Indonesia is increasing, especially in the ready mix concrete industry. Problems that are often encountered are brittle concrete products, concrete that is too heavy, and concrete that is not able to absorb water. The purpose of this concrete analysis is to analyze concrete mixed with the position of wood charcoal powder combined with cast concrete to determine the positive and negative effects of adding charcoal powder to the compressive strength of concrete. The methods and steps carried out are similar to the current method of analysis on concrete which includes density, water absorption and compressive strength tests. The test results show that the normal concrete compressive strength <100 kg/cm². Normal concrete plus wood charcoal with a drying period of 10 days plus wood charcoal powder has a compressive strength of 15 kg/cm², normal concrete plus wood charcoal with a drying period of 20 days plus wood charcoal powder has a compressive strength of 20 kg/cm², normal concrete plus wood charcoal with 30-day drying period plus wood charcoal powder has a compressive strength of 20 kg/cm², normal concrete plus wood charcoal with a drying period of 40 days plus wood charcoal powder has a compressive strength of 30 kg/cm², normal concrete plus wood charcoal with a drying period of 50 days plus powder wood charcoal has a compressive strength of 40 kg/cm², normal concrete plus wood charcoal with a drying period of 60 days plus wood charcoal powder has a compressive strength of 45 kg/cm². As for water absorption, there was an increase of 4.63% on the 10th day. It was concluded that the use of wood charcoal did not increase the compressive strength of the concrete because the strength of the concrete had a decrease in the position of wood charcoal. However, the density and water absorption capacity actually increased.

Keywords: Equipment, Concrete Class BO Construction Lc / Ground floor.

PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan dasar utama dalam perencanaan serta perancangan struktur bangunan yang sampai saat ini masih populer, beton mempunyai kelebihan tersendiri diantaranya, finishing lebih mudah, dapat dirancang dalam berbagai ukuran sesuai terhadap beban yang diterimanya, memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kebakaran, tidak mengalami pembusukan oleh lingkungan dan perawatannya mudah, harganya relatif murah dan bahan penyusunnya banyak tersedia di alam. Beton mutu tinggi biasanya digunakan untuk bahan bangunan struktur seperti struktur bangunan gedung bertingkat tinggi, struktur jembatan, dan memerlukan beton dengan kuat tekan lebih dari 40 MPa [1].

Meskipun demikian beton juga memiliki kelemahan seperti sifatnya yang kurang mampu menahan tegangan tarik. Meskipun berat sendiri cukup besar namun beton mempunyai kuat tekan yang tinggi sehingga mampu memikul beban yang yang besar pula. Kekuatan, keawetan dan sifat beton tergantung pada sifat bahan-bahan dasar penyusunnya yaitu semen portland, agregat halus, agregat kasar dan air, kadang kala dalam pengerjaannya ditambahkan bahan tambah (additif), serat ataupun bahan bangunan non kimia dengan nilai perbandingan tertentu. Selain itu cara pengadukan maupun pengerjaannya juga mempengaruhi kekuatan, keawetan serta sifat beton.

Dengan penelitian yang pernah dilakukan dari campuran semen, abu dan limbah tanah lanau yang masih berbentuk lumpur, dengan perbandingan campuran 10 : 5 : 85 %wt dan 15 : 5 : 80 %wt. Hasil test kuat tekan beton yang dievaluasi pada usia 0 hari tertinggi didapat 11,70 Mpa [2]. Untuk memahami hal tersebut, maka kontruksi harus diolah secara profesional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Ini berarti pada saat memulai harus di susun dan perencanaan yang baik antra lain mempertimbangkan waktu yang efisien serta biaya dan mutu yang efisien serta berkualitas. Sering kali kontruksi beton menghabiskan biaya yang tidak sedikit serta kekuatan yang ditentukan dari nilai uang yang dibutuhkan untuk membangunnya tidak sedikit. Untuk mengatasi masalah itu ada beberapa metode yang digunakan untuk pengendalian suatu proyek, salah satunya yaitu metode pencampuran cor beton dengan arang kayu. Untuk menilai kekuatan dari tekanan dan dilihat pola retaknya. Beton adalah suatu material konstruksi yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan sosial modern. Hampir pada setiap aspek pembangunan, tidak dapat terlepas dari pada suatu beton. Sebagai contoh pada suatu pekerjaan pembangunan jalan, gedung, jembatan serta pekerjaan pembangunan yang lain, hampir dari semua pekerjaan struktur ataupun yang lain tentunya terbuat dari beton [3].

Jika adukan beton setelah dituang dan dipadatkan, dan tidak dilakukan proses perawatan yang memadai dan hanya dibiarkan terekspos diruang terbuka, maka mutu dan kekuatan beton yang dihasilkan akan berkurang, bahkan bisa mengurangi kekuatan hingga 50% dari nilai rancangan mutu beton [4].

Perawatan beton yang baik harus dilakukan terutama di umur awal, minggu pertama, sebab bila terjadi penguapan air yang signifikan diumur awal, beton akan mengalami penyusutan, dan hal ini akan menimbulkan tegangan tarik yang dapat menyebabkan retak. Oleh karena itu diperlukan atau direncanakan suatu perawatan untuk mempertahankan beton supaya terus menerus berada dalam keadaan basah, selama periode beberapa hari atau bahkan beberapa minggu [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui perbandingan metode perawatan (curing) disiram, direndam, dan ditutup karung goni pada beton mutu tinggi yang memanfaatkan teknologi high volume fly ash concrete (HVFAC), dengan menggunakan pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, dan resapan air setelah umur beton mencapai 28 dan 56 hari.

Beton yang memiliki kualitas yang baik memiliki kelebihan diantaranya mempunyai kuat tekan tinggi, tahan terhadap pendarasan atau pembusukan terhadap kondisi lingkungan, tahan aus, dan terhadap cuaca (panas, dingin, sinar matahari, hujan). Beton juga mempunyai kekurangan yaitu lemah terhadap kuat tarik, mengembang atau menyusut bila terjadi perubahan suhu, sulit kedap air secara sempurna, dan bersifat getas. Hampir setiap aspek kehidupan selalu terkait dengan beton baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai contoh jembatan dan jalan, lapangan terbang, pemecah gelombang, bendungan. Susunan bahan pembuatan beton saat ini adalah semen, pasir, krikil, batu betah dan air. Kualitas beton tergantung penyusun. Semen merupakan bahan penyusun beton yang bersifat pengikat agregat pada campuran beton. Besar kuat beton tergantung dari campuran beton jenis semen, gradasi agregat, sifat agregat, pengerjaan (pencampuran, pemadatan, dan perawatan), umur beton, serta bahan kimia tambahan [6].

Untuk itu pada penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan karakterisasi beton dengan variasi komposisi dengan/tanpa penambahan zat arang kayu. Serta variasi umur beton yaitun 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hari.

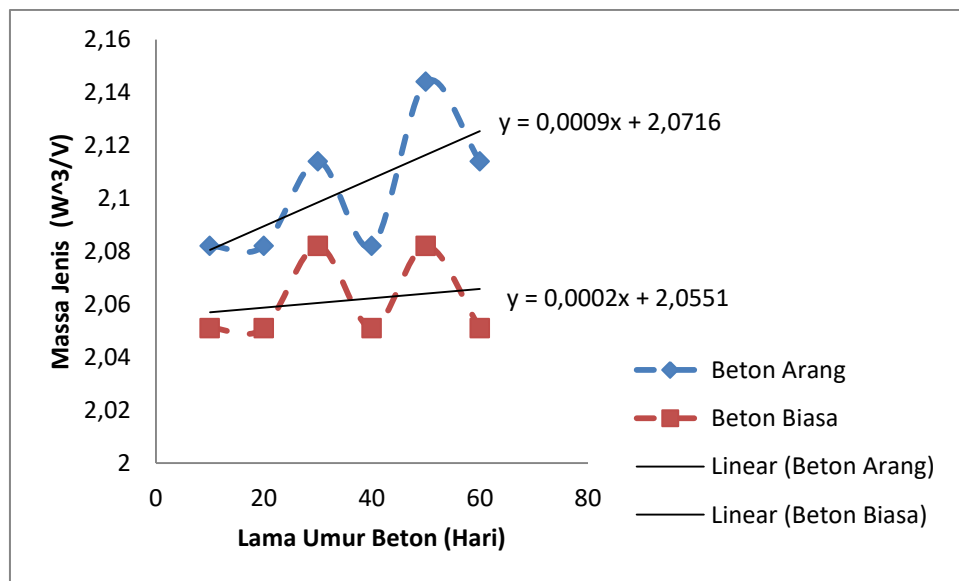
METODOLOGI

Proses pembuatan menggunakan *Mix Design* untuk $f'c$ 8,3 Mpa menggunakan metode SNI 03-2834-2000 "Tata Cara Pembuatan Beton Normal". Material yang digunakan pasir, semen, agregrat dan arang. Analisis hasil penelitian berdasarkan hasil uji dengan variasi umur beton yaitu 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hari dan komposisi beton semen agregrat dan beton campuran arang kayu, lalu penelitian diukur intesitas dari beton yang di uji setelah direndam air, selanjutnya hasil benda dilakukan di uji tekan. Pengujian tersebut menggunakan tiga metode pengujian yaitu daya serap air, intesitas, dan uji tekan.

HASIL DAN DISKUSI

Dari Gambar 1 menunjukkan massa jenis beton biasa tidak beda jauh dari yang terkecil dengan 2.051 g/cm^3 pada sampel ke 10,20,40 dan 60 hari serta terbesar ada pada nilai 2.082 g/cm^3 pada sampel ke 30 dan 50 hari. Sedangkan beton dengan tambahan zat arang menunjukkan massa jenis beton arang kayu memiliki perbeda dari yang terkecil dengan 2.082 g/cm^3 pada sampel ke 10, 20 dan 30 hari serta terbesar ada pada nilai 2.114 g/cm^3 pada sampel ke 30,50 dan 60 hari.

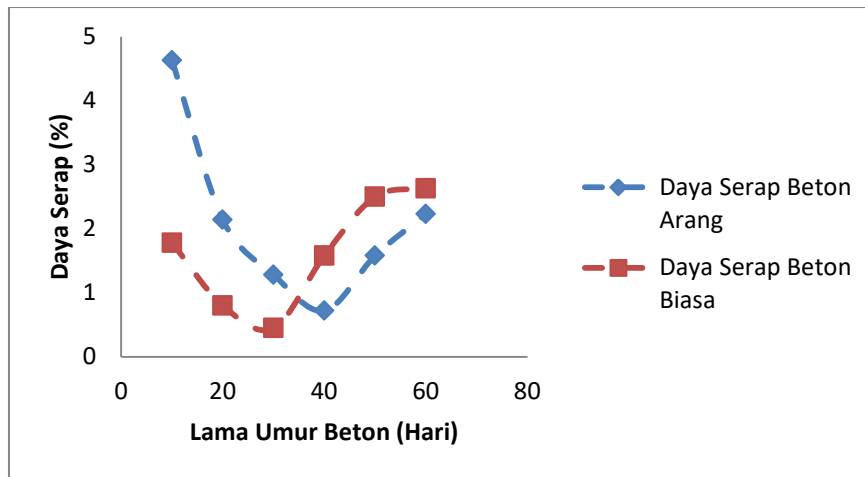
Hasil pengujian massa jenis beton normal dan beton arang kayu menunjukkan bahwa massa jenis arang kayu lebih tinggi dengan nilai rata-rata 2.098 gr/cm^3 , sedangkan rata-rata massa jenis beton normal 2.061 g/cm^3 .



Gambar 1. Hasil Massa Jenis Berdasarkan Lama Umur Beton Dengan/Tanpa Penambahan Zat Arang Kayu.

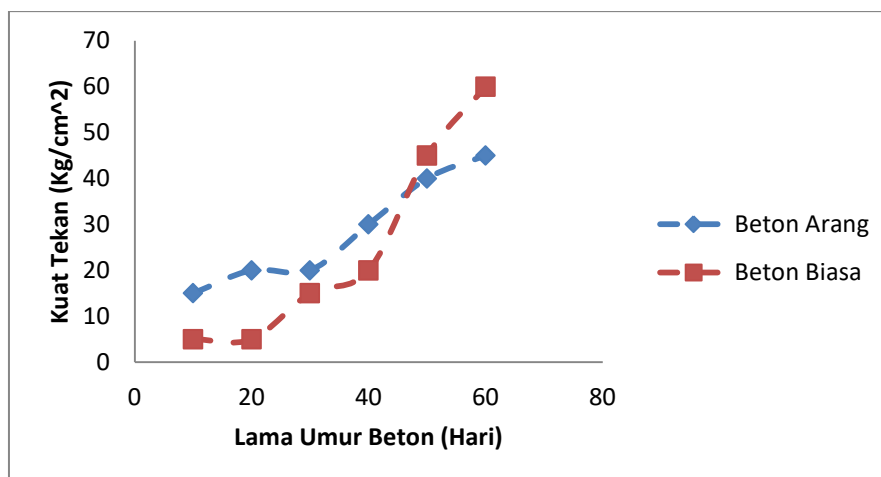
Pada pengujian daya serap beton biasa menunjukkan kasil berbeda-beda dari sampel 10 hari mengalami daya serap sebesar 1.78%, sampel 20 hari mengalami daya serap sebesar 0.8%, sampel 30 hari mengalami daya serap sebesar 0.45%, sampel 40 hari mengalami daya serap sebesar 1.58%, sampel 50 hari mengalami daya serap sebesar 2.5%, sampel 60 hari mengalami daya serap sebesar 2.63%, dengan nilai terkecil ada pada sampel ke hari 30 dengan dengan daya serap 0.45% dan terbesar ada pada sampel ke hari 20 dengan daya serap 8.0%.

Sedangkan pengujian daya serap beton komposisi arang kayu menunjukkan kasil berbeda-beda dari sampel 10 hari mengalami daya serap sebesar 4.63%, sampel 20 hari mengalami daya serap sebesar 2.14%, sampel 30 hari mengalami daya serap sebesar 1.28%, sampel 40 hari mengalami daya serap sebesar 0.72%, sampel 50 hari mengalami daya serap sebesar 1.58%, sampel 60 hari mengalami daya serap sebesar 2.23%, dengan nilai terkecil ada pada sampel ke hari 40 dengan dengan daya serap 0.72% dan terbesar ada pada sampel ke hari 10 dengan daya serap 4.63%.



Gambar 2. Hasil Daya Serap Berdasarkan Lama Umur Beton Dengan/Tanpa Penambahan Zat Arang Kayu.

Pada pengujian kuat beton biasa yang didapat pada kuat tekan adalah pada sampel hari ke 10 didapat 5 kg/cm², hari ke 20 didapat 5 kg/cm², hari ke 30 didapat 15 kg/cm², hari ke 40 didapat 20 kg/cm², hari ke 50 didapat 45 kg/cm², dan hari ke 60 didapat 60 kg/cm². Dengan nilai tertinggi ada di 60 kg/cm² pada sampel ke 60 hari serta terkecil ada di 5 kg/cm² pada hari ke 10 hari.



Gambar 3. Hasil Daya Serap Berdasarkan Lama Umur Beton Dengan/Tanpa Penambahan Zat Arang Kayu.

Sedangkan pengujian kuat beton komposisi arang kayu yang didapat pada kuat tekan adalah pada sampel hari ke 10 didapat 15 kg/cm², hari ke 20 didapat 20 kg/cm², hari ke 30 didapat 20 kg/cm², hari ke 40 didapat 30 kg/cm², hari ke 50 didapat 40 kg/cm², dan hari ke 60 didapat 45 kg/cm². Dengan nilai tertinggi ada di 60 kg/cm² pada sampel ke 45 hari serta terkecil ada di 15 kg/cm² pada hari ke 10 hari. Dari data terlihat ada penurunan cukup signifikan pada beton dengan komposisi arang yang mengalami penurunan dalam persentase dengan nilai perbedaan besar 75.00% pada sampel ke 20 hari.

KESIMPULAN

. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan tentang uji massa jenis pada beton normal dan beton arang kayu, maka dapat disimpulkan pengujian massa jenis beton normal dan beton arang kayu menunjukkan bahwa massa jenis arang kayu lebih tinggi dari massa jenis beton biasa. Dalam campuran beton cenderung memberikan pengaruh pada massa jenis beton yang semakin tinggi yang juga linier dengan penurunan daya tekan beton dikarenakan penggunaan arang kayu dalam beton, namun membuat sedikit rongga-rongga pada beton komposisi

arang kayu menjadi lebih berat dari beton normal melalui uji daya serap air. Dan sifat fisik dan mekanik yang diperoleh dari pengujian beton arang kayu, dapat disimpulkan bahwa arang kayu tidak dapat digunakan untuk kekuatan daya tekan beton karena kekuatan beton komposisi arang kayu mengalami penurunan. Dari keseluruhan sampel, untuk komposisi terbaik massa beton 2.082 diperoleh pada sampel 40 hari dengan daya serap air 0.72% dan kuat tekan 30 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Luga, E. and Atis, C. D. Strength Properties of Slag / Fly Ash Blends Activated with Sodium Metasilicate and Sodium Hydroxide+Silica Fume. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*. 2016; 60 (2): 223-228.
- [2] Paving Block Menggunakan Campuran Tanah, Semen Dan Abu Sekam Padi Dengan Alat Pematik Modifikasi (Skripsi) Oleh Hedi Saputra 1215011050 Fakultas Teknik Universitas Lampung Bandar Lampung 2016.
- [3] Subakti,A, (1996), Pengaruh Penambahan Serat Roving Terhadap Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang. Semarang, Universitas Negeri Semarang.
- [4] Badan Standarisasi Nasional (BSN), (2002), SNI 03-2834-2002: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [5] F Solikin, (2016), Teknologi Beton. Yogyakarta, Andi.
- [6] Tjokrodinuljo, Kardiyono, (2007), Teknologi Beton, Yogyakarta, Biro Penerbit KMTS FT UGM.