

STUDI PEMAKAIAN ABU BATU DAN SEMEN MU 400 SEBAGAI CAMPURAN BETON f_c 30 MPa

Asrullah, Irfa Kodri, Rita Anggrainy

Fakultas Teknik Universitas Palembang, Indonesia

Email: asrull66@yahoo.co.id, irfakodri@yahoo.co.id, rita.anggrainy@gmail.com

Abstrak

Secara sederhana, beton dibentuk dengan cara mengerasakan campuran semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Terkadang bahan lain ditambahkan untuk meningkatkan kualitas beton. Perkembangan saat ini, beton merupakan material yang paling banyak digunakan dalam konstruksi bidang teknik sipil, baik pada bangunan gedung, jembatan, bendung, maupun konstruksi lainnya. Sifat material beton, yaitu sangat kuat menahan tekan, tetapi tidak kuat (lemah) menahan tarik. Metode yang digunakan dalam perancangan campuran beton menggunakan SNI 03-2834-2000. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton standar, nilai kuat tekan beton dengan penambahan abu batu, penambahan semen induk MU 400. Nilai kuat tekan beton tersebut adalah direncanakan menjadi standar 30 MPa. Kesimpulannya kuat tekan beton standar adalah 30,21 MPa, kuat tekan beton terbesar dengan penambahan abu batu 7,5% adalah 34,35 MPa, kuat tekan terbesar beton dengan penambahan semen MU 400 7, 5% adalah 35,15 MPa. Sedangkan model regresi linier sederhana memiliki hubungan yang kuat antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) dengan koefisien determinasi (R^2) lebih besar dari 0,999 untuk penambahan abu batu dan (R) lebih besar dari 0,951 penambahan abu batu. semen induk MU 400.

Kata Kunci: kuat tekan; abu batu; semen mu 400; regresi linier

Abstract

In simple terms, concrete is formed by hardening a mixture of cement, water, fine aggregate (sand), and coarse aggregate (crushed stone or gravel). Sometimes other ingredients are added to improve the quality of the concrete. Current developments, concrete is the most widely used material in construction in the field of civil engineering, both in buildings, bridges, weirs, and other constructions. The nature of the concrete material, which is very strong to withstand compression, but not strong (weak) to withstand tension. The method used in the design of concrete mix using SNI 03-2834-2000. This research was conducted experimentally in the laboratory. The purpose of this study was to determine the value of the compressive strength of standart concrete, the value of the compressive strength of concrete with the addition of stone ash, the addition of the main cement MU 400. The compressive strength value of the concrete is planned to be 30 MPa standard. The conclusion is that the compressive strength of standar concrete is 30.21 MPa, the greatest compressive strength of concrete with the addition of 7,5% stone ash is

34,35MPa, the greatest compressive strength of concrete with the addition of cement MU 400 7,5 % is 35,15 MPa. While the simple linear regression model has a strong relationship between the independent variable (X) and the bound variable (Y) with the coefficient of determination (R^2) greater than 0.999 for addition of stone ash and (R) greater than 0,951 addition of the main cement MU 400.

Keywords: *compressive strength; stone ash; cement MU 400; linear regression*

Pendahuluan

Perkembangan sekarang ini, beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan dalam bidang teknik sipil, baik pada bangunan gedung, jembatan, bendung, maupun konstruksi lain. Penelitian-penelitian telah banyak dilakukan untuk memperoleh suatu penemuan alternatif penggunaan konstruksi karenabeton merupakan unsur yang sangat penting, mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentukstruktur yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Penelitian tentang abu batu Asrullah (Asrullah, Cecep Irwansyah, 2020) terjadi peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu batu dan mempunyai keterkaitan yang kuat dengan nilai koefisien determinasi R^2 dengan 0,937.

Hasil penelitian yang dilakukan Fitria Handayani (Handayani, 2019) memberikan beberapa kesimpulan yaitu penggunaan abu batu sebagai filler dalam produksi SCC dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 3,5, pada penambahan abu batu dengan takaran 255 berat semen, sedangkan penggunaan abu batu sebagai filler dengan cara substitusi cenderung mengurangi kekuatan tekan SCC. Kesimpulan yang lain penggunaan abu batu sebagai agregat halus pengganti pasir pada campuran pembuatan beton f_c 20 MPa komposisi abu batu harus kurang dari 20% karena menyebabkan penurunan kuat tekan beton.

Penelitian yang dilakukan oleh Triaswati M.N (Triaswati M.N, Didik Harijanto, 2019) terjadi peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu batu pada setiap komposisi campuran. Untuk penelitian yang menggunakan semen mortar utama dengan type 420 pernah dilakukan oleh Asrullah (Mulyadi, 2017) dengan kesimpulannya dapat memberikan pengaruh peningkatan kuat tekan beton dengan adanya penambahan semen mortar utama type 420. Penelitian dengan menggunakan semen mortar utama type 400 telah dilakukan dalam bentuk mortar oleh Asrullah (Asrullah, Diawarman, 2021) dimana pada kesimpulannya dapat meningkatkan kuat mortar lebih besar dari mortar standar.

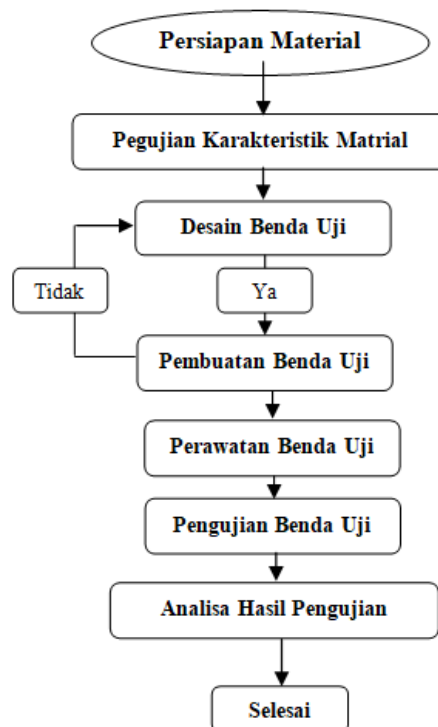
Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Palembang Metode yang digunakan dala desain campuran beton menggunakan SNI 03-2834-2000 (Nasional, 2000) benda uji bentuk silinder denngan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pemeriksaan Karakteristik material dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku. Benda uji dengan penambahan abu batu sebagai pengganti dari berat semen dalam campuran beton standar sebesar persentasi masing-masing

campuran, sedangkan untuk benda uji penambahan semen mortar utama type 400 dari berat semen dan tidak mengurangi berat semen yang dibutuhkan dalam campuran beton normal. Faktor air semen disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing komposisi campuran. Benda uji dibuat sesuai dengan kebutuhan pengujian kuat tekan betonyang terdiri dari sebagai berikut.

- 1) Beton normal kode BS
- 2) Beton dengan penambahan abu batu 2,5% kode BA.2,5
- 3) Beton dengan penambahan abu batu 5,0% kode BA.5,0
- 4) Beton dengan penambahan abu batu 7,5% kode BA.7,5)
- 5) Beton dengan penambahan semen MU 400 2,5% kode BMU.2,5
- 6) Beton dengan penambahan semen MU 400 5,0% kode BMU 5,0
- 7) Beton dengan penambahan semen MU 400 7,5% kode BMU 7,5

Pengujian kuat tekan beton umur 7,14,21 dan 28 hari dengan metode SNI 1974-2011 (Nasional, 2011). Untuk mengetahui hubungan antara penambahan abu batu dan semen mortar utama dilakukan analisa regresi linier sederhana dengan variabel bebas (X) penambahan abu batu dan variabel terikat (Y) kuat tekan beton (Asrullah, Cecep Irwansyah, 2020). Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1
Bagan Alir Penelitian

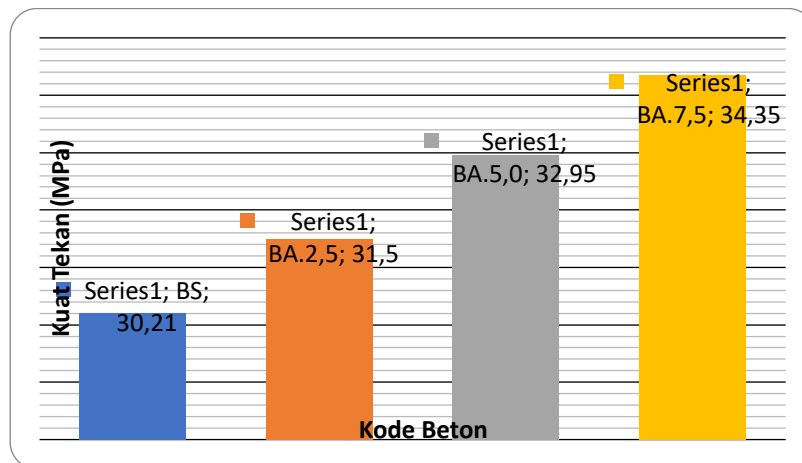
Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

1. Hasil pengujian kuat tekan beton standar dan beton dengan penambahan abu batu sebesar 2,5 %, 5,0 % dan 7,5 % dari berat semen pada umur 28 hari disajikan dalam tabel 1 berikut ini;

Tabel 1
Kuat Tekan Beton Standar Dan Beton Dengan Penambahan Abu Batu Pada Umur 28

No	Jenis Beton	Kuat Tekan (MPa)
1	Beton Standar (BS)	30,21
2	Beton dengan Penabahan Abu Batu 2,5 % Kode BA.2,5	31,50
3	Beton dengan Penabahan abu batu 5,0 % Kode BA.5,0	32,95
4	Beton dengan Penabahan abu batu 7,5 % Kode BA.7,5	34,35

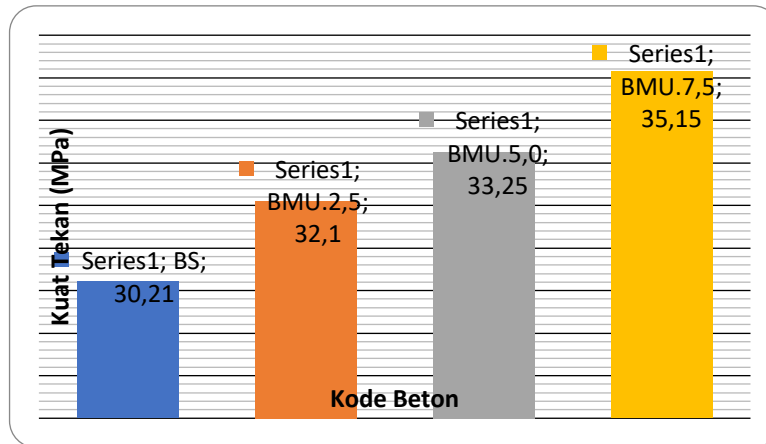


Gambar 2
Kuat Tekan Beton Standar Dan Beton Dengan Penambahan Abu Batu Pada Umur 28

2. Hasil pengujian kuat tekan beton standar dan beton dengan penambahan Semen MU 400 sebesar 2,5 %, 5,0 % dan 7,5 % dari berat semen pada umur 28 hari disajikan dalam tabel 2 berikut ini;

Tabel 2
Kuat Tekan Beton Standar Dan Beton Dengan Penambahan Semen MU 400 Pada Umur 28

No	Jenis Beton	Kuat Tekan (MPa)
1	Beton Standar (BN)	30,21
2	Beton dengan penabahan semen MU 400 2,5 % Kode BMU.2,5	32,10
3	Beton dengan penabahan semen MU 400 5,0 % Kode BMU.5,0	33,25
4	Beton dengan penabahan semen MU 400 7,5 % Kode BMU.7,5	35,15



Gambar 3
Kuat Tekan Beton Standar Dan
Beton Dengan Penambahan Semen MU 400 Pada Umur 28

B. Pembahasan

Dari hasil yang telah disajikan dalam tabel 1 dan 2 serta gambar 2 dan 3, maka pembahasan penulis adalah sebagai berikut :

Berdasarkan data-data dan hasil pada tabel 1, kuat tekan beton Standar kode BS sebesar 30,21 MPa memenuhi syarat dari beton Standar yang di desain yaitu 30 MPa. Beton dengan penambahan abu batu 2,5 % kode BA.2,5 nilai kuat tekannya 31,50 MPa lebih besar dari beton Standar, untuk penambahan abu batu 5,0% kode BA.5,0 nilai kuat tekannya 33,25 MPa dan beton dengan penambahan abu batu 6,5 % kode BA.7,5 nilai kuat tekannya sebesar 34,35 MPa.

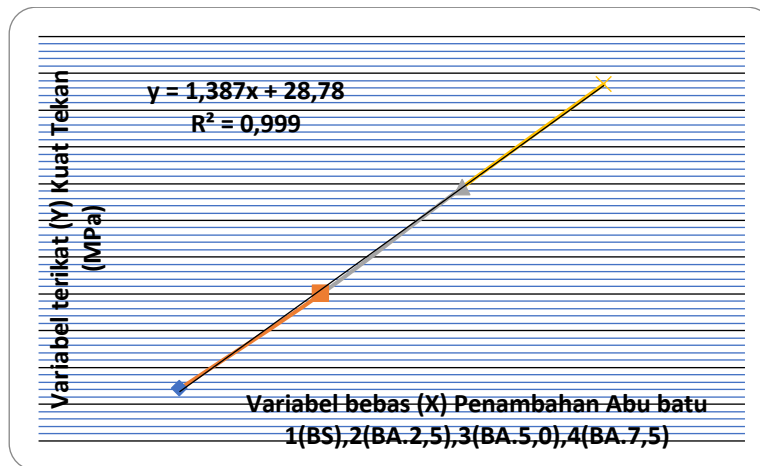
Dari hasil yang ada dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan abu batu terjadi kenaikan nilai kuat tekan beton namun tidak terlalu signifikan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Asrullah, Cecep Irwansyah, 2020) dan hasil penelitian (Triaswati M.N, Didik Harijanto, 2019) penggunaan abu batu sebagai bahan tambah pada beton akan meningkatkan kuat tekan beton jika dibandingkan dengan kuat tekan beton yang tidak menggunakan abu batu. Sedangkan hasil penelitian (Handayani, 2019) memberikan kesimpulan penambahan abu batu sebagai pengganti pasir dapat meningkatkan nilai kuat tekan tetapi dengan batasan maksimum 20%.

Hasil yang disajikan pada tabel 2, dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya semen MU 400 di dalam campuran beton, terjadi peningkatan kuat tekan beton. Nilai kuat tekan beton standar 30,21 MPa secara berturut-turut terjadi peningkatan menjadi 32,10 MPa untuk kuat tekan beton dengan penambahan semen MU 400 2,5 % kode BMU.2,5, kuat tekan 33,25 MPa untuk beton dengan penambahan semen MU 400 5,0 % kode BMU.5,0 dan 35,15 MPa untuk kuat tekan beton dengan penambahan semen MU 400 7,5 % kode BMU.7,5, secara keseluruhan nilai kuat tekan beton dengan penambahan semen MU 400 lebih besar dari kuat tekan beton dengan penambahan abu batu.

Dari hasil ini terjadi peningkatan secara signifikan, peningkatan ini terjadi karena semen MU 400 ada unsur zat additive didalamnya (Ptprabuagungperkasa,

2021). Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian (Handayani, 2019) namun dalam bentuk mortar. Dalam penelitian lainnya dengan menggunakan semen mortar utama dengan type lain yaitu type 420 (Asrullah, Diawarman, 2021) menyimpulkan terjadi kenaikan nilai kuat tekan beton dengan benda uji berbentuk kubus.

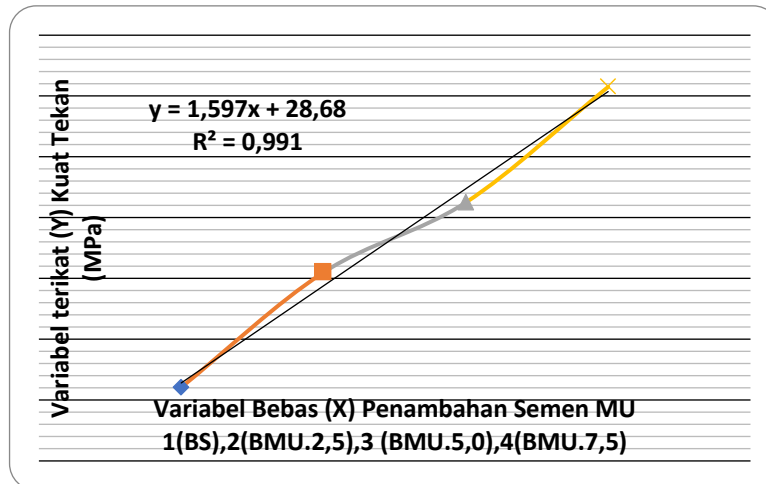
Analisa regresi linier sederhana dilakukan untuk memperoleh suatu model regresi yang menggambarkan hubungan antara suatu variabel bebas (X) yaitu penambahan abu batu dan suatu variabel terikat (Y) yaitu nilai kuat tekan beton. Hasil Analisa regresi disajikan pada gambar 4 dan 5 berikut ini.



Gambar 4
Hubungan Nilai Kuat Tekan Beton
Dengan Penambahan Abu Batu

Model regresi pada Gambar 4 adalah regresi linier sederhana yang merupakan hubungan antara nilai kuat tekan beton dengan penambahan abu batu dengan persamaan $Y = 1,387x + 28,78$. Dari persamaan ini terlihat bahwa nilai positif Asrullah [4] pada koefisien regresi menunjukkan angka peningkatan variabel terikat (Y) yang didasarkan pada variabel bebas (X).

Artinya jika penambahan abu batu meningkat, maka akan menyebabkan peningkatan nilai kuat tekan beton. Selanjutnya menurut (Asrullah, Diawarman, 2021) koefisien determinasi R^2 bernilai 0,999, berarti memiliki keterkaitan yang kuat antara penambahan abu batu dan nilai kuat tekan beton. Selain itu koefisien tersebut memperlihatkan bahwa pengaruh penambahan abu batu terhadap nilai kuat tekan beton sebesar 99,90%.



Gambar 5
Hubungan Nilai Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Semen MU 400

Model regresi pada Gambar 5 adalah regresi linier sederhana yang merupakan hubungan antara nilai kuat tekan beton dengan penambahan Abu Batu dengan persamaan $Y = 1,597x + 28,68$. Dari persamaan ini terlihat bahwa nilai positif Asrullah [4] pada koefisien regresi menunjukkan angka peningkatan variabel terikat (Y) yang didasarkan pada variabel bebas (X).

Artinya jika penambahan semen MU 400 meningkat, maka akan menyebabkan peningkatan nilai kuat tekan beton. Selanjutnya menurut (Asrullah, Diawarman, 2021) koefisien determinasi R^2 bernilai 0,991, berarti memiliki keterkaitan yang kuat antara penambahan semen mortar utama type 400 dan nilai kuat tekan beton. Selain itu koefisien tersebut memperlihatkan bahwa pengaruh penambahan Abu Batu terhadap nilai kuat tekan beton sebesar 99,10%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Palembang, penulis mencoba menarik beberapa kesimpulan. Berikut kesimpulan dari hasil penelitian : 1) Nilai kuat tekan beton standar sebesar 30,21MPa memenuhi standar perencanaan yaitu 30 MPa. 2) Nilai kuat tekan beton terbesar dengan penambahan abu batu 7,5% kode BA.7,5 sebesar 34,35 MPa. 3) Nilai kuat tekan beton terbesar dengan penambahan semen MU 400 7,5 % kode BMU sebesar 35,15 MPa.

BIBLIOGRAFI

- Asrullah, Cecep Irwansyah, Mupli. (2020). Pengaruh Penambahan Limbah Abu Batu Terhadap Kuat Tekan Beton $f_c'20$ MPa dengan Menggunakan Gradasi Split Berbeda. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2). [Google Scholar](#)
- Asrullah, Diawarman, Ricky Meiza. (2021). Pengaruh Penambahan Abu Batu dan Semen Mortar Utama Type 400 Terhadap Kuat Tekan Mortar Standar f_c 4,60 MPa. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(1). [Google Scholar](#)
- Handayani, Fitria. (2019). Manfaat Limbah Abu Batu Sebagai Tambahan Material Bahan Bangunan. *Seminar Nasional Tahunan VI Program Studi Magister Teknik Sipil ULM, Banjarmasin*. [Google Scholar](#)
- Mulyadi, A. (2017). A Study on the Use of Mortar Utama Cement Type 420 as Concrete Admixture. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 209(1), 12088. IOP Publishing. [Google Scholar](#)
- Nasional, Badan Standarisasi. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *SK SNI*, 3, 2000–2834. [Google Scholar](#)
- Nasional, Badan Standarisasi. (2011). SNI 1974: 2011 Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*. [Google Scholar](#)
- Ptprabuagungperkasa. (2021). ptprabuagungperkasa. Retrieved from Ptprabuagungperkasa.indonetwork.co.id website: <http://ptprabuagungperkasa.indonetwork.co.id>. [Google Scholar](#)
- Triaswati M.N, Didik Harijanto, Boedi Wibowo & Wahyu Ismoyo. (2019). Use of Rock Ash to Reduce Natural Sand Aggregates in Concrete Mixes by Adding Type D Additive Substances Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, (ITS). Surabaya. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 3(2), 1–9. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Asrullah, Irfa Kodri, Rita Anggrainy (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

