

PENELITIAN UJI LABORATORIUM PENGARUH PENGGUNAAN BATU APUNG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP WORKABILITY DAN KUAT TEKAN BETON

Giffary Qalby Rizquita¹, R. Didin Kusdian², Bakhtiar Abu Bakar³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana

²korespondensi : didin.kusdian@usbykp.ac.id

ABSTRAK

Beton Ringan merupakan beton yang cara pembuatannya menggunakan bahan material yang lebih ringan yaitu dengan penggunaan batu apung. Batu Apung yang digunakan adalah Batu apung putih. Penggunaan batu apung sebagai substitusi agregat kasar dengan proporsi 50%, 70% dan 100%. Hasil pengujian Workability dan kuat tekan beton dengan penggunaan batu apung pada campuran beton menunjukkan terjadinya pengaruh terhadap Workability dan terjadinya penurunan kuat tekan beton dibandingkan dengan beton normal. Kuat tekan beton normal sebesar 18.06 N/mm² pada umur 28 hari, sedangkan untuk campuran batu apung didapat nilai terbesar dengan proporsi campuran 50% yaitu sebesar 16.77N/mm² pada umur 28 hari. Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, proporsi campuran sabut kelapa melebihi 50% akan menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah.

Kata Kunci : Batu apung, Substitusi, Kuat tekan, Workability, Beton ringan.

ABSTRACT

Lightweight Concrete is concrete which is made using lighter materials, namely by using a pumice stone. The pumice stone used is a white pumice stone. The use of pumice as a substitute for coarse aggregate with a proportion of 50%, 70% and 100%. The results of the workability test and the compressive strength of concrete with the use of pumice in the concrete mixture show an effect on workability and a decrease in the compressive strength of concrete compared to normal concrete. The compressive strength of normal concrete is 18.06 N/mm² at the age of 28 days, while for the mixture of pumice stone, the greatest value is obtained with a mixture proportion of 50%, which is 16.77N/mm² at the age of 28 days. Based on the research conducted by the author, the proportion of coconut coir mixture exceeding 50% will result in lower compressive strength.

Keywords: Pumice stone, substitution, compressive strength, workability, light concrete

PENDAHULUAN

Beton merupakan campuran dari material bahan bangunan dengan komposisi batuan (Agregat), air, dan semen. Beton sangat populer dan sangat banyak digunakan untuk konstruksi bangunan dikarenakan cara pembuatannya yang mudah dan mudah didapatkan, walaupun harganya relative mahal. Namun, terdapat kekurangan untuk beton dengan bahan semen, batuan, dan air, salah satunya adalah tidak ramah lingkungan. Selain itu kebutuhan dan tuntutan konstruksi

meningkat dalam hal kekuatan, kelenturan dan keawetan. Hal ini, menyebabkan banyak pakar mencari bahan- bahan campuran beton lain sebagai alternative. Kemudian, salah satu bahan pembuat beton tersebut diganti dengan batu apung sebagai agregat kasar. Batu apung merupakan batuan beku yang terbentuk dari hasil letusan gunung berapi. Batu apung banyak mengandung silica sehingga batuan ini di kategorikan kedalam kelompok batuan gelas vulkank silikat.

Beton dengan bahan agregat kasar menggunakan batu apung ini mempunyai beberapa keunggulan dan keuntungan sebagai Batu apung mempunyai nilai ekonomis yang lebih rendah dibandingkan dengan campuran agregat kasar pada umumnya seperti split. Batu apung mempunyai berat yang lebih ringan dibanding dengan split sehingga dapat mengurangi berat dari beton itu sendiri. Mudah dibentuk sesuai dengan yang dikehendaki. Walaupun beton pada umumnya mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan material konstruksi lainnya, beton juga mempunyai kelemahan salah satunya pada berat sendiri yang sangat besar yaitu 2200 – 2400 /m³. Ini tentu berpengaruh terhadap nilai ekonomis pada desain struktur yang akan di buat.

Akhir akhir ini banyak pelaku konstruksi sedang beralih dari konstruksi konvensional ke konstruksi beton ringan, misalnya penggunaan styrofoam pada konstruksi beton, penggunaan bata ringan atau hebel untuk pasangan dinding dan penggunaan bahan konstruksi lainnya. Dengan banyaknya jenis jenis bahan batu alam tentu sangat berpengaruh terhadap perkembangan teknologi modern yang memanfaatkan suatu bahan yang lebih ringan dan tentunya dapat membuat beton agar lebih kuat atau pun sama dengan beton konvensional.

Oleh karena itu, Tugas Akhir ini akan melakukan penelitian untuk mengetahui *workability* dan kuat tekan beton setelah penggunaan batu apung. Proporsi batu apung yang akan digunakan adalah variasi 50%, 70%

dan 100% untuk mendapatkan proporsi yang baik untuk digunakan dalam pelaksanaan konstruksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton merupakan campuran dari bahan material yang digunakan dalam industry konstruksi dengan bahan utama Agregat, semen dan air atau bahkan campuran senyawa kimia dan bahan lainnya [1]. Untuk mendapatkan proporsi beton itu melibatkan antara keseimbangan ekonomi dan persyaratan tempat, kekuatan, daya tahan, kepadatan dan estetika.

Proporsi beton dapat dihitung dengan metode apapun harus flexible dan dapat diperbaharui sesuai dengan pengalaman dan percobaan.

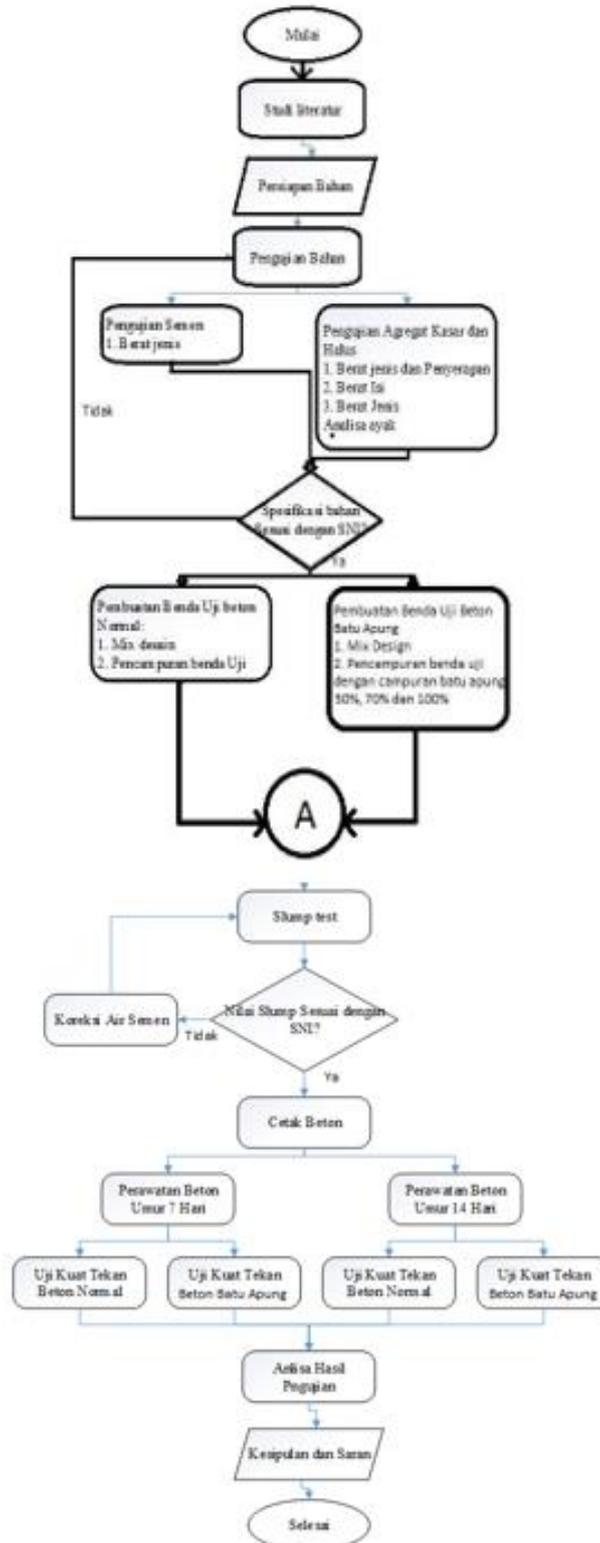
Beton digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, fondasi, jalan, jembatan penyeberangan, struktur parkiran, dasar untuk pagar/gerbang, dan semen dalam bata atau tembok blok. Nama lama untuk beton adalah batu cair.

Beton merupakan campuran dari bahan material yang digunakan dalam industry konstruksi dengan bahan utama Agregat, semen dan air atau bahkan campuran senyawa kimia dan bahan lainnya. Untuk mendapatkan proporsi beton itu melibatkan antara keseimbangan ekonomi dan persyaratan tempat, kekuatan, daya tahan, kepadatan dan estetika [2]. Proporsi beton dapat dihitung dengan metode apapun harus flexible dan dapat diperbaharui sesuai dengan pengalaman dan percobaan [3].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan sebagai penyelesaian masalah pada tugas akhir ini secara

garis besar dapat dilihat dalam *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1 : Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Slump Test

Hasil penelitian dan uji laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil

Universitas tabel berikut ini. Dari Tabel 3 didapat nilai *slump* dengan penambahan *Batu Apung* tidak terjadi perubahan yang signifikan.

Tabel 1 : Nilai Pengujian *Slump Test*

Benda Uji	<i>Slump</i> (mm)	Keterangan
Beton Normal	100	Campuran beton dengan perbandingan 1 : 2 : 3
BBA 50%	95	Campuran beton dengan perbandingan (1-50%) : 2 : 3
BBA 70%	90	Campuran beton dengan perbandingan (1-70%) : 2 : 3
BBA 100%	80	Campuran beton dengan perbandingan (1-100%) : 2 : 3

Berat Benda Uji

Penimbangan berat benda uji kubus dilakukan untuk mengetahui berat beton, dan jenis beton berdasarkan berat volumenya. Penimbangan dilakukan setelah beton di angkat dari bak rendam, biarkan hingga

kering kemudian di timbang sebelum dilakukan pengujian tekan. Hasil penimbangan berat benda uji kubus umur 7 dan 14 hari seperti pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2 : Berat Kering Beton Umur 7 Hari

No	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)	Keterangan
1	Beton Normal	6.95	Campuran beton dengan perbandingan 1 : 2 : 3
2	BBA 50 %	6.35	Campuran beton dengan perbandingan (1- 50%) : 2 : 3
3	BBA 70 %	5.93	Campuran beton dengan perbandingan (1- 75%) : 2 : 3
4	BBA 100 %	5.33	Campuran beton dengan perbandingan (1- 100%) : 2 : 3

Tabel 3 : Berat Kering Beton Umur 14 Hari

No	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)	Keterangan
1	Beton Normal	7.03	Campuran beton dengan perbandingan 1 : 2 : 3
2	BBA 50 %	6.51	Campuran beton dengan perbandingan (1- 50%) : 2 : 3
3	BBA 70 %	6.30	Campuran beton dengan perbandingan (1- 75%) : 2 : 3
4	BBA 100 %	5.36	Campuran beton dengan perbandingan (1- 100%) : 2 : 3

Tabel 4 : Nilai Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

No	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)	Umur (hari)	Beban (N)	f'c (N/mm ²)
1	Beton Normal	6.95	7	410,000	15.12
2	BBA 50 %	6.35	7	390,000	14.39
3	BBA 70 %	5.93	7	350,000	12.91
4	BBA 100 %	5.33	7	290,00	10.70

Dari Tabel 6 kuat tekan beton pada umur 7 hari mulai dari beton normal menuju beton dengan campuran *Batu Apung* 100%. nilai kuat tekan beton normal lebih tinggi dibandingkan beton campuran *Batu Apung*.

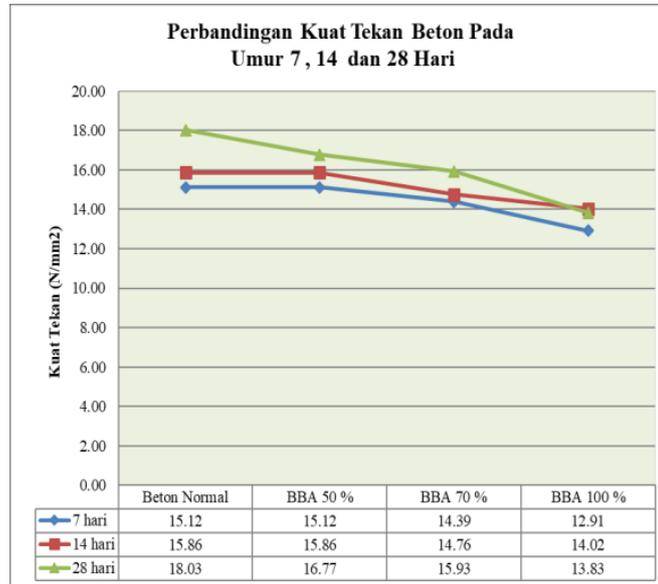
Untuk beton campuran 50% *Batu Apung* mendapatkan nilai kuat tekan yang tertinggi dibandingkan campuran 700%, dan 100%, dimana pada campuran 100% nilai kuat tekan mengalami penurunan [4].

Tabel 5 : Nilai Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

No	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)	Umur (hari)	Beban (N)	f'c (N/mm ²)
1	Beton Normal	7.03	14	430,000	15.86
2	BBA 50 %	6.51	14	400,000	14.76
3	BBA 70 %	6.30	14	380,000	14.02
4	BBA 100 %	5.36	14	330,000	12.17

Sedangkan Tabel 7 kuat tekan beton pada umur 14 hari mulai dari beton normal menuju beton dengan campuran *Batu Apung* 100%. nilai kuat tekan beton normal lebih tinggi dibandingkan beton campuran *Batu Apung* [5].

Untuk beton campuran 50% *Batu Apung* mendapatkan nilai kuat tekan yang tertinggi dibandingkan campuran 70%, dan 100%, dimana pada campuran 100% nilai kuat tekan mengalami penurunan.



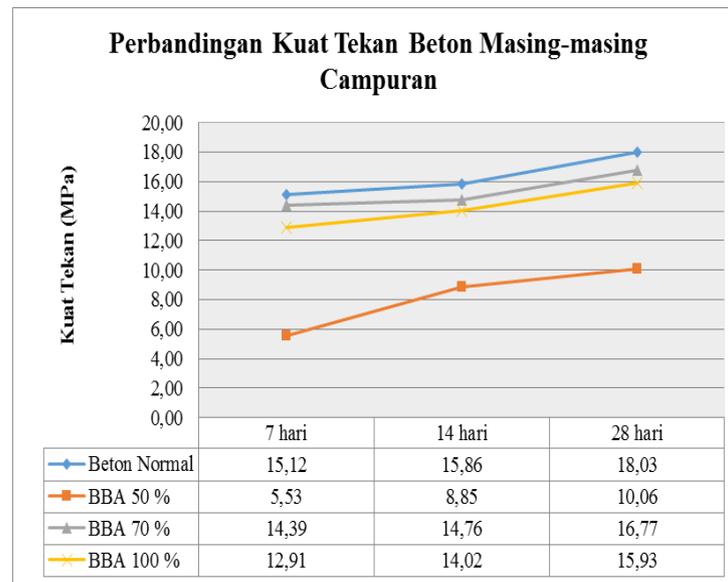
Gambar 2 : Grafik Kuat Tekan Beton Pada Masing- Masing Sampel Umur 7 dan 14 Hari

Dari Gambar 4 dapat dilihat adanya penurunan kuat tekan beton dengan penambahan batu apung bila dibandingkan dengan beton normal. Nilai kuat tekan beton dari penambahan batu apung dari 50%, 70% hingga 100% cenderung mengalami peningkatan dan pada variasi campuran 100% kuat tekan beton mengalami penurunan [6].

Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari, dapat dilakukan dengan cara mengkonversi nilai kuat tekan beton umur 14 hari menjadi nilai kuat tekan beton umur 28 hari. Hasil perhitungan konversi dapat dilihat pada Tabel 8. Sedangkan untuk grafik perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 6 : Kombinasi Pembebanan

No	Identifikasi Benda Uji	Umur (Hari)	f'c (N/mm ²)	Nilai konversi 14 hari	f'c (N/mm ²) 28 hari
1	Beton Normal	14	15.86	0.88	18.03
2	BBA 50 %	14	14.76	0.88	16.77
3	BBA 70 %	14	14.02	0.88	15.93
4	BBA 100 %	14	12.17	0.88	13.83



Gambar 3 : Grafik Kuat Tekan Beton Pada Masing- Masing Sampel

Dari grafik pengujian kuat tekan gabungan di atas dapat terlihat jelas perbedaan komposisi pada campuran beton sangat mempengaruhi kuat tekan beton yang terjadi pada setiap umur-umur benda uji. Dari keempat beton campuran, komposisi beton campuran umur 14 hari beton Normal mempunyai kuat tekan terbesar yaitu 15.86 N/mm^2 , BBA 50% mempunyai kuat tekan yaitu sebesar 8.85 N/mm^2 , BBA 70% mempunyai kuat tekan yaitu sebesar 14.76 N/mm^2 , BBA 100% mempunyai kuat tekan yaitu sebesar 14.02

N/mm^2

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Universitas Sangga Buana

YPKP di dapat kesimpulan sebagai berikut :Pengaruh penambahan Batu Apung sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton normal mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kuat tekan beton. Semakin besar penambahan *Batu Apung* maka semakin rendah nilai kuat tekan yang didapat. Nilai kuat tekan beton normal pada umur 14 hari sebesar 15.86 MPa , nilai tersebut adalah nilai kuat tekan tertinggi yang didapat. Sedangkan nilai kuat tekan tertinggi untuk beton campuran *Baton Apung* pada umur 14 hari yaitu sebesar 17.78 MPa , nilai tersebut dihasilkan dari beton dengan kadar *Batu Apung* 50% terhadap agregat kasar. Nilai slump pada beton normal sebesar 85 mm sedangkan nilai slump pada beton

campuran *Batu Apung* rata-rata 100 mm. Selisih nilai slump antara beton normal dan beton campuran *Batu Apung* tidak terlalu signifikan sehingga penambahan *Batu Apung* sebagai pengganti semen tidak mempengaruhi terhadap *workability*-nya. Material *Batu Apung* sebagai bahan alternative pengganti agregat kasar pada campuran beton tidak lebih baik terhadap nilai kuat tekan pada beton normal tetapi dari hasil penelitian *Batu Apung* ini baik

digunakan untuk beton yang jarak pengirimannya jauh atau memerlukan waktu setting lama, karena bahan *Batu Apung* ini memberi dampak memperlama proses pengerasan pada beton atau dapat digunakan untuk beton nonstructural seperti lantai kerja ataupun mortar. Dampak dari penambahan *Batu Apung* ini kuat tekan beton menjadi menurun sehingga diperlukan perluasan penampang atau memperbanyak tulangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sutrisno, E. Iskak Imananto, And M. Erfan, "Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar 10/10 Pada Lapisan Atb (Asphalt Treated Base) Terhadap Karakteristik Marshall," *Sondir*, Vol. 5, No. 2, 2021, Doi: 10.36040/Sondir.V5i2.4196.
- [2] K. Achmad, "Kuat Tekan Mortar Dan Silinder Beton Pada Perpaduan Material Lokal Pasir Samboja Dengan Pasir Palu," *J. Media Tek. Sipil*, Vol. 17, No. 1, 2019, Doi: 10.22219/Jmts.V17i1.6991.
- [3] E. H. Nugroho, "Analisis Porositas Dan Permeabilitas Beton Dengan Bahan Tambah Fly Ash Untuk Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)," *Skripsi*, 2010.
- [4] S. E. D. Wakkary, R. E. Pandaleke, And S. E. Wallah, "Perilaku Mekanis Beton Menggunakan Batuan Vulkanik (Batu Angus Dan Batu Apung)," *Tekno*, Vol. 17, No. 71, 2019.
- [5] N. Dan Zakir, "Pengaruh Komposisi," *J. Tek. Sipil*, Vol. 7, No. 1, 2014.
- [6] F. Manaf And M. S. Romadhon, "Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus Pada Perencanaan Adukan Beton K-225," *Sainstech J. Penelit. Dan Pengkaj. Sains Dan Teknol.*, Vol. 23, No. 2, 2020, Doi: 10.37277/Stch.V23i2.597.