

PEMANFAATAN BATU APUNG SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM PEMBUATAN BETON RINGAN

Ilien Chesha Aryani¹, Andung Yunianta², Mamik Wantoro³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

¹ ilenchesya@gmail.com, ² mam_wanto@yahoo.co.id, ³ andung.ay@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu jenis bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu apung. Batu apung memiliki ketebalan yang lebih kecil, bervariasi antara 300 dan 800 kg/m³, dan digunakan untuk menggantikan agregat kasar biasa dengan agregat ringan, sehingga mengurangi bobotnya, meningkatkan kualitas pekerjaan, mengurangi biaya dan relative mempunyai daya penghantar suhu yang rendah. Tujuan pengujian ini adalah mengetahui bagaimana substitusi batu apung pengganti agregat kasar dapat memperoleh spesifikasi dalam pembuatan beton ringan dan pengaruh kuat tekan beton. Berdasarkan dari hasil data penelitian ini dilakukan pembahasan mengenai pemanfaatan Batu Apung sebagai Substitusi Agregat Kasar pada beton ringan. Dari pengujian hasil mutu yang didapatkan dalam penelitian ini hanya mencapai 10,17 MPa atau setara dengan K-100 di umur beton 28 hari.

Kata kunci: Batu Apung, Beton Ringan, Kuat tekan beton

ABSTRACT

One type of material used in this study is pumice. Pumice has a smaller thickness, varying between 300 and 800 kg/m³, and is used to replace ordinary coarse aggregate with lightweight aggregate, thereby reducing its weight, improving the quality of work, reducing costs and having relatively low temperature conductivity. The purpose of this test is to find out how pumice substitution substitutes for coarse aggregate can obtain specifications in the manufacture of lightweight concrete and the effect of concrete compressive strength. Based on the results of this research data, a discussion was carried out on the use of Pumice as a Substitution for Coarse Aggregate in lightweight concrete. From testing, the quality results obtained in this study only reached 10.17 MPa or equivalent to K-100 in the age of concrete 28 days.

Keywords: Pumice, Light Concrete, Compressive strength of concrete

1. PENDAHULUAN

Namun agregat memiliki satu kelemahan yaitu massa per meter kubiknya yang tinggi dan pengaruhnya yang signifikan terhadap berat bangunan itu sendiri. Kepadatan beton yang digunakan dalam konstruksi bangunan sipil mempengaruhi beratnya. Berat beton dibedakan menjadi tiga jenis yaitu beton ringan, beton normal, dan beton mutu tinggi. Beton ringan merupakan jenis beton yang berat satuannya kurang dari 1.900 kg/m³ (Jabir, 2018). Penggunaan beton ringan harus memenuhi syarat kekuatan bahan bangunan. Penggunaan beton ringan pada bangunan perlu diperhatikan agar struktur menjadi lebih ringan sehingga menghasilkan bobot rendah (Jabir, 2018). Salah satu jenis bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu apung. Batu apung merupakan salah satu jenis agregat ringan yang diperoleh dari lava yang dikeluarkan gunung berapi. Batu apung memiliki ketebalan yang lebih kecil, bervariasi antara 300 dan 800 kg/m³, dan digunakan untuk menggantikan agregat kasar biasa dengan agregat ringan, sehingga mengurangi bobotnya, meningkatkan kualitas pekerjaan, mengurangi biaya dan relative mempunyai daya penghantar suhu yang rendah. Tujuan pengujian ini adalah untuk memeriksa kuat tekan beton apabila agregat kasar yang ada dalam campuran beton diganti dengan batu apung dan mereduksi berat isi beton menjadi beton ringan. Dan dapat mengetahui sejauh mana presentase substitusi batu apung dapat mempengaruhi kekuatan tekan beton ringan, serta apakah beton dengan substitusi batu apung masih memenuhi syarat sebagai material konstruksi yang dapat digunakan dalam struktur ringan.



1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah Substitusi Batu Apung pengganti agregat kasar tersebut memenuhi spesifikasi sebagai agregat kasar pada pembuatan beton ringan?
2. Bagaimana pengaruh substitusi penggunaan batu apung (*pumice*) sebagai agregat kasar terhadap kuat tekan beton ?

1.2. Tujuan

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

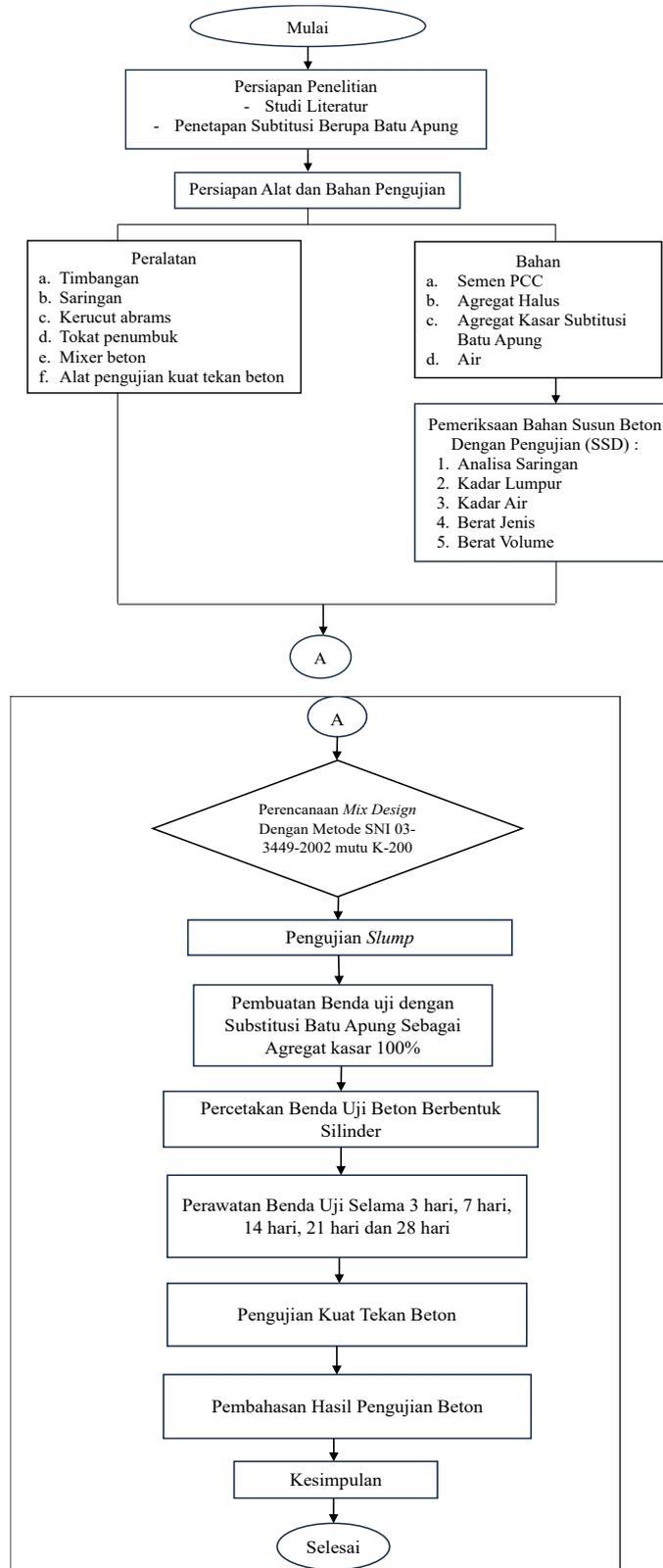
1. Mengetahui bagaimana substitusi batu apung pengganti agregat kasar dapat memperoleh spesifikasi dalam pembuatan beton ringan .
2. Mengetahui bagaimana pengaruh substitusi agregat kasar yaitu batu apung terhadap kuat tekan beton.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton ringan didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasae yaitu pasir, batu kerikil (batu apung) atau bahan semacam lainnya, dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai bahan pembantu, guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung. Agregat halus dan kasar disebut sebagai bahan susun kasar campuran merupakan komponen utama beton. Beton ringan adalah beton khusus yang biasanya dipakai untuk elemen non struktural, akan tetapi mungkin pula untuk elemen struktur ringan yang mempunyai berat kurang dari 1800 kg/m^3 atau berdasarkan kepentingan penggunaannya berkisar antara $1400\text{-}1860 \text{ kg/m}^3$, dengan kekuatan tekan umur 28 hari lebih besar dari $17,2 \text{ Mpa}$. Menurut Neville (1999:689), secara garis besar pembaguan kelas beton ringan berdasarkan berat jenis dan kuat tekan yang harus dipenuhi dapat dibagi tiga ya itu: a. Beton ringan dengan berat volume rendah (*low density concretes*) untuk non struktur dengan berat jenis antara 300 kg/m^3 sampai 800 kg/m^3 dan kuat tekan antara $0,35 \text{ MPa}$ sampai 7 MPa yang umumnya digunakan seperti untuk dinding pemisah atau dinding isolasi. Beton ringan dengan kekuatan menengah (*moderate strength concretes*) untuk struktur ringan dengan berat jenis 800 kg/m^3 smpai 1350 kg/m^3 dan kkuat tekan antara 7 MPa sampai 17 MPa yang umumnya digunakan seperti untuk dinding yang juga memikul beban. Beton ringan struktur (*structural lightwight concretes*) untuk struktur dengan berat jenis antara 1350 kg/m^3 sampai 1900 kg/m^3 dan kuat tekan lebih dari 17 MPa yang dapat digunakan sebagaimana beton normal.



3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian
Sumber : Penelitian Pribadi, 2024



4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan dengan secara teliti dan hati-hati dan mendapatkan hasil disetiap pengujian yang dilakukan di laboratorium teknik sipil, universitas yapis papua. Hasil analisis yang diperoleh dalam penelitian ini akan dijelaskan dibawah ini agar dapat diketahui nilai kuat tekan beton ringan.

4.1 Rekapitulasi Agregat

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Halus dan Agregat Kasar

BAHAN	NO.	JENIS PENGUJIAN	HASIL PEMERIKSAAN		SAT.	KET.
AGREGAT HALUS	1	Analisis Ayakan (Fr) & Zona	3,04		-	
	2	Kadar Air	3,64		%	
	3	Berat Volume	1,50	1,64	Kg/Ltr	
	4	Apparent Spec. Gravity	2,90		-	
	5	On Dry Basic Spec. Gravity	2,41		-	
	6	SSD Basic Spec. Gravity	2,58		-	
	7	(%) Water Absorption	6,95		%	
	8	Kadar Lumpur	0,35		%	

BAHAN	NO.	JENIS PENGUJIAN	HASIL PEMERIKSAAN		SAT.	KET.
AGREGAT KASAR	1	Analisis Ayakan (Fr) & Zona	7,54		-	
	2	Kadar Air	24,12		%	
	3	Berat Volume	0,27	0,30	Kg/Ltr	
	4	Apparent Spec. Gravity	8,22		-	
	5	On Dry Basic Spec. Gravity	0,85		-	
	6	SSD Basic Spec. Gravity	1,23		-	
	7	(%) Water Absorption	44,75		%	
	8	Kadar Lumpur	0,73		%	

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium, 2024

4.2 Hasil Pengujian Slump

Pada penelitian ini nilai slump untuk beton ringan yang telah direncanakan sebesar 80 – 120 mm. Mutu beton rencana dikategorikan sebagai beton dengan sederhana. Pada penelitian yang telah dilakukan memperoleh nilai slump beton kontrol sebesar 100 mm sehingga nilai slump telah memenuhi persyaratan dari slump rencana.

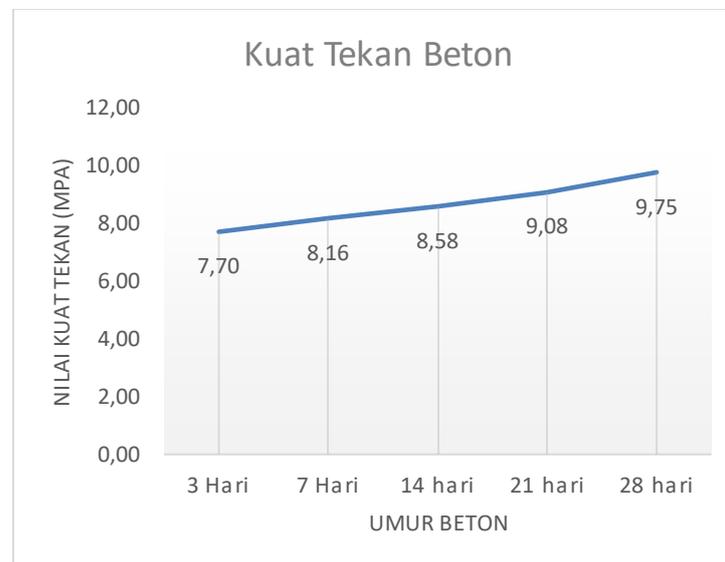
4.3 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian ini diperoleh untuk mengetahui hasil dari kekuatan beton itu sendiri. Maka apabila diberi beban pada pengujian kuat tekan yang dilakukan dengan cara memberikan beban maksimum pada benda uji sampai benda uji tersebut tidak bisa menerima beban (*hancur*). Pengujian ini dengan kuat tekan rencana (f'_{cr}) sebesar 17 MPa, benda uji memiliki umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dan banyaknya benda uji yang akan diuji sebanyak 15 silinder yang terdiri 3 silinder per umur beton. Berikut adalah hasil kuat tekan beton sebanyak 15 silinder dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kode Benda Uji	Luas Penampang (mm^2)	Beban Maksimum (N)	Kuat Tekan Beton (Mpa)
3 Hari	S1	17662,5	7,39
	S2	17662,5	7,68
	S3	17662,5	8,02
7 Hari	S1	17662,5	8,15
	S2	17662,5	8,15
	S3	17662,5	8,16
14 hari	S1	17662,5	8,45
	S2	17662,5	8,55
	S3	17662,5	8,74
21 hari	S1	17662,5	9,02
	S2	17662,5	9,00
	S3	17662,5	9,22
28 hari	S1	17662,5	9,36
	S2	17662,5	9,73
	S3	17662,5	10,17

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024



Gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024

Dari hasil pengujian kuat tekan beton diatas didapatkan grafik hubungan antara umur 3 hari sampai dengan 28 hari. Bahwa hasil kuat tekan pada umur 3 hari menunjukkan nilai kuat tekan sebesar 7,70 MPa, untuk 7 hari didapatkan hasil nilai kuat tekan beton sebesar 8,16 MPa, sedangkan 14 hari didapatkan hasil kuat tekan sebesar 8,58 MPa, hasil nilai kuat tekan pada umur 21 hari didapatkan sebesar 9,08 MPa, dan untuk umur 28 hari didapatkan nilai hasil kuat tekan sebesar 9,75 MPa.



5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil data penelitian ini dilakukan pembahasan mengenai pemanfaatan Batu Apung sebagai Substitusi Agregat Kasar pada beton ringan. Penelitian dilakukan dengan pengujian kuat tekan beton, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

Penggunaan Substitusi Batu Apung sebagai Agregat Kasar tidak dapat memaksimalkan mutu beton yang sudah direncanakan. Mutu beton yang direncanakan adalah 17 MPa atau setara dengan mutu K-200. Lalu hasil mutu yang didapatkan dalam penelitian ini hanya mencapai 10,17 MPa atau setara dengan K-100 di umur beton 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

- Basid, A., Wahyudi, D., & Jafar, M. H. (2020). Analisis Beton Ringan Dengan Penambahan Batu Apung Dan Zat Additive Untuk Pengujian Kuat Tekan Beton.
- Jabir, M. (2018). *Pengaruh Dimensi Agregat Kasar Batu Apung Pada Beton Ringan*. Tugas Akhir., Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Miswar, K. (2020). Pemanfaatan batu apung sebagai material beton ringan. Portal: Jurnal Teknik Sipil, 12(1), 25-32.
- Kusumosusanto, J. W. (2023). *Buku Saku Petunjuk Umum Konstruksi*. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Mungok, C. D., & Supriyadi, A. STUDI EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN SEMEN PPC DENGAN TAMBAHAN ADDITON. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(1).
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Andi.
- Neville, A.M., and Brook, J.J., (1993) "Concrete Technology", Longman, London.
- PBI. (1971). *Penjelasan dan Pembahasan mengenai Peraturan Beton indonesia 1971*. Badan Standardiasi Indonesia.
- PERAWATAN, T. PEMANFAATAN BATU APUNG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN FLYASH SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA BETON.
- Rajak, F. S. A., Dapas, S. O., & Sumajouw, M. D. (2020). PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON YANG MENGGUNAKAN AGREGAT LOKAL DENGAN PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI DAN BATU APUNG SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2).
- SNI. (1990). SNI 03-1974-1990: *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Jakarta.
- SNI. (2000). SNI 03-2834-2000: *Tata Cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Jakarta
- SNI. (2008). SNI 2826-2008: *Cara Uji Modulus Elastisitas Batu dengan Tekanan Sumbu Tunggal*, 1-12. Jakarta
- SNI. (2000). SNI 03-2834-2000: *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Jakarta
- SNI. (2013). SNI 2847:2013: *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, 1-165. Bandung
- SNI. (2002). SNI 03-3449-2002: *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*. Bandung