



Perbandingan Kekuatan Mutu Beton Biasa Dan Beton Campuran Air Hujan

Safrin Suhardin¹, Muh. Sayfullah^{1*}, Syamsul Bahri Bahar¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton

Korespondensi: muh.sayfullahs@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mencari alternatif dalam bahan campuran pengganti air biasa, yaitu air hujan. Melalui studi ini, peneliti bertujuan untuk mengetahui apakah beton yang dicampur dengan air hujan memiliki kekuatan dan mutu yang sama dengan beton normal. Penelitian ini akan menguji rasio nilai tekannya baik dari beton campuran air hujan maupun beton biasa dan membandingkannya untuk mengetahui perbedaan kekuatan antara keduanya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif dalam penggunaan bahan campuran beton yang ramah lingkungan serta efektif dalam penggunaannya.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 28 Juni 2021

KATA KUNCI

,Air Hujan, Beton, Kuat Mutu

1. Pendahuluan

Beton merupakan bahan bangunan yang sangat penting dalam konstruksi bangunan. Beton terbuat dari bahan-bahan komposit seperti agregat dan pengikat semen. Salah satu bentuk beton yang paling umum digunakan adalah beton semen Portland yang terdiri dari agregat mineral, semen, dan air. Beton diketahui memiliki sifat mengering setelah pencampuran dan peletakan. Namun, kebutuhan air sebagai bahan campuran pembuatan beton seringkali menjadi kendala di beberapa daerah karena tidak semua tempat memiliki ketersediaan air yang melimpah.

Seiring dengan perkembangan teknologi, alternatif penggunaan air hujan sebagai bahan campuran pembuatan beton mulai dilirik oleh masyarakat dan para ahli konstruksi. Hal ini dikarenakan air hujan dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan air dalam pembuatan beton di daerah-daerah yang tidak memiliki ketersediaan air yang cukup. Oleh karena itu, penelitian ini akan menguji beton yang terbuat dari campuran air hujan dan membandingkannya dengan beton normal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan air hujan sebagai bahan campuran pembuatan beton dapat memberikan hasil yang sama dengan beton normal atau bahkan lebih baik. Dalam penelitian ini, akan dilakukan pengujian terhadap sifat-sifat fisik dan mekanik beton yang terbuat dari campuran air hujan dan beton normal. Pengujian sifat fisik meliputi pengujian densitas, porositas, dan kuat tekan. Sedangkan pengujian sifat mekanik meliputi pengujian kekuatan tarik, kekuatan lentur, dan modulus elastisitas.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan sampel beton yang terbuat dari campuran air hujan dan beton normal. Sampel beton akan dibuat dengan perbandingan bahan yang sama untuk memastikan hasil pengujian yang akurat. Setelah itu, sampel beton akan diuji untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan mekaniknya.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi para ahli konstruksi dan masyarakat tentang penggunaan air hujan sebagai alternatif bahan campuran pembuatan beton. Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan solusi bagi daerah-daerah yang kekurangan pasokan air untuk pembuatan beton. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan gambaran tentang sifat-sifat beton yang terbuat dari campuran air hujan dan beton normal sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam penggunaan beton di masa depan.

Dalam kesimpulannya, penggunaan air hujan sebagai bahan campuran pembuatan beton merupakan alternatif yang menarik untuk memenuhi kebutuhan air dalam pembuatan beton di daerah-daerah yang kekurangan pasokan air. Penelitian ini akan menguji sifat-sifat fisik dan mekanik beton yang terbuat dari campuran air hujan dan beton normal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi daerah-daerah yang kekurangan pasokan air serta memberikan gambaran tentang sifat-sifat beton yang terbuat dari campuran air hujan dan beton normal. Oleh karena itu, penggunaan air hujan sebagai alternatif bahan campuran pembuatan beton perlu dipertimbangkan sebagai solusi untuk daerah-daerah yang kekurangan pasokan air.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahap pemilihan lokasi penelitian, di mana pembuatan benda uji penelitian akan dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Buton. Rencana waktu pelaksanaan penelitian direncanakan pada bulan Maret 2021. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari jenis semen portland tipe I, pasir yang diperoleh dari kelurahan Bandar Batauga, kerikil yang diperoleh dari lingkungan kolowu, dan air hujan yang diambil dari kelurahan Labalawa. Semen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis semen yang banyak digunakan untuk konstruksi beton dan tersedia di pasaran.

Pembuatan benda uji terdiri dari dua variasi, yaitu beton dengan menggunakan campuran air hujan dan beton normal. Masing-masing variasi beton dicetak pada sampel silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Setelah bahan-bahan campuran beton disiapkan, mesin molen dihidupkan dan bahan campuran beton dimasukkan ke dalamnya. Hal ini dilakukan untuk membasahi mesin sehingga adukan beton tidak berkurang. Setelah sekitar 30 detik, campuran tersebut dibuang.

Adukan yang telah tercampur merata, dituangkan ke dalam wadah besar yang tidak menyerap air. Kemudian, adukan diukur kekentalannya dengan menggunakan metode slump test dengan kerucut Abrams-Harder. Setelah mengukur nilai slump, campuran beton dimasukkan ke dalam cetakan silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Selanjutnya, adukan dipadatkan. Setelah beton berumur sekitar 24 jam, cetakan silinder dibuka dan perawatan beton dilakukan dengan merendamnya dalam bak perendaman hingga waktu pengujian yang direncanakan.

Pengujian dilakukan pada umur beton 3, 7, dan 28 hari untuk setiap variasi beton. Tiga sampel beton diambil untuk setiap umur beton. Satu hari sebelum pengujian sesuai umur rencana, silinder beton dikeluarkan dari bak perendaman dan ditimbang beratnya. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan mesin kompres manual berkapasitas 200 ton. Kekuatan tekan beton merupakan kemampuan beton untuk menerima gaya tekan per satuan luas (Mulyono, 200).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemeriksaan Material Agrerat Halus (Pasir)

Berikut hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus Batauga, Buton Selatan.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus Batauga Buton Selatan.

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Satuan
1	Berat jenis:		
	○ Berat jenis bulk	2,60	--
	○ Berat jenis SSD	2,26	--
	○ Berat jenis semu	2,39	--
	○ Penyerapan	5,68	%
2	Berat lepas	0,15	gr/cm ³
3	Berat padat	0,16	gr/cm ³
4	Kadar lumpur	0,67	%
5	Kadar air	1,03	%

Sumber: Hasil analisis data laboratorium, 2022

Tampak tabel 1. diketahui nilai kadar air agregat halus pasir Batauga Buton Selatan 1,03% , kadar lumpur 0,67% dan penerapan adalah 5,68 % sesuai dengan SNI yang telah ditentukan yaitu kadar air 5% dan kadar lumpur 5% sehingga memenuhi syarat sebagai bahan material beton.

3.2 Mix Desain Pembuatan Beton

Pembuatan beton ini menggunakan mix desain K200 SNI

Tabel 2. Perencanaan mix design K200 sesuai standar SNI

BAHAN BETON	BERAT/M ³ BETON (KG)	RASIO TERHADAP JML. SEMEN	BERAT UTK 1 SAMPEL (KG)	BERAT UTK 3 SAMPEL (KG)
Air Hujan	215.00	0.50	1.14	5.70
Semen	352.00	1.00	1.87	9.33
Pasir	731.00	1.09	3.88	19.38
Kerikil	1031.00	2.90	5.47	27.33

Sumber : Hasil Analisa Data Labratorium,2022

3.1 Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Air Hujan

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Untuk Umur 3,7 dan 28 Hari

Umur (Hari)	Berat (Kg)	Kuat Tekan (kN)	Pembacaan Kuat Tekan (Kg)	Luas (cm ²)	f _{cu} (Kg/cm ²)	f _{cu} Rata2 (Kg/cm ²)
3	12.25	31.09	3201.33	176.625	18.1	
3	11.75	48.25	4968.30	176.625	28.1	23.2
3	12.02	40.00	4118.80	176.625	23.3	
7	11.93	86.02	8857.47	176.625	50.1	
7	12.15	76.04	7829.83	176.625	44.3	47.2
7	12.31	81.03	8343.65	176.625	47.2	
28	12.37	120.00	12356.40	176.625	70.0	
28	12.52	137.05	14112.03	176.625	79.9	78.7
28	12.51	148.02	15241.61	176.625	86.3	

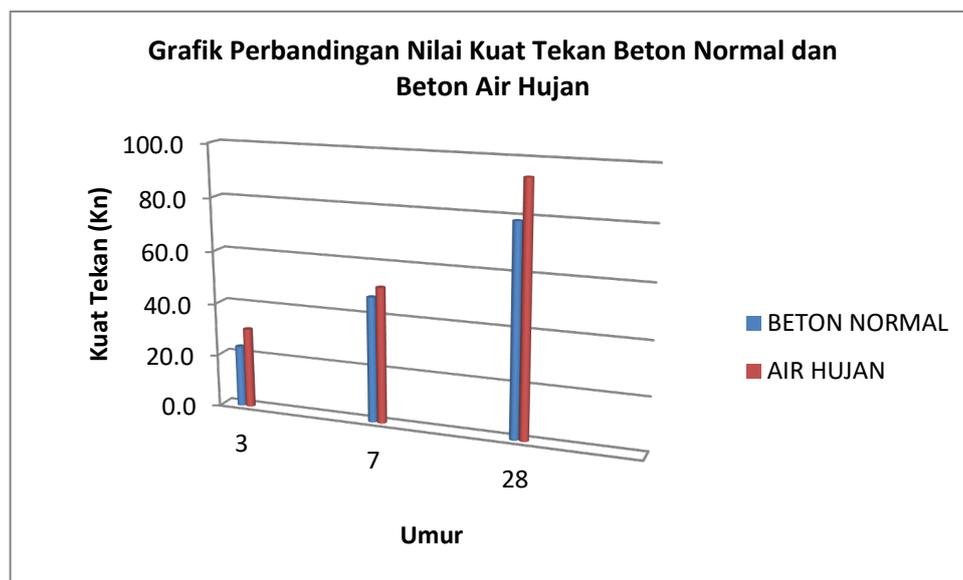
Sumber: Hasil analisa data Labratorium,2022

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Air Hujan Untuk Umur 3,7 dan 28 Hari

Umur (Hari)	Berat (Kg)	Kuat Tekan (KN)	Kuat Tekan (Kg)	Luas (cm ²)	F _{cu} (Kg/cm ²)	F _{cu} Rata2 (Kg/cm ²)
3	12.22	54.03	5563.46	176.625	31.5	
3	12.02	49.90	5138.2	176.625	29.1	30.3
3	12.13	52.05	5359.58	176.625	30.3	

7	12.52	94.09	9688.44	176.625	54.9	
7	12.49	86.02	8857.47	176.625	50.1	51.1
7	12.33	83.08	8554.74	176.625	48.4	
28	12.36	166.05	17098.16	176.625	96.8	
28	12.42	157.05	16171.43	176.625	91.6	93.7
28	12.39	159.05	16377.37	176.625	92.7	

Sumber: Hasil analisa data Labratorium,2022



Gambar 1. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Air Hujan

Dari gambar 1. diatas dapat diketahui nilai kuat tekan rata-rata beton air hujan lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal. Dimana hasil kuat tekan rata-rata beton pada umur tiga hari adalah 30,3 kg/cm², hasil kuat tekan rata-rata beton pada umur 7 hari adalah 51,1 kg/cm², dan hasil kuat tekan rata-rata beton air hujan pada umur 28 hari adalah 93,7 kg/cm². Sedangkan untuk beton Normal, hasil kuat tekan rata-rata beton pada umur 3 hari adalah 23,2 kg/cm², hasil kuat tekan rata-rata beton pada umur 7 hari adalah 47,2 kg/cm², dan hasil kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari adalah 78,7 kg/cm².

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada umur 3 hari, nilai kuat tekan rata-rata beton air hujan adalah 30,3 kg/cm² sedangkan beton normal hanya mencapai 23,2 kg/cm². Hal ini menunjukkan bahwa beton air hujan memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi pada umur yang lebih muda.

Pada umur 7 hari, nilai kuat tekan rata-rata beton air hujan meningkat menjadi 51,1 kg/cm² sedangkan beton normal mencapai 47,2 kg/cm². Meskipun tidak terlalu signifikan, namun hasil ini menunjukkan bahwa beton air hujan masih memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal.

Pada umur 28 hari, nilai kuat tekan rata-rata beton air hujan mencapai 93,7 kg/cm² sedangkan beton normal hanya mencapai 78,7 kg/cm². Hasil ini menunjukkan bahwa beton air hujan memiliki nilai kuat tekan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal pada umur yang lebih tua.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan air hujan dalam campuran beton dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton pada umur yang lebih muda maupun lebih tua. Hal ini dapat menjadi alternatif bagi para kontraktor atau pembangun untuk mengurangi penggunaan air bersih dalam proses pembuatan beton.

Namun, perlu diingat bahwa penggunaan air hujan dalam campuran beton juga memiliki beberapa risiko. Kualitas air hujan yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi kualitas beton yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan air hujan dalam jumlah yang berlebihan juga dapat mempengaruhi konsistensi campuran beton.

Oleh karena itu, sebelum menggunakan air hujan dalam campuran beton, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas beton yang dihasilkan. Selain itu, perlu juga dilakukan pengendalian terhadap kualitas air hujan yang digunakan untuk menghindari risiko yang tidak diinginkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan gambaran bahwa penggunaan air hujan dalam campuran beton dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton pada umur yang berbeda. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan pengaruhnya terhadap kualitas beton yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengaruh pemakaian dan perawatan beton menggunakan air hujan dengan perbandingan beton normal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan beton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton air hujan dengan komposisi campuran mix desain k200 memiliki nilai yang lebih tinggi pada umur 28 hari dibandingkan dengan umur 3 dan 7 hari.

Pada umur 3 hari, hasil uji kuat tekan rata-rata beton air hujan adalah 30,3 kg/cm², sedangkan pada umur 7 hari, hasil kuat tekan rata-rata adalah 51,1 kg/cm². Pada umur 28 hari, nilai kuat tekan rata-rata beton air hujan mencapai 93,7 kg/cm². Sementara itu, beton normal memiliki nilai kuat tekan rata-rata pada umur 3 hari sebesar 23,2 kg/cm², pada umur 7 hari sebesar 47,2 kg/cm², dan pada umur 28 hari sebesar 78,7 kg/cm².

Dari hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan air hujan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton dapat meningkatkan kekuatan beton pada umur yang lebih matang. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan mineral dan unsur lain yang terdapat dalam air hujan yang dapat membantu meningkatkan kekuatan beton.

Namun demikian, perlu diperhatikan bahwa penggunaan air hujan dalam pembuatan beton juga dapat memberikan dampak negatif pada kualitas beton, seperti terjadinya retak atau kerapuhan pada permukaan beton. Oleh karena itu, perlu dilakukan perawatan yang tepat pada beton yang menggunakan air hujan sebagai bahan campuran.

Dalam hal ini, perawatan yang tepat dapat dilakukan dengan menyemprotkan air secara teratur pada permukaan beton selama proses pengeringan. Selain itu, perlu juga dilakukan pengawasan yang ketat terhadap kualitas air hujan yang digunakan untuk memastikan bahwa kandungan mineral dan unsur lainnya dalam air hujan tidak berlebihan dan tidak memberikan dampak negatif pada kualitas beton.

Dalam kesimpulannya, penggunaan air hujan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton dapat meningkatkan kekuatan beton pada umur yang lebih matang. Namun, perlu dilakukan perawatan yang tepat dan pengawasan yang ketat terhadap kualitas air hujan yang digunakan untuk memastikan bahwa tidak terjadi dampak negatif pada kualitas beton. Oleh karena itu, penggunaan air hujan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton perlu dipertimbangkan dengan cermat dan dilakukan dengan perawatan yang tepat.

Daftar Pustaka

- Kardiyono/Tjokrodimulyo, 1992, Teknologi Beton, UGM, Yogyakarta.
- Ir. Tri Mulyono, 2018, Teknologi Beton, UNJ, Jakarta.
- Teuku Budi Aulia, Zahra Amelia, 2020 Analisis kuat tarik belah beton menggunakan air campuran suhu ekstrim yang di tambahkan Accelerator dan Retarder, Universitas Syiah Kuala, Aceh.
- Rasiyo Hepiyanto, Dwi Kartikasari, 2018, Pengaruh Campuran Air Limbah (Air Selokan) Terhadap Kuat Tekan Beton f'c 14.5 Mpa(K-175),UNISLA, Lamongan.
- SNI 2847:2013, Devinisi Beton. Mochamad Ahsin Anshari, Ahmad Ridwan, dan Yosef Cahyo SP, 2019, Penelitian Uji Kuat Tekan Beton Dengan Memanfaatkan Air Limbah Tetes Tebu dan Zat Additive Concrete, Universitas Kadiri, Kediri.

Sayfullah M (2019). Uji Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Pasir Kali Desa Rongi Kec. Sampolawa Kab. Buton Selatan. Universitas Muhammadiyah Buton. Baubau

Standar Industri Indonesia (SII 0013 - 1981), Semen Portland.

SK.SNI T-15-1990-03, Klasifikasi Semen Portland.

SK SNI S-04-1989-F, Kadar Lumpur Agregat.

SK-SNI-T – 15-1991-03, Klasifikasi Kekasaran Pasir.

PBI 1971, Persyaratan Pemakaian air.

SNI – 03 – 2847 – 2002, Syarat Penggunaan Air sebagai campuran Beton

Borg & Gall (1983), Penelitian Ekaperim