

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH GRANIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON

SURYA HADI

Fakultas Teknik Universitas Al – Azhar Mataram

e-mail : hdsurya11@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan suatu campuran yang terdiri dari campuran semen, pasir, kerikil, dan air. Untuk mendapatkan mutu yang baik dalam pengerjaannya ditambahkan bahan tambahan (*admixture* atau *additive*), limbah ataupun bahan lainnya dengan nilai perbandingan tertentu. Dalam hal ini, penggunaan limbah granit dan batu alam sebagai bahan pembuatan beton cukup potensial karena limbah granit dan batu alam sebagai bahan pembuatan beton mudah ditemukan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan metode *destruktif*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan memanfaatkan limbah granit dan batu alam sebagai bahan pembuatan beton. Pada penelitian ini digunakan 12 (dua belas) buah benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, dengan persentase penambahan limbah granit sebesar 0%, 8%, 10% dan 12%. Pengujian dilakukan setelah beton berumur 28 hari sesuai dengan ASTM C496-90, kemudian benda uji silinder diuji dengan beban tekan menggunakan alat CTM (*Compression Testing Mechine*). Kuat tekan yang direncanakan adalah sebesar 25 MPa. Dari hasil penelitian diperoleh kuat tekan beton normal sebesar 26.09 MPa. Pada penambahan limbah granit dengan persentase 8 %, 10 % dan 12 % diperoleh kuat tekan masing – masing sebesar 24.58 MPa, 22.69 MPa dan 21.28 MPa. Penambahan limbah granit pada beton normal ternyata mengurangi kuat tekan beton. Semakin tinggi persentase penambahan limbah granit, kuat tekan beton semakin menurun. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa kuat tekan beton normal lebih tinggi dibandingkan dengan beton dengan penambahan limbah granit.

Kata kunci : Kerikil alam, kerikil pecah, kuat tekan, limbah granit.

ABSTRACT

Concrete is a mixture consisting of cement, sand, gravel, and water. To get good quality in the process it is necessary to add additional materials (admixture or additive), waste, or other materials with a certain comparison value. In this case, the use of granite and natural stone waste as a material for making concrete is quite potential because the waste of granite and natural stone as a material for making concrete is easy to find. In this study, a destructive method testing is used make concrete. This study aims to determine the compressive strength of concrete by utilizing waste granite and natural stone as a material for making concrete. In this study 12 (twelve) cylindrical specimens are used with a diameter of 150 mm and a height of 300 mm, with a percentage increase in granite waste of 0%, 8%, 10% and 12%. The test is carried out after 28 days of concrete in accordance with ASTM C496-90, then the cylindrical test specimens are tested with a compressive load using a CTM (Compression Testing Mechine). The planned compressive strength is 25 MPa. From the results of the study, the normal compressive strength of 26.09 MPa is obtained. On the addition of granite waste with a percentage of 8%, 10% and 12%, the compressive strength is obtained at 24.58 MPa, 22.69 MPa and 21.28 MPa respectively. Addition of granite waste to normal concrete actually reduces the compressive strength of concrete. The higher the percentage of additional granite waste, the weaker compressive strength of concrete becomes. In this study it is concluded that the compressive strength of normal concrete is higher than that of concrete with the addition of granite waste.

Keywords: Natural gravel, broken gravel, compressive strength, granite waste.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Beton merupakan suatu campuran yang terdiri dari campuran semen, pasir, kerikil, dan air. Untuk mendapatkan mutu yang baik dalam pengerjaannya ditambahkan bahan tambahan (*admixture* atau *additive*), limbah ataupun bahan lainnya dengan nilai perbandingan tertentu. Selain itu, cara pencampuran maupun pengerjaannya juga mempengaruhi kekuatan, keawetan serta sifat beton tersebut. Pemakaian beton semakin besar penggunaannya, namun bahan penyusun yang digunakan semakin mahal dan terbatas. Para peneliti telah banyak melakukan inovasi-inovasi bahan pencampuran beton untuk diuji coba agar bahan penyusunnya menjadi lebih kuat dan ekonomis. Seiring dengan perkembangan teknologi material, khususnya teknologi beton, muncul gagasan untuk memanfaatkan limbah sebagai bahan penyusun maupun bahan tambah. Salah satunya dengan cara menambahkan limbah granit pada campuran beton.

Untuk mengetahui kualitas suatu beton perlu dilakukan pengujian terhadap beton tersebut. Pengujian dapat dilakukan dengan cara *destruktif*. Cara *destruktif* adalah pengujian yang sifatnya merusak benda uji, sampel ditekan sampai pecah, sehingga didapatkan data kuat tekan beton yang sifatnya aktual.

Pada penelitian ini, pengujian dengan cara *destruktif* digunakan untuk mengetahui kuat tekan pada beton yang dicampur dengan bahan tambah limbah granit dan agregat kasar yang digabungkan dengan agregat alam kemudian akan dibandingkan dengan beton normal.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimanakah nilai perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton campuran agregat kerikil pecah dan kerikil alam dengan penambahan limbah granit dengan persentase 0 %, 8 %, 10 %, dan 12 %?
2. Bagaimana pengaruh penambahan limbah granit pada campuran beton?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton campuran agregat kerikil pecah dan kerikil alam dengan penambahan limbah granit dengan persentase 0 %, 8 %, 10 %, dan 12 %.
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan limbah granit pada campuran beton.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Islam Al – Azhar Mataram dan Universitas Mataram. Dan lokasi pengambilan limbah granit diambil dari kota mataram

Persiapan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Air

Air yang digunakan adalah air bersih dari jaringan air yang ada di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Islam Al – Azhar Mataram. Pengujian terhadap air tidak dilakukan secara visual air tersebut cukup bersih untuk digunakann sebagai material penyusun beton.

b. Semen

Semen yang digunakan adalah semen *Portland* merk Tiga Roda dengan kemasan kantong 50 kg. Semen yang digunakan dalam keadaan tertutup, kemasan tidak rusak, bahan butiran halus, tidak terjadi gumpalan yang dapat diamati secara visual.

c. Agregat Halus (Pasir)

Dalam penelitian ini pasir yang digunakan berasal dari Gunung sari, Kecamatan Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat. Sebelum digunakan pasir terlebih dahulu dilakukan pencucian untuk menghilangkan kadar lumpur yang menempel di sekitar pasir. Pasir adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai

bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Pasir yang digunakan tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% karena lumpur yang ada akan menghalangi ikatan antara pasir dan pasta semen.

d. Agregat Kasar (Kerikil)

Dalam penelitian ini kerikil yang digunakan berasal dari Gunung sari, Kecamatan Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat. Sebelum digunakan kerikil terlebih dahulu dilakukan pencucian untuk menghilangkan kadar lumpur yang menempel di sekitar kerikil, kemudian kerikil tersebut dikeringkan untuk mendapatkan kerikil dengan kondisi jenuh kering muka.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

Pada tahap persiapan ini meliputi kegiatan mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan, yaitu air, semen, pasir, kerikil pecah, kerikil alam, limbah granit. Air yang dipakai adalah air bersih dari PDAM.

2. Pengujian Pasir

Pengujian pasir meliputi :Pemeriksaan Berat Satuan Unit (*unit weight*), Pemeriksaan Gradasi Pasir (*sieve analysis*), Pemeriksaan Berat Jenis Pasir, Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir dan modulus kehalusan.

3. Pengujian Kerikil

Pengujian kerikil meliputi : Pemeriksaan Gradasi Kerikil, Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil, modulus keahalusan.

a. Pengujian *Slump* Beton

Pengujian slump beton bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari beton yang akan dibuat.

b. Jumlah Benda Uji

Adapun kebutuhan benda uji untuk pengujian kuat tekan adalah seperti ditunjukkan pada **Tabel 3.1**.

Tab 1. Rencana Jumlah Benda Uji

No	Kode Benda Uji	Persentase (%)	Umur Pengujian (Hari)	Jumlah Kebutuhan Benda Uji
1	BN	0	28	6
2	BT I	8	28	6
3	BT II	10	28	6
4	BT III	12	28	6
Total Jumlah Kebutuhan Benda Uji				24

dengan :

BN	=	Beton Normal 0 %	
BT I	=	Beton dengan tambahan limbah granit	8 % (8 % dari agregat kasar)
BT II	=	Beton dengan tambahan limbah granit	10 % (10 % dari agregat kasar)
BT III	=	Beton dengan tambahan limbah granit	12 % (12 % dari agregat kasar)

Catatan : Agregat kasar = 50 % kerikil pecah + 50 % kerikil alam.

d. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine (CTM)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Hasil pemeriksaan bahan penyusun beton yang dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar Mataram diperoleh hasil seperti terlihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

No	Pemeriksaan Bahan	Sampel (gram)			
		Pasir	Kerikil		Limbah Granit
			Pecah	Alam	
1	Berat Satuan Agregat				
	Berat Satuan Lepas	1.46	1.53	1.57	1.50
	Berat Satuan Padat	1.52	1.55	1.60	1.53
2	Berat Jenis				
	Berat Jenis Kering	2.37	2.51	2.53	2.50
	Berat Jenis SSD	2.49	2.53	2.56	2.52
3	Kadar Lumpur	1.71	-	-	-
4	Gradasi (MHB)	2.47	6.53	6.55	6.50

Uji Kuat Tekan

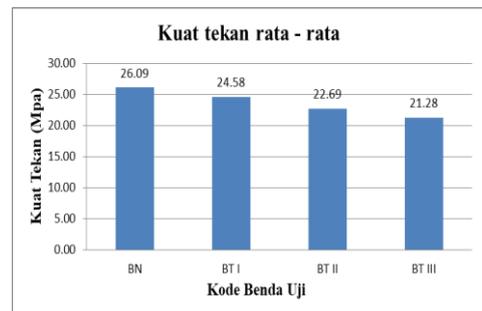
Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine* (CTM) di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Mataram. Pengujian dilakukan setelah beton mengalami perawatan dan mencapai umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan seperti **Tabel 3** dan **Grafik 1**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kode Benda Uji	No Benda Uji	Kadar Limbah Granit (%)	P Max		f'c Pmax/A (Mpa)	f'c Rata-Rata (Mpa)
			kN	N	(Mpa)	(Mpa)
BN	1	0	455	455000	25.76	26.09
	2		460	460000	26.04	
	3		450	450000	25.48	
	4		455	455000	25.76	
	5		485	485000	27.46	
	6		460	460000	26.04	
BT I	1	8	450	450000	25.48	24.58
	2		425	425000	24.06	
	3		440	440000	24.91	
	4		445	445000	25.19	
	5		410	410000	23.21	
	6		435	435000	24.63	
BT II	1	10	380	380000	21.51	22.69
	2		420	420000	23.78	
	3		380	380000	21.51	
	4		415	415000	23.50	
	5		385	385000	21.80	
	6		425	425000	24.06	
BT III	1	12	375	375000	21.23	21.28
	2		350	350000	19.82	
	3		390	390000	22.08	
	4		395	395000	22.36	
	5		350	350000	19.82	
	6		395	395000	22.36	

Catatan : diameter silinder 150mm

Grafik 1. Hasil Pengujian Kuat Tekan



Pada Grafik 2 menunjukkan bahwa hasil kuat tekan maksimum yaitu pada beton normal sebesar 26.09 MPa, sedangkan pada beton dengan penambahan limbah granit dengan persentase 8 % adalah 24,58, dengan penambahan 10 % sebesar 22,69, dan dengan penambahan limbah granit 12 % sebesar 21,28.

Dari hasil kuat tekan tersebut diketahui bahwa kuat tekan beton normal masih lebih besar dibandingkan dengan beton dengan penambahan limbah granit. Perbedaan kuat tekan antara beton normal dan beton dengan penambahan limbah granit tersebut menurun tidak terlalu besar, masih dapat diterima sebagai campuran beton karena masih berkisar pada pada distribusi normal dengan toleransi kuat tekan yang diterima berkisar kurang lebih 5%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kuat tekan beton normal (BN) sebesar 26.09 MPa. Pada penambahan limbah granit dengan persentase 8 % (BT I) sebesar 24.58 MPa, penambahan 10 % (BT II) adalah 22.69 MPa, dan pada penambahan 12 % (BT III) sebesar 21.28 MPa.
2. Kuat tekan beton normal masih lebih tinggi dibandingkan dengan beton dengan penambahan limbah granit. Semakin tinggi persentase penambahan limbah granit yang digunakan, kuat tekan beton semakin menurun.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah membandingkan kuat tekan beton normal dengan beton campuran agregat kerikil pecah (tidak ditambahkan dengan agregat alam) dengan penambahan limbah granit dengan persentase kisaran 3% - 8 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Kardiyono Tjokrodinuljo, 2003, *Teknologi Beton*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kardiyono Tjokrodinuljo, 2004, *Teknologi Beton*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Neville dan Brooks, 1987, *Definisi Semen Portland*.
- SNI 03-2834-1992, *Batas-Batas Gradasi Agregat Halus dan Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar*.
- SNI 03-2834-1992, *Persyaratan Kekerasan Agregat Kasar*.
- SNI 03.2847 pasal 7.3.1.2, *Faktor Modifikasi Untuk Deviasi Standar Jika Tersedia Benda Uji Tes < 30*.
- SNI 03.2847 pasal 7.3.2.2, *Kuat Tekan Rata-Rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar*.
- SNI 15-2049-2004, *Komposisi Semen dan Batasan*.
- Tjokrodinuljo, 1996, *Definisi Beton, Definisi Air dan Agregat, Definisi Bahan Tambah, Penggolongan Bahan Tambah*. Yogyakarta.
- Tri Mulyono, 2005, *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Wuryati Samekto, dan Candra Rahmadiyanto, 2001, *Teknologi Beton*. Yogyakarta.