

Analisis Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Yang Menggunakan Pasir Sungai Batang Asai Dan Pasir Sungai Batanghari

Frans Jovian Asmara, Suhendra*, Annisaa Dwiretnani

Prodi Teknik Sipil Universitas Batanghari

*Correspondence email: suhendra_domas@yahoo.com

Abstrak. Beton adalah material konstruksi yang pada saat ini sudah sangat umum digunakan. Bahan-bahan penyusun beton antara lain agregat kasar, agregat halus, semen, air. Pentingnya mengetahui pemilihan penggunaan material salah satunya agregat halus (pasir), mengingat pasir memiliki 4 (empat) tipe zona yang berbeda yaitu pasir kasar, pasir agak kasar, pasir halus, pasir agak halus. yang tentunya ukuran butiran agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan dari campuran beton menentukan mutu beton. Penelitian ini menggunakan beton normal, yang merupakan campuran antara air, semen, agregat kasar (batu pecah), agregat halus (pasir), agregat halus yang digunakan berasal dari sungai Batanghari (Ps Bh) dan sungai batang asai (Ps Ba). pada pengujian kuat Tekan beton dan kuat Tarik belah beton dengan mutu $f_c = 20$ Mpa dan untuk mutu rencana $f'_{cr} = 27$ Mpa, Benda uji yang digunakan pada penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan uji kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari, dan untuk uji kuat Tarik belah umur 28hari. Hasil uji kuat tekan kedua jenis benda uji hanya memenuhi f'_c nya (20 Mpa) dan tidak memenuhi f'_{cr} (27 Mpa). Hasil uji menunjukkan kedua nilai kuat tekan umur 28hari relatif sama Ps ba = 20,97 Mpa dan Ps Bh = 19,99 Mpa. Untuk kuat Tarik belah betonnya masih termasuk pada batasan kuat Tarik beton normal (9 – 15%) dari kuat tekannya. Kuat Tarik belah beton Ps Bh lebih besar dibandingkan beton Ps Ba.

Kata kunci: Agregat Halus, Kuat Tekan Beton, Kuat Tarik Beton

PENDAHULUAN

Sungai Batanghari memiliki panjang sekitar 800 km. Aliran dari sungai ini melalui beberapa daerah yang ada di provinsi Sumatera Barat dan provinsi Jambi, seperti Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Dharmasraya, Kabupaten Bungo, Kabupaten Tebo, Kabupaten Batang Hari, Kota Jambi, Kabupaten Muaro Jambi dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur, sebelum lepas ke perairan timur sumatera dekat Muara Sabak. Pada sungai Batanghari ada banyak sungai lain yang bermuara padanya di antaranya Batang Sangir, Batang Merangin, Batang Tebo, Batang Tembesi, Batang Asai dan lain sebagainya.

Dari beberapa sungai yang bermuara pada sungai Batanghari, penulis tertarik untuk melakukan pengamatan agregat halus (pasir) pada sungai Batang Asai, Dimana dari pengamatan yang dilakukan secara langsung pasir dari sungai Batanghari memiliki campuran antara pasir dan kerikil, sedangkan pasir dari sungai Batang Asai memiliki campuran antara pasir dan batu atau sering disebut sebagai sirtu. Oleh beberapa masyarakat Kabupaten Sarolangun, sirtu dijadikan sebagai mata pencarian, batu dari sirtu memiliki nilai jual lebih tinggi ketimbang menjual sirtu secara langsung. batu dari sirtu di sortir perseorangan secara manual dari tumpukan sirtu kemudian dicuci bersih dan bisa dimanfaatkan sebagai batu hiasan taman, bahan pembuatan kaca, bahan pembuat keramik dan lain-lain. Sementara itu tersisa tumpukan pasir dari sortiran sirtu, sehingga perlu diteliti lebih lanjut sebagai bahan campuran beton.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil dari pengujian nilai kuat tekan beton dan nilai kuat tarik beton pada umur yang direncanakan dengan perbandingan material yang sama namun dengan pasir yang berbeda tempat pengambilannya.
2. Untuk mengetahui kualitas pasir mana yang lebih baik antara pasir sungai Batanghari (Ps Bh) dan pasir sungai Batang Asai (Ps Ba) yang digunakan untuk membuat campuran beton lebih kuat.

METODE

Metode Dan Proses Perancangan

Lokasi penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, Jalan Slamet Riyadi – Broni, Jambi.

Adapun material dan benda uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Agregat halus berupa pasir yang di ambil di Sungai Batang Asai dan Sungai Batanghari
2. Agregat kasar berupa batu pecah.
3. Air dari Laboratorium Teknik Universitas Batanghari Jambi sebagai campuran untuk pengecoran.
4. Semen Portland Composite Cement (PCC) dari toko semen di Kota Jambi.
5. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk benda uji yang berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Sedangkan pengujian kuat tarik belah dilakukan untuk benda uji yang berumur 28 hari saja.

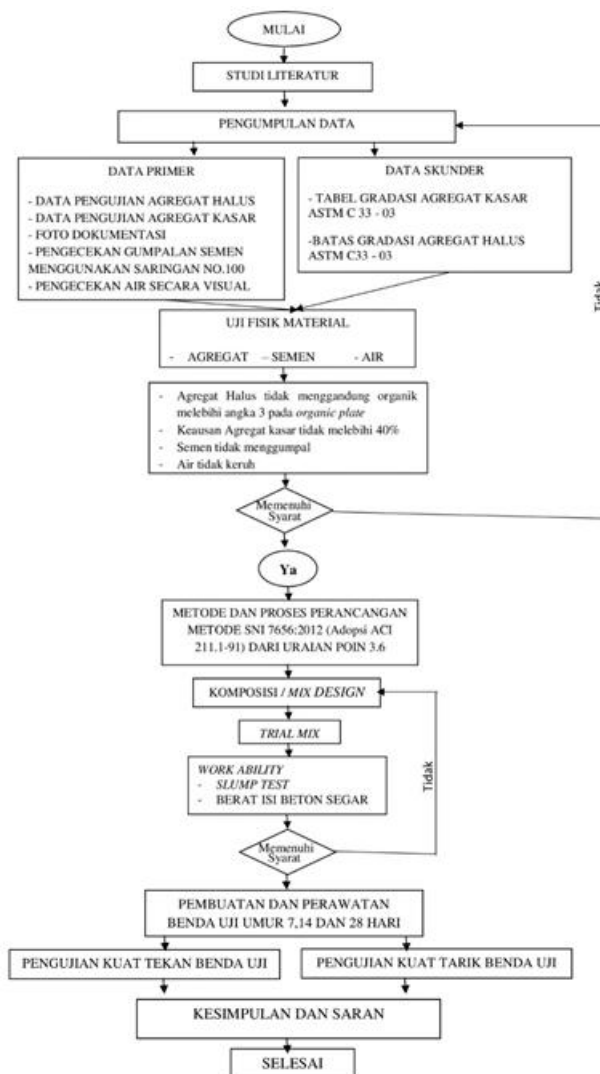
6. Pengujian menggunakan benda uji beton silinder 150mm x 300mm.

Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang akan dibuat pada penelitian ini adalah silinder dengan diameter 150 mm x Tinggi 300 mm sebanyak 12 benda uji Ps Ba dan 12 Benda Uji Ps Bh.

Langkah-Langkah Pengujian

1. Persiapkan agregat untuk di uji kualitasnya.
2. Pengujian agregat berupa : Analisa saringan, berat isi, berat jenis, abrasi, lolos saringan No.200, impact test, crushing test, kadar lumpur, kotoran organik, dan kadar air.
3. Setelah semua pengujian selesai dan didapat hasil kualitas agregatnya maka di rancang untuk pembuatan benda uji menggunakan metode ACI.
4. Kemudian lakukan pengecoran benda uji.
5. Cetak benda uji menggunakan mol silinder, besok harinya buka dari cetakan.
6. Lakukan perawatan berupa perendaman ke dalam bak berisi air.
7. Sesuai umur pengujian, ambil benda uji dari tempat perendaman dan timbang.
8. Letakan benda uji di mesin tekan.
9. Lakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton
10. Catat nilai beban yang menyebabkan benda uji hancur di mesin tekan.



Gambar 1. Bagan alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agregat kasar yang digunakan berupa batu pecah yang di ambil dari PT. Citra Beton dengan ukuran nominal maksimum agregat ditetapkan 1 1/2" (37,5 mm). Gradasi agregat yang dipakai berdasarkan ASTM C 33-03 Sieve Number 57 dengan susunan saringan 1", 1/2", No.4, No.8.

Pengujian dan susunan gradasi dari dua agregat halus dari sungai yang Berbeda yaitu Pasir dari Sungai Batang Asai (Ps Ba) dan Pasir dari Sungai Batanghari (Ps Bh) berdasarkan ASTM C 33-03 dengan susunan saringan 3/8", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100 dan sebagai pelengkap ditambahkan saringan No.200 dan Pan.

Hasil Pengujian Agregat

Hasil Pengujian Agregat Kasar dan kedua Agregat Halus yang digunakan akan disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat

No	Macam Pengujian	Hasil Uji		Syarat Mutu	Metode Uji / Standard
		Ps Ba	Ps Bh		
1	Berat Jenis Agregat Kasar				
	- Berat Jenis Kering	2,625	2,625		
	- Berat Jenis JPK	2,645	2,645		SNI 1969 : 2008
	- Berat Jenis Semu	2,68	2,68		
	- Peresapan	0,805	0,805		
2	Berat Jenis Agregat Halus				
	- Berat Jenis Kering	2,64	2,545		
	- Berat Jenis JPK	2,59	2,585		SNI 1970 : 2008
	- Berat Jenis Semu	2,635	2,655		
	- Peresapan	1,12	1,62		
3	Ketahanan Agregat Pada Keausan/Abrasi Test (%)	17,6	17,6	Max 40%	SNI 2417 : 2008
4	Ketahanan Agregat Pada Tumbukan/Impact Test (%)	15,05	15,07	20%-30%	SNI 03-4426-1997
5	Berat Isi Agregat Kasar				
	- Lepas (kg/Liter)	1,49	1,49		SNI 03-4808-1998
	- Padat (kg/Liter)	1,52	1,52		
6	Berat Isi Agregat Halus				
	- Lepas (kg/Liter)	1,58	1,5		SNI 03-4808-1998
	- Padat (kg/Liter)	1,685	1,585		
7	Kadar Lumpur Agregat Kasar (%)	1	1	Max 1%	ASTM C-142-97
8	Kadar Lumpur Agregat Halus (%)	0,83	1,6	Max 1%	ASTM C-142-97
9	Benda Uji Lolos Saringan No. 200 (%) Agregat kasar	0,43	0,30		SNI 03-4142-1996
10	Benda Uji Lolos Saringan No. 200 (%) Agregat Halus	2,11	0,84		SNI 03-4142-1996
11	Pengujian Ketahanan Agregat Terhadap Tekanan/Chrusing (%)	26,01	26,01	Max 40%	SNI 03-1757-1990
12	Analisa Saringan Agregat Kasar				
	1 1/2"	100	100	100	
	1"	98,99	99,37	95-100	SNI 03-1968-1990
	1/2"	37,19	50,45	25-60	
	No. 4	0,43	0,82	0-10	
	No. 8	0	0	0-5	
13	Analisa Saringan Agregat Halus				
	3/8"	100	100	100	
	No.4	98,2	99,7	95-100	
	No.8	83,1	97,6	80-100	SNI 03-1968-1990
	No.16	71	88,85	50-85	
	No.30	50,5	42,2	25-60	
	No. 50	720,4	7,4	5-30	
	No. 100	3,6	0,8	0-10	
	Modulus Kehalusan	2,73	2,63		

Sumber : Data Olahan (2019)

Hasil Perhitungan Rancangan Campuran Beton

Hasil dari perhitungan rancangan campuran menggunakan Metode SNI 7656:2012 (Adopsi ACI 211.1-91) akan di tabelkan sebagai berikut ini :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rancangan Campuran Beton Untuk 12 silinder masing-masing Kode benda Uji

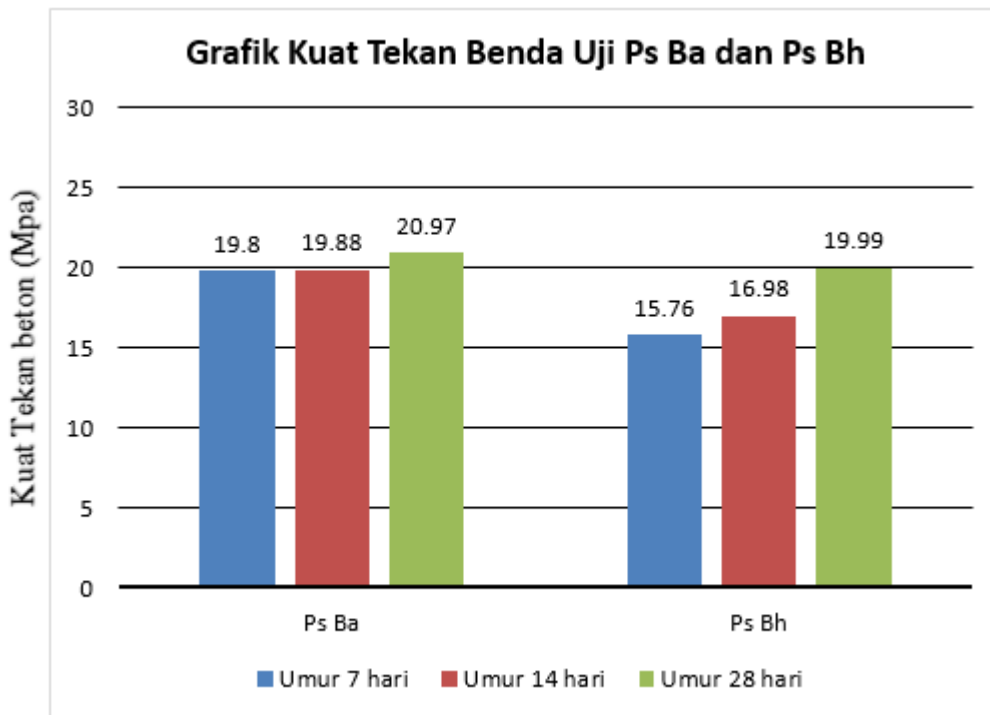
Kode Benda Uji	Air (Liter)	Semen (Kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (Kg)	Total (Kg)
Ps Ba	17,63	35,52	79,08	53,78	186,01
Ps Bh	18	36	79,68	51,52	185,2

Sumber : Data Olahan (2019)

Pengujian Kuat Tekan Beton dan Kuat Tarik Belah Beton

Pelaksanaan pengujian kuat tekan pada benda uji adalah pada umur 7, 14 dan 28 hari dan pengujian kuat tarik belah ada umur 28 hari, dengan jumlah masing masing benda uji 3 (tiga) buah yang berbentuk silinder untuk masing – masing Trial Mix.

Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 2. Kuat Tekan Benda Uji Ps Ba dan Ps Bh

Sumber : Data Olahan (2019)

Dari grafik di atas terlihat bahwa pola nilai kuat tekan meningkat seiring bertambahnya umur beton. Kuat tekan benda uji yang menggunakan pasir sungai batang asai menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari yang menggunakan pasir batanghari di tiap umur uji. Namun, kuat tekan kedua benda uji tidak mencapai nilai f'_{cr} (27 MPa) pada umur 28 hari. kuat tekan kedua jenis benda uji hanya memenuhi nilai f_c' (20 MPa), dimana benda uji Ps Ba sebesar 20,97 MPa dan benda uji Ps Bh sebesar 19,99 MPa.

Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton yang berumur 28 hari dan korelasinya dengan kuat tekan betin yang berumur 28 hari disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3. Kuat Tarik Belah Beton Benda Uji Silinder Umur 28 Hari

Kode Benda Uji	Kuat tekan (MPa)	Kuat Tarik (MPa)	Kuat Tarik Belah terhadap kuat tekan (%)
Ps Ba	20,97	1,94	9,25
Ps Bh	19,99	2,3	11,51

Sumber : Data Olahan (2019)

Uji kuat tarik belah pada tabel di atas menunjukkan hasil yang sedikit berbeda. Kuat tarik belah Ps Bh lebih tinggi dibanding Ps Ba. Kuat tarik belah Ps Ba adalah 1,94 Mpa (9,25% dari kuat tekannya) dan kuat tarik belah Ps Bh adalah 2,3 Mpa (11,51% dari kuat tekannya). Namun demikian kedua nilai kuat tarik belah masih termasuk dalam kriteria persyaratan (9% – 15%) dari kuat tekannya

SIMPULAN

1. Material yang digunakan pada pembuatan beton ini adalah agregat halus dari Kabupaten Sarolangun Kecamatan Pelawan pada aliran sungai batang asai (Ps Ba) dengan modulus kehalusan 2,732 dan agregat halus dari Desa Rengas Bandung Kabupaten Muaro Jambi pada aliran sungai Batanghari (Ps Bh) dengan modulus kehalusan 2,63 dimana kedua sampel pasir ini termasuk pada Tipe II (agak kasar), Agregat kasar berupa batu pecah diperoleh dari PT. Citra Beton yang berasal dari Tungkal Ulu dengan modulus kehalusan 6,56.
2. Dari hasil pengujian kotoran organik, pasir dari sungai batang asai mengandung sedikit kotoran organik yaitu di angka 1 pada *organic plate* dan pasir dari sungai Batanghari mengandung lebih banyak kotoran organik yaitu di angka 3 pada *organic plate*.
3. Hasil uji kuat tekan kedua jenis benda uji hanya memenuhi f_c' (20 MPa) dan tidak memenuhi $f_c'r$ (27 MPa). Hasil uji menunjukkan kedua nilai kuat tekan umur 28 hari relatif sama (Ps Ba = 20,97 Mpa dan Ps Bh 19,99 MPa).
4. Kuat tarik belah kedua jenis benda uji masih termasuk pada batasan kuat tarik belah beton normal (9 – 15%) dari kuat tekannya. Kuat tarik belah beton Ps Bh lebih besar dibandingkan beton Ps Ba.

Saran

Penelitian lebih lanjut tentang perbandingan agregat kasar antara agregat kasar dari sungai batanghari dan agregat kasar dari sungai batangasai yang digunakan dalam campuran pembuatan beton mutu normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Asroni., 2017 *Teori Dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013*, Muhammadiyah University press, Surakarta.
- Frans, dkk. 2015. *Laporan Praktikum Bahan Beton*. Kota Jambi : Universitas Batang Hari.
- Hulaila, 2007. *Tugas Akhir Pengaruh Variasi Ukuran Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
- Mulyono, T., 2004., *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Nugraha, P dan Antoni, Adi K., 2007., *Teknologi Beton*. Andi, Yokyakarta.
- Sugianto, 2007. *Tugas Akhir Kuat Tekan Benda Uji Silinder Beton Dengan Variasi Ukuran Maksimum Agregat Kasar*, Program Studi Teknik Sipil Faklutas Teknik Universitas Batanghari Jambi
- Tjokrodinuljo, K.,2007, *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-1971-1990. *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-4142-1996. *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-4426-1997. *Metode Pengujian Ketahanan Agregat Dengan Alat Tumbuk*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-4804-199. *Metode Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 03-2491-2002 *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 1969 : 2008. *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 1970 : 2008. *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 2417 : 2008. *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI 2847-2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- <https://www.ilmutekniksipil.com/bahan-bangunan/pemeriksaan-modulus-halus-pasir>. Admin, 4 Mei 2013, Diakses pada hari minggu, 7 april 2019, jam 08.28 WIB
- https://www.academia.edu/25690229/PENGUJIAN_AGREGAT_KADAR_AIR_AGREGAT_KASAR. Rahmandika, 2 Agustus 2017, Diakses pada hari minggu, 7 april 2019, jam 08.36 WIB