

## STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN MATERIAL DARI KALI JODOH

Yusverison andika<sup>1</sup>, Imam Trianggoro Saputro<sup>2</sup>, Oby bonde<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Saint Paul Sorong

Email: andikayusverison@gmail.com

### Abstrak

Beton merupakan bahan yang secara umum menjadi kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur. Penggunaan material lokal dalam pembuatan beton diharapkan dapat membuat harga konstruksi menjadi relatif lebih murah. Penelitian ini hanya pada gradasi, berat jenis, penyerapan, abrasi, dan kuat tekan beton K-250. Metode yang digunakan adalah SNI dimana metode SNI ini terdapat proses pengujian agregat kasar dan agregat halus, tata cara pencampuran beton. Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil pengujian gradasi pasir pada zona I, gradasi batu maksimum 20 mm, berat volume pasir 1,795 gr/cm<sup>3</sup>, berat volume batu 1,569 gr/cm<sup>3</sup>, berat jenis batu 2,5862 dan penyerapan 1,078 %, berat jenis pasir 2,7489 dan penyerapan 1,010 %, kadar lumpur pasir 4,75%, abrasi 23,93%, kuat tekan beton yang didapat pada umur 28 hari ialah 296,67 kg/cm<sup>2</sup>. Disimpulkan bahwa material batu dan pasir yang diambil dari Kali Jodoh, Kabupaten Tambrauw mutunya cukup baik digunakan untuk material beton.

**Kata kunci** : Batu, Kali Jodoh, Kuat Tekan, Pengujian Agregat

### 1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan yang secara umum menjadi kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur. Kebutuhan beton dewasa ini semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Maka dari itu pemilihan beton sebagai bahan baku utama konstruksi bangunan sangatlah penting. Penggunaan bahan lokal dalam pembuatan beton akan membuat harganya relatif murah. Berdasarkan hal tersebut, maka Pada penelitian ini di maksudkan untuk mengetahui kuat tekan beton, bahan yang akan digunakan sebagai agregat diambil dari kali jodoh di kabupaten Tambrauw. Pemilihan agregat dari kali jodoh sebagai bahan pengujian, karena material lokal tersebut sering digunakan oleh masyarakat sekitar agar menekan biaya pembangunan infrastruktur. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kuat tekan beton yang menggunakan agregat dari kali jodoh di kabupaten Tambrauw.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton terdiri atas agregat, semen dan air yang dicampur bersama-sama dalam keadaan plastis dan mudah untuk dikerjakan. Karena sifat ini menyebabkan beton mudah untuk dibentuk sesuai dengan keinginan pengguna. Sesaat setelah pencampuran, pada adukan

terjadi reaksi kimia yang pada umumnya bersifat hidrasi dan menghasilkan suatu pengerasan dan pertambahan kekuatan.

Mulyono (2006) mengungkapkan bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah. Sedang Sagel dkk. (1994) menguraikan bahwa beton adalah suatu komposit dari bahan batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara pengerjaannya. Semen mempengaruhi kecepatan pengerasan beton. Selanjutnya kadar lumpur, kebersihan, dan gradasi agregat mempengaruhi kekuatan pengerjaan yang mencakup cara penuangan, pemadatan, dan perawatan, yang pada akhirnya mempengaruhi kekuatan beton.

Dwi Kurniati (2018), Penguatan Kapasitas Lentur Beton Dengan Pemanfaatan Limbah. Dewasa ini semakin banyak pembangunan konstruksi dalam suatu wilayah. Kondisi ini yang menyebabkan timbulnya permasalahan pada kelangkaan material yang digunakan. Demi meminimalisir kelangkaan material, diperlukan penelitian mengenai pengolahan limbah material sebagai bahan tambah alternatif yang dapat digunakan dalam pekerjaan pembangunan konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kelecakan pada campuran beton, dan nilai kuat lentur beton. Penelitian ini dilakukan di

Laboratorium Bahan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan metode pengujian uji lentur beton. Benda uji yang digunakan adalah sampel uji balok, dengan prosentase 5%, 10% dan 15%. Pengujian dilakukan pada umur beton 14 hari dan 28 hari. Mutu beton rencana adalah 25 MPa. Pada pengujian kuat lentur rata-rata nilai tertinggi dengan umur 14 hari yaitu beton dengan bahan tambah 5% sebesar 5,73 MPa. sedangkan nilai rata-rata kuat lentur tertinggi di 28 hari yaitu beton normal sebesar 5,93 MPa. Hasil dari pengujian nilai slump pada campuran beton normal yaitu 10,5 cm, campuran dengan bahan tambah 5% yaitu 14,4 cm, campuran beton dengan bahan tambah 10% yaitu 15,35 cm dan campuran beton dengan bahan tambah 15% yaitu 16 cm. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa bahan tambah limbah pecahan genteng, *fly ash* dan superplasticiser kurang direkomendasikan untuk digunakan dalam konstruksi, dikarenakan mutu beton yang dihasilkan jauh dari mutu beton rencana.

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton dapat dilihat pada persamaan (1) sebagai berikut:

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

$f'c$  = Kuat tekan (MPa)

P = Beban tekan (N)

A = Luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

### 3. METODOLOGI

Sampel yang digunakan diambil dari kali jodoh di kabupaten tambrauw. Sedangkan pengujian sampel dilakukan di laboratorium teknik sipil politeknik saint paul sorong.

Beton menggunakan cetakan kubus 15cm x 15cm x 15cm dengan kuat tekan karakteristik K-250 perencanaan campuran yang dilakukan menggunakan SNI 03-2834-2000 tentang Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal

Pengumpulan data dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua , yaitu pengumpulan data hasil pemeriksaan material dan pengumpulan data hasil pengujian benda uji.

Untuk data hasil pemeriksaan material didapat dari hasil :

1. Pemeriksaan analisa saringan agregat halus dan kasar.
2. Pemeriksaan kadar lumpur dalam agregat halus.
3. Pemeriksaan berat volume gregat halus dan kasar.
4. Pemeriksaan kadar air agregat halus dan kasar.
5. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus dan kasar.

Sedangkan untuk data pengujian benda uji didapat dari Data hasil uji kuat tekan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di laboratorium politeknik katolik saint paul sorong terhadap material beton. Berikut dirangkum hasil pengujian agregat dan kuat tekan beton.

#### 4.1 Gradasi

Pengujian gradasi agregat kasar dan halus dilakukan dengan menggunakan saringan serta dipisahkan berdasarkan ukurannya. Hasil pengujian menunjukkan agregat halus masuk pada zona I. Berikut ini hasil pengujiannya tersaji pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Gradasi Agregat Kasar

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	Kumulatif			Spesifikas i
			Berat Tertahan (gram)	Prosen Tertahan (%)	Prosen Lolos (%)	
1.5"	38.100	0	0	-	100.00	100
3/4"	19.100	145	145	4.83	95.17	95 - 100
3/8"	9.520	1890	2035	67.83	32.17	30 - 60
#4	4.750	950	2985	99.50	0.50	0 - 10
#10	2.000	1	2986	99.53	0.47	
#40	0.425	1	2987	99.57	0.43	
# 100	0.149	1	2988	99.60	0.40	
# 200	0.074	1	2989	99.63	0.37	

Table 2. Gradasi Agregat Halus

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gram)	Kumulatif		
			Berat Tertahan (gram)	Prosen Tertahan (%)	Prosen Lolos (%)
3/8	9.600	0	0	-	100.00
# 4	4.800	75	75	2.50	97.50
# 8	2.400	360	435	14.50	85.50
# 16	1.200	1465	1900	63.33	36.67
# 30	0.600	1020	2920	97.33	2.67
# 50	0.300	65	2985	99.50	0.50
# 100	0.150	10	2995	99.83	0.17
# 200	0.075	1	2996	99.87	0.13

#### 4.2 Pengujian Keausan Agregat Kasar

Pengujian ini untuk mengetahui angka keausan dari agregat kasar yang berasal dari kali jodoh. Seperti yang kita ketahui bahwa tingkat keausan suatu agregat kasar sangat berpengaruh terhadap mutu beton yang akan dihasilkan. Berikut ini hasil pengujiannya tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Penujian Abrasi Agregat Kasar

Pemeriksaan Gradasi		Jmh Putaran = 500 Putaran
Ukuran Saringan		Berat Sampel (Gram)
lolos	tertahan	
76.2 (3")	63.5 (2 1/2")	
63.5 (2 1/2")	50.8 (2")	
50.8 (2")	36.1 (1 1/2")	1250
36.1 (1 1/2")	25.4 (1")	1250
25.4 (1")	19.1 (3/4")	1250
19.1 (3/4")	12.7 (1/2")	1250
12.7 (1/2")	9.52 (3/8")	
9.52 (3/8")	6,35 (1/4")	
6,35 (1/4")	4.75 (no.4)	
4.75 (no.4)	2.36 (no.8)	
berat sampel (a)		5000
berat tertahan saringan no.12 (b)		3803.5

$$\begin{aligned} \text{Keausan} &= a \times 100\% \\ &= (5000 - 3803) / 5000 \times 100\% \\ &= 23.93 \end{aligned}$$

Hasil yang diperoleh dari pengujian abrasi untuk agregat batu kali jodoh yaitu 23,93 %.

Menurut peraturan SNI 03-2417-1991 yang disyaratkan keausan batu untuk struktur bangunan < 40 %

#### 4.3 Berat Jenis Dan Penyerapan

Pengujian berat jenis dan penyerapan yaitu, untuk menentukan berat kering permukaan jenuh dan penyerapan sampel agregat pasir dan batu pecah. Pengujian ini mempengaruhi kuat tekan beton dan memberikan hasil dari berat jenis agregat dan penyerapan sampel terhadap air. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Berat Jenis Pasir

Wt. of Sampel Oven Dry in Air	gr	495	495
Wt. of flask filled with Water to Calb Marks	gr	666	665.5
Wt. of flask+ Water+Sample to Calb Marks	gr	985.4	982.3
Volume of Water before adding Sample	gr	-	-
Volume of Water and Sample	gr	-	-
Weight of sample Saturated Surface Dry	gr	500	500
Bulk Specific Gravity		2.7214	
Sp. Gravity of SSD		2.7489	
Apperent Specific Gravity		2.7983	
Absorption		1.0101	

Tabel 5. Berat Jenis Batu

Wt. of Sampel Oven - Dry in Air	gram	1483	1485
Wt. of Sample Saturated Surface Dry in Air	gram	1500	1500
Wt. of Sample in Water	gram	919	921
Bulk Specific Gravity		2.5525	2.5648
Average		2.5586	
Specific Gravity of SSD		2.5818	2.5907
Average		2.5862	
Apperent Specific Gravity		2.6294	2.6330
Average		3.9459	
Absorption		1.1463	1.0101
Average		1.0782	

#### 4.4 Berat Volume

Dalam pengujian berat volume dapat dilakukan untuk mengetahui berat volume kering sampel agregat kali jodoh (Batu dan Pasir). Pengujian ini mempunyai pengaruh dalam pengujian dan hasil kuat tekan serta daya serap agregat terhadap air. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut ini.

Tabel 6. Berat Volume Pasir

Uraian		Nilai	
Volume Wadah	cm <sup>3</sup>	4390	4390
Berat Wadah	gr	190	190
Berat Agg. Lepas + Wadah	gr	7715	7775
Berat Agg. Padat + Wadah	gr	8405	8385
Berat Agg. Lepas	gr	7525	7585
Berat Agg. Padat	gr	8215	8195
Berat Volume Lepas	gr/cm <sup>3</sup>	1.714	1.728
Berat Volume Padat	gr/cm <sup>3</sup>	1.871	1.867
Berat Volume Rata - rata Lepas + Padat	gr/cm <sup>3</sup>	1.793	1.797
Berat Volume Rata - rata		1.795	

Tabel 7. Berat Volume Batu

Uraian		Nilai	
Volume Wadah	cm <sup>3</sup>	4390	4390
Berat Wadah	gr	190	190
Berat Agg. Lepas + Wadah	gr	6835	6665
Berat Agg. Padat + Wadah	gr	7495	7315
Berat Agg. Lepas	gr	6645	6475
Berat Agg. Padat	gr	7305	7125
Berat Volume Lepas	gr/cm <sup>3</sup>	1.514	1.475
Berat Volume Padat	gr/cm <sup>3</sup>	1.664	1.623
Berat Volume Rata - rata Lepas + Padat	gr/cm <sup>3</sup>	1.589	1.549
Berat Volume Rata - rata		1.569	

#### 4.5 Kadar Lumpur

Agregat (kerikil maupun pasir) harus memenuhi syarat mutu sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F, "Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A". Salah satu syarat yang harus dipenuhi yaitu kadar lumpur, untuk masing-masing agregat kadar lumpur yang diijinkan berbeda. Kadar lumpur agregat halus

normal dengan ukuran butiran lebih kecil dari 70 mikro (0,075 mm) menurut SK SNI S-04 1989-F adalah maksimum 5%. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Lumpur

Uraian	I	II
Pembacaan Lempung	5.2	5.3
Pembacaan Pasir	5	5
Nilai Setara Pasir	3.85%	5.66%
Rata - Rata	4.75%	

#### 4.6 Hasil Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan kubus beton dilakukan menurut variasi yang telah ditetapkan yaitu untuk umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Hasil yang digunakan dari setiap sampel yaitu kuat tekan rata-rata. Hal ini untuk meminimalisir penyimpangan atau kerusakan yang terjadi pada saat pengerjaan beton, perawatan dan pengawasan. Hasil tersebut tersaji berturut-turut pada Tabel 7 sampai dengan Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 8 Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari

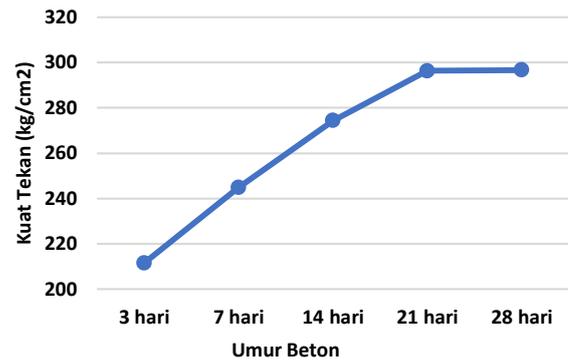
No	Berat (Gram)	Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata2 (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	8350	500	222.22	211.481
2	8355	480	213.33	
3	8245	495	220.00	
4	8155	440	195.56	
5	8150	500	222.22	
6	8160	440	195.56	

Tabel 9. Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

No	Berat (Gram)	Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata2 (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	8215	580	257.78	244.815
2	8260	575	255.56	
3	8300	560	248.89	
4	8155	510	226.67	
5	8365	520	231.11	
6	8265	560	248.89	

Tabel 10. Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

No	Berat (Gram)	Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata2 (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	8110	640	284.44	274.444
2	8085	620	275.56	
3	8285	650	288.89	
4	8250	625	277.78	
5	8080	620	275.56	
6	8070	550	244.44	



Grafik 1. Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Tabel 11. Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari

No	Berat (Gram)	Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata2 (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	8150	660	293.33	296.30
2	8255	720	320.00	
3	8025	640	284.44	
4	8125	700	311.11	
5	8260	660	293.33	
6	8195	620	275.56	

Tabel 12. Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

No	Berat (Gram)	Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata2 (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	8240	645	286.67	296.67
2	8270	620	275.56	
3	8180	660	293.33	
4	8235	700	311.11	
5	8190	660	293.33	
6	8155	720	320.00	

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa nilai kuat tekan beton berbanding lurus dengan umur beton. Hasil tersebut digambarkan pada grafik 1. Selain itu pada umur beton 28 hari nilai kuat tekan beton mencapai 296,67 kg/cm<sup>2</sup>. Tentunya hal ini masuk pada kriteria yang disyaratkan karena perencanaan job mix desain yaitu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut,

1. Material agregat kasar (batu pecah) dari kali jodoh cukup baik digunakan sebagai bahan material beton dimana batu pecah termasuk pada batas 20 mm, sedangkan berat volume batu kali jodoh 1,569 gr/cm<sup>3</sup>, berat jenis yang didapat 2,5862, penyerapan 1,078 %, abrasi mendapat nilai 23,93%, kadar lumpur yang di dapat 0,37%.
2. Material agregat halus (pasir) dari kali jodoh bias digunakan sebagai material beton dimana pasir kali jodoh termasuk dalam zona I yang termasuk kasar, sedangkan berat volume yang didapatkan 1,795 gr/cm<sup>3</sup>, kadar lumpur 4,75%, dan berat jenis pasri kali jodoh didapatkan dengan nilai 2,7489, penyerapan 1,010 %
3. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah 250 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan beton yang direncan 296,67 kg/cm<sup>2</sup>, menurut hasil yang didapatkan bahwa nilai kuat tekan beton yang didapat telah memenuhi persyaratan mutu beton yang direncanakan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I. A., Taufieq, N. A. S., & Aras, A. H. (2009). Analisis pengaruh temperatur terhadap kuat tekan beton. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 16(2), 63-70.
- Dwi Kurniati. (2018). Penguatan Kapasitas Lentur Beton Dengan Pemanfaatan Limbah. *Jurnal Media Teknik Sipil*, Vol. 16 No.2 (2018): Agustus. Doi

<https://doi.org/10.22219/jmts.v16i2.6522>

Universitas Muhammadiyah Malang.

Istimawan Dipohusodo, Jakarta, (1991)  
:Struktur Beton Bertulang, Tri  
Mulyono,Ir,MT, TEKNOLOGI BETON,  
Penerbit Andi.

Mulyono, T., (2006), Teknologi Beton,  
Yogyakarta:  
Penerbit Andi.

Sagel, R., Kole, P. dan Kusuma. G., (1994) ,  
Pedoman Pengerjaan Beton Berdasarkan  
SKSNI T-15-1991-03, Jakarta: Cetakan  
Keempat, Erlangga.

SNI 03-2834-2000 : Tata Cara Pembuatan  
Rencana Campuran Beton Normal

SNI-1972-2008 : Cara Uji Slump Beton

SNI-2417-2008 : Cara Uji Keausan Agregat  
Dengan Mesin Abrasi Los Angeles