

## **Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Limbah Keramik Dan Bata Merah**

Muhammad Putra Ramadhan Daulay<sup>1\*</sup>, Suryanti Suraja Pulungan<sup>2</sup>, Fithriyah Patriotika<sup>3</sup>  
<sup>1\*2</sup> Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan  
<sup>3</sup> Universitas Negeri Padang  
Email: [daulayputra060@gmail.com](mailto:daulayputra060@gmail.com)

---

**Abstrak:** Limbah ubin keramik merupakan salah satu produk limbah yang dihasilkan pada saat renovasi bangunan tempat tinggal di Kota Gypsum. Menentukan nilai kuat tekan beton dan pengaruh penggunaan campuran bata merah dan limbah keramik (variasi 5% bata merah dan 5% keramik) terhadap beton polos pada umur 7, 14 dan 28 hari. Menentukan nilai kuat tekan beton dan pengaruh penggunaan campuran bata merah dan limbah keramik (variasi 5% bata merah dan 10% keramik) terhadap beton polos pada umur 7, 14 dan 28 hari. Data yang diperlukan untuk hasil penelitian bertajuk “Analisis Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Keramik dan Bata Merah” ini terbagi menjadi dua bagian yaitu: data primer dan data sekunder. Nilai kuat tekan beton yang diperoleh adalah 10,12 N/mm<sup>2</sup>, 13,24 N/mm<sup>2</sup> dan 17,98 N/mm<sup>2</sup> untuk sampel beton polos umur 7,14 dan 28 hari. Nilai kuat tekan beton yang diperoleh adalah 9,98 N/mm<sup>2</sup>, 13,02 N/mm<sup>2</sup> dan 16,91 N/mm<sup>2</sup> selama 7,14 dan 28 hari sampel beton bata merah 5% dan keramik 5%. Nilai kuat tekan beton yang diperoleh sebesar 9,34 N/mm<sup>2</sup>, 12,6 N/mm<sup>2</sup> dan 15,99 N/mm<sup>2</sup> untuk sampel beton bata merah 5% dan beton keramik 10% pada umur 7,14 dan 28 hari. Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan penyusut keramik menurunkan kuat tekan beton karena permukaan keramik tidak dapat merekat dengan sempurna. Campuran batu bata 5% dan keramik 5% mempunyai kuat tekan maksimum sebesar 16,91 N/mm<sup>2</sup> pada umur beton 28 hari, mendekati umur beton rencana biasa yaitu antara  $f_c' 18 \text{ MPa K225}$

**Kata Kunci** : Beton, Kuat Tekan Beton Variasi dan Basah

### **PENDAHULUAN**

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen *Portland*, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air. Limbah adalah bagian yang tidak terpisahkan dalam proses konstruksi, hal ini dinyatakan di berbagai hasil penelitian di banyak negara. Industri konstruksi memiliki pengaruh yang besar kepada lingkungan, salah satunya adalah limbah yang dihasilkan. Dampak dari adanya pembangunan proyek konstruksi adalah menghasilkan limbah yang akan menambah sampah di lingkungan. Limbah-limbah berupa potongan-potongan material seperti keramik, bata, gypsum dan lain sebagainya. Limbah konstruksi akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Sesuai pengertian limbah dan dampak yang diakibatkan oleh limbah tersebut. Dalam penelitian ini akan memanfaatkan limbah keramik dan bata merah, yaitu bahan keramik untuk campuran agregat kasar dan bata merah untuk campuran agregat halus. Limbah keramik maupun bata merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari perenovasian rumah tinggal maupun gedung di kota gypsum yang

terbuang sia-sia. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mencoba mengaplikasikan pemanfaatan limbah keramik maupun bata sebagai bahan campuran untuk penyusunan beton.

## **TEORI**

Sampah merupakan bagian integral dari proses konstruksi, seperti yang ditunjukkan oleh berbagai temuan penelitian di banyak negara. Industri konstruksi mempunyai dampak yang cukup besar terhadap lingkungan, salah satunya adalah limbah yang dihasilkannya. Dampak dari pekerjaan konstruksi adalah timbulnya limbah sehingga meningkatkan jumlah sampah di lingkungan. Sampah berupa balok-balok bahan seperti keramik, batu bata, plester, dan lain-lain. Penggunaan bahan beton dan vulkanik (seperti abu vulkanik) sebagai bahannya sudah ada sejak zaman Yunani dan Romawi, dan mungkin bahkan lebih awal. Bangsa Romawi menggunakan campuran kapur, abu vulkanik, dan batu apung untuk membangun sejumlah besar infrastruktur seperti waduk, gedung, sistem drainase, dll. Di Indonesia, kegunaan serupa dapat dilihat pada beberapa bangunan kuno yang ada. Benteng Indrapatra di Aceh dibangun pada abad ke 7 Masehi oleh Kerajaan Ramuri, bahan bangunannya adalah kapur, tanah liat, dan batu gunung. Orang Mesir sebelumnya telah menemukan bahwa penggunaan bahan tambahan pozzolan dapat meningkatkan kuat tekan beton. Dalam konstruksi, beton merupakan bahan bangunan komposit yang tersusun dari agregat dan pengikat semen. Bentuk beton yang paling umum adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen, dan air. Ada kepercayaan umum bahwa beton mengering setelah dicampur dan dipasang. Faktanya, beton tidak menjadi padat karena air menguap, melainkan semen terhidrasi, mengikat bahan-bahan lainnya menjadi satu, dan akhirnya membentuk bahan seperti batu. Beton digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, pondasi, jalan, jembatan penyeberangan, bangunan parkir, alas pagar/gerbang, dan semen pada dinding bata atau balok. Nama lama beton adalah batuan cair. Mutu beton merupakan komponen penting dalam menentukan penggunaannya dalam struktur bangunan. Kualitas beton sendiri berbeda-beda tergantung dari tujuan bahan yang digunakan dan pemilihan bahannya. Mutu beton dibedakan menjadi beberapa grade mulai dari K100-K500. Angka setelah huruf K menunjukkan beban dalam kilogram. Jika massa beton K100 maka kuat beton mencapai 100 kg/cm<sup>2</sup>. Beberapa peraturan menjadi acuan dalam pelaksanaan perawatan/pemeliharaan beton, seperti ASTM C-150, ACI 318, SNI 03-2847-2002, yang semuanya bertujuan untuk menjaga dan menjamin mutu pelaksanaan beton. Semen merupakan bahan pengikat kimia yang mengeraskan bahan campuran lainnya menjadi bentuk yang tahan lama dan keras. Kapur dan tanah liat merupakan bahan alami yang memiliki banyak keterbatasan, sehingga semen diproduksi dalam kondisi terkendali kemudian dikemas dan dapat dengan mudah diangkut ke lokasi yang diinginkan. Dalam struktur beton, agregat membentuk sekitar 70% - 75% dari total volume massa yang mengeras. Secara umum, semakin padat susunan agregat, semakin kuat beton yang dihasilkan dan semakin tinggi pula ketahanan terhadap cuaca dan nilai ekonomisnya (George, Arthur 1993). Agregat adalah partikel mineral yang berasal dari alam atau buatan yang berfungsi sebagai pengisi beton. Agregat pengisi campuran beton dibedakan menjadi agregat halus dan agregat kasar. Agregat halus biasanya berupa pasir atau partikel lain yang dapat lolos saringan berdiameter 4 mm atau 5 mm, sedangkan agregat kasar tidak dapat lolos saringan. Air harus selalu ada dalam campuran beton cair tidak hanya untuk menghidrasi

semen tetapi juga untuk mengubahnya menjadi pasta sehingga membuat beton menjadi halus. Air inilah yang menghasilkan kehalusan yang dibutuhkan untuk menuangkan beton ke dalam cetakan. Jumlah air yang dibutuhkan untuk pengerjaan tertentu tergantung pada material yang digunakan (Nugraha dan Antoni, 2007). Bata merupakan salah satu material penting untuk membangun dinding. Batu bata terbuat dari tanah hitam atau tanah liat dan dibakar hingga warnanya berubah menjadi merah. Tanah dan air merupakan bahan utama pembuatan batu bata merah. Batu bata diproduksi dalam berbagai ukuran dan bentuk. Seiring berkembangnya teknologi, penggunaan batu bata semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Pada dasarnya keramik merupakan berbagai produk yang terbuat dari tanah liat sebagai bahan dasarnya. Produk terbentuk dengan cara ini dan kemudian melalui proses pembakaran pada suhu 600-1300°C, sifat-sifatnya berubah. Tanah liat yang semula lunak menjadi sangat keras.

## **METODE**

Dalam penelitian ini, metode eksperimental digunakan untuk mendapatkan data penelitian. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Sebelum memulai pengujian, dilakukan mix design dengan tujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton. Pembahasan metodologi meliputi uraian mengenai tahapan penelitian yang dilakukan dan denah yang digunakan. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, tahap penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Rencana penelitian diperlukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang sistematis sehingga dapat dilaksanakan secara efektif, efisien dan terarah. Sampel akan diuji kuat tekannya setelah 28 hari dengan menggunakan kompresor 1.500 kN di laboratorium Universitas Graha Nusantara. Dalam suatu penelitian tentunya harus memiliki dasar dasar pembahasan dari suatu obyek yang akan diteliti, hal ini sangat berkaitan dengan data data yang akan dikumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut. Data data yang diperlukan dalam hasil penelitian dengan judul “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Limbah Keramik Dan Bata Merah” terbagi menjadi dua, yaitu: data primer dan data sekunder.

### **1. Data primer**

Data primer diperoleh dari percobaan yang dilakukan di Laboratorium Beton dan Struktur Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara, Padang Sidempuan. Data primer ini akan digunakan sebagai sumber data acuan dalam menguraikan hasil penelitian ini.

### **1. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data pendukung yang digunakan dalam proses pembuatan hasil penelitian, data yang termasuk dalam data sekunder antara lain Standar Nasional Indonesia (SNI), buku-buku teknis dan jurnal ilmiah yang spesifik, serta data pendukung lainnya seperti artikel dan situs internet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mix Design Beton

Desain campuran beton normal mengacu pada analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) 2021. Analisa yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Material f'c 18,68 MPa, ( 2021)

No	Jenis Bahan	Koefisien	Satuan
1	Semen	371	kg
2	Pasir	698	kg
3	Kerikil	1047	kg
4	Air	215	L

Dalam penelitian ini, sembilan spesimen diperlukan untuk setiap varian beton dan total volume diberikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. Jumlah Benda Uji Dan Volume Untuk Setiap Variasi

No	Jenis Uji	Jenis Benda Uji	Ukuran				Jumlah Benda Uji	Volume Total (m <sup>3</sup> )
			p (m)	l (m)	t (m)	Ø (m)		
1	Kuat Tekan	Silinder	-	-	0,30	0,15	9	0,048
Volume Pekerjaan								0,048
Toleransi 10%								0,0048
Volume Pekerjaan Total								0,0528

Contoh perhitungan volume benda uji, sebagai berikut:

- Beton Normal cetakan silinder

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{1}{4} \times \text{diameter}^2 \times \pi \times \text{Tinggi} \\ &= \frac{1}{4} \times 0,15^2 \times 3,14 \times 0,30 \\ &= 0,00530 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Total} &= \text{Volume silinder} \times \text{jumlah benda uji} \\ &= 0,00530 \text{ m}^3 \times 9 \\ &= 0,0477 \text{ m}^3 \\ &= 0,048 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka volume total adalah jumlah keseluruhan volume total cetakan silinder di kali toleransi 10%

$$\begin{aligned} \text{Total Volume} &= \text{Volume total} + \text{Toleransi 10\%} \\ &= (0,048 \text{ m}^3) + (10\% \times 0,048 \text{ m}^3) \\ &= 0,048 \text{ m}^3 + 0,0048 \text{ m}^3 \\ &= 0,0528 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Oleh karena itu, total volume setiap jenis campuran beton adalah 0,0525 m<sup>3</sup> dalam sembilan silinder

### Kebutuhan Bahan

Berdasarkan hasil *Mix Design* beton normal, maka jumlah komponen campuran beton normal yang dibutuhkan untuk 1 m<sup>3</sup> menurut AHSP 2021 ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Kebutuhan Material Campuran Beton untuk setiap variasi (9 Sampel))

No	Jenis Sampel	Kebutuhan Material					Air (L)
		Semen (kg)	Agregat Halus (kg)		Agregat Kasar (kg)		
			Pasir	Serbuk Bata	Kerikil	Pecahan Keramik	
1	Beton Normal	19,35	36,42	-	54,63	-	11,22
2	BV BK 5% - 5%	19,35	33,93	1,32	51,84	2,025	11,22
3	BV BK 5% - 10%	19,35	33,93	1,32	48,471	4,05	11,22

Keterangan : BV BK (Beton Variasi Bata dan Keramik)

### Hasil Dan Analisa Pengujian *Slump Test*

Dari pengujian slump yang dilakukan pada campuran beton biasa dengan variasi 5% batu bata, 5% keramik, 5% batu bata dan 10% keramik, didapatkan hasil nilai slump seperti yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengujian *Slump*

No	Variasi Campuran	Tinggi <i>Slump</i> (mm)			Tinggi <i>Slump</i> Rata-rata (mm)	Air 1 x Adukan (L)
		1	2	3		
1	Beton Normal	55,00	65,00	80,00	66,66	11,22
2	BV 5% - 5% BK	60,00	75,00	85,00	73,33	11,22
3	BV 5% - 10% BK	67,00	78,00	80,00	75,00	11,22

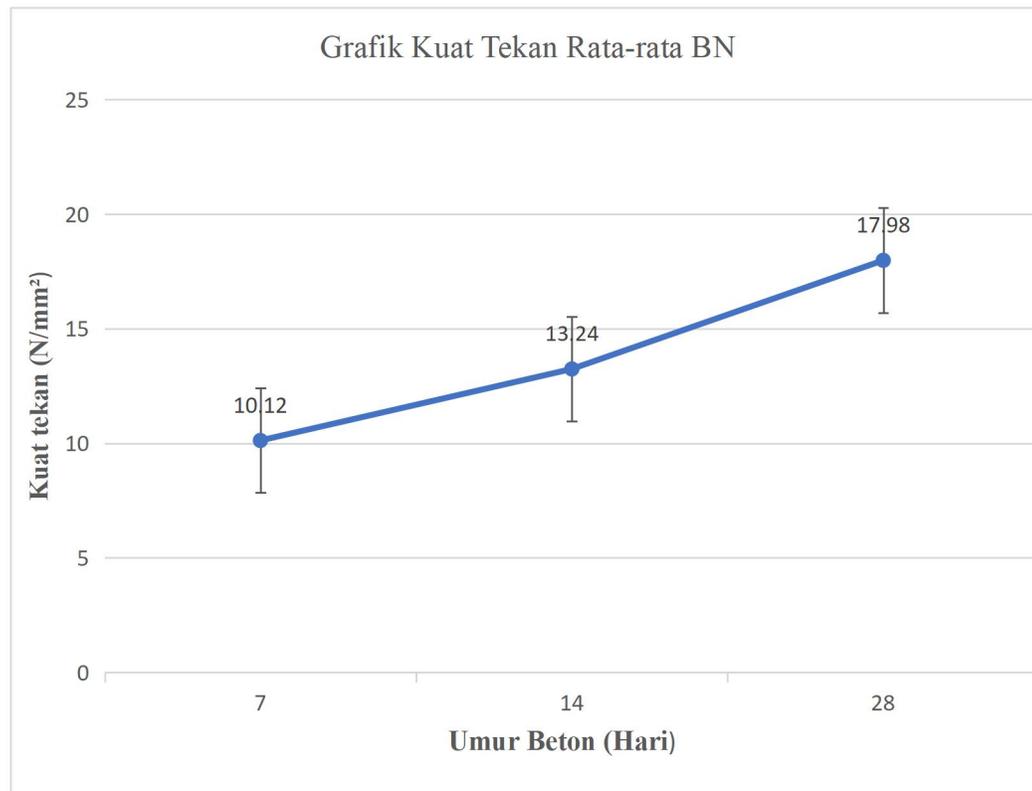
Berdasarkan data pengujian, nilai slump dari semua campuran berada dalam nilai slump yang direncanakan yaitu antara 60 mm dan 100 mm.

### Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Variasi

Beton normal adalah beton acuan untuk campuran dengan kuat tekan  $f_c'$  antara 18 MPa. Dari pengujian beton keras yang telah dilakukan selama ini, hasil pengujian dan nilai pengujian untuk beton biasa dengan kuat tekan  $f_c'$  diberikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

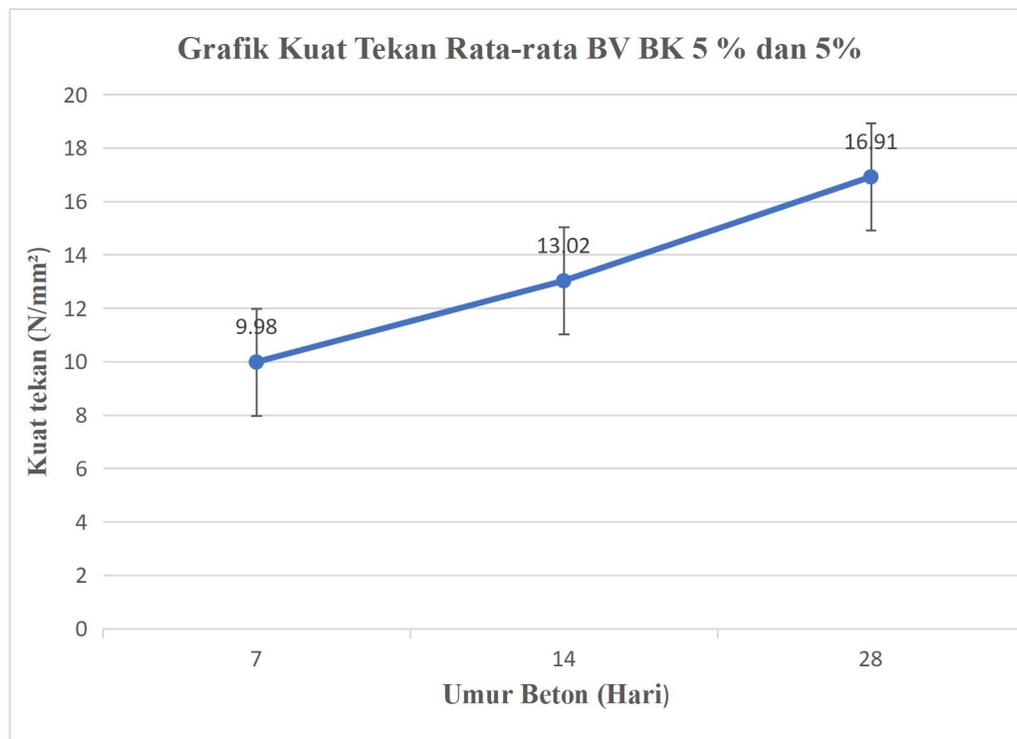
Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )	Gaya Tekan (N)	Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata Rata (N/mm <sup>2</sup> )
			L (mm)	D (mm)				
18/08/2022	7	11,990	300	150	17662,5	108750	6,16	10,12
18/08/2022	7	12,195	300	150	17662,5	206250	11,68	
18/08/2022	7	11,880	300	150	17662,5	221250	12,53	
24/08/2022	14	12,010	300	150	17662,5	225000	12,74	13,24
24/08/2022	14	11,955	300	150	17662,5	240000	13,59	
24/08/2022	14	12,090	300	150	17662,5	236500	13,39	
08/09/2022	28	12,335	300	150	17662,5	315000	17,83	17,98
08/09/2022	28	12,045	300	150	17662,5	322500	18,26	
08/09/2022	28	12,130	300	150	17662,5	315000	17,83	



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Terhadap Umur Beton

Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan BV BK 5% dan 5%

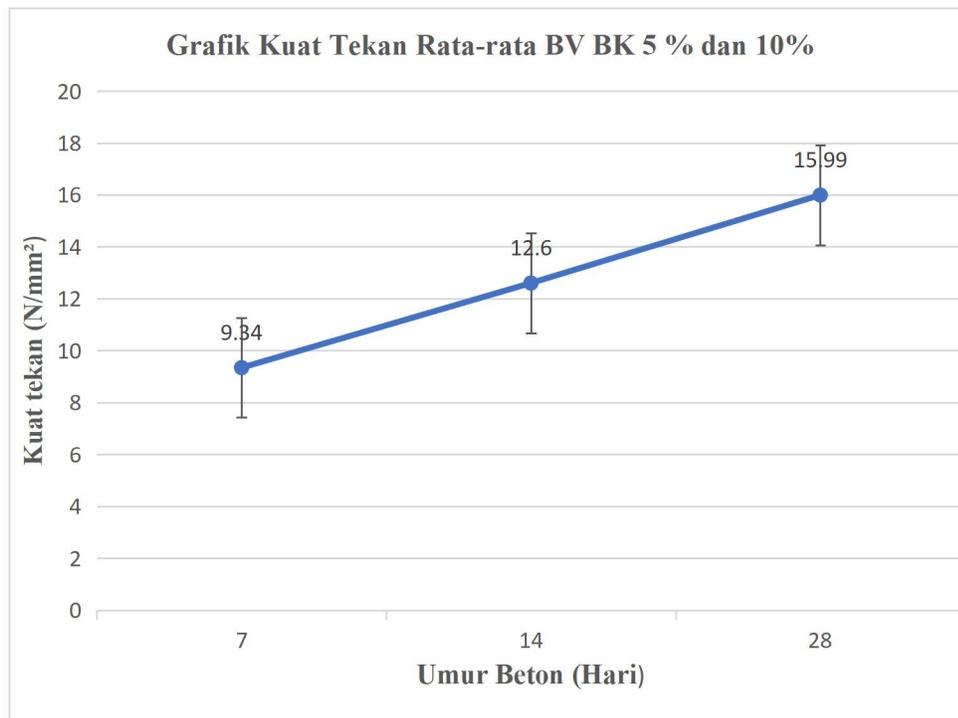
Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (Kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )	Gaya Tekan (N)	Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata Rata (N/mm <sup>2</sup> )
			L (mm)	D (mm)				
18/08/2022	7	11,735	300	150	17662,5	195000	11,04	9,98
18/08/2022	7	11,810	300	150	17662,5	112500	6,37	
18/08/2022	7	11,835	300	150	17662,5	221250	12,53	
24/08/2022	14	11,985	300	150	17662,5	217500	12,31	13,02
24/08/2022	14	12,075	300	150	17662,5	240000	13,59	
24/08/2022	14	12,205	300	150	17662,5	232500	13,16	
08/09/2022	28	11,965	300	150	17662,5	303750	17,20	16,91
08/09/2022	28	11,765	300	150	17662,5	292500	16,56	
08/09/2022	28	11,830	300	150	17662,5	300000	16,99	



Gambar 2. Kuat tekan rata-rata beton yang dicampur dengan 5% batu bata dan 5% keramik dan penuaan beton

Tabel 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan BV BK 5% dan 10%

Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )	Gaya Tekan (N)	Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata Rata (N/mm <sup>2</sup> )
			L (mm)	D (mm)				
18/08/2022	7	11,730	300	150	17662,5	90000	5,10	9,34
18/08/2022	7	11,755	300	150	17662,5	180000	10,19	
18/08/2022	7	11,635	300	150	17662,5	225000	12,74	
24/08/2022	14	12,120	300	150	17662,5	150000	8,49	12,60
24/08/2022	14	11,985	300	150	17662,5	262500	14,86	
24/08/2022	14	12,230	300	150	17662,5	255000	14,44	
08/09/2022	28	12,055	300	150	17662,5	285000	16,14	15,99
08/09/2022	28	11,740	300	150	17662,5	262500	14,86	
08/09/2022	28	11,730	300	150	17662,5	300000	16,99	



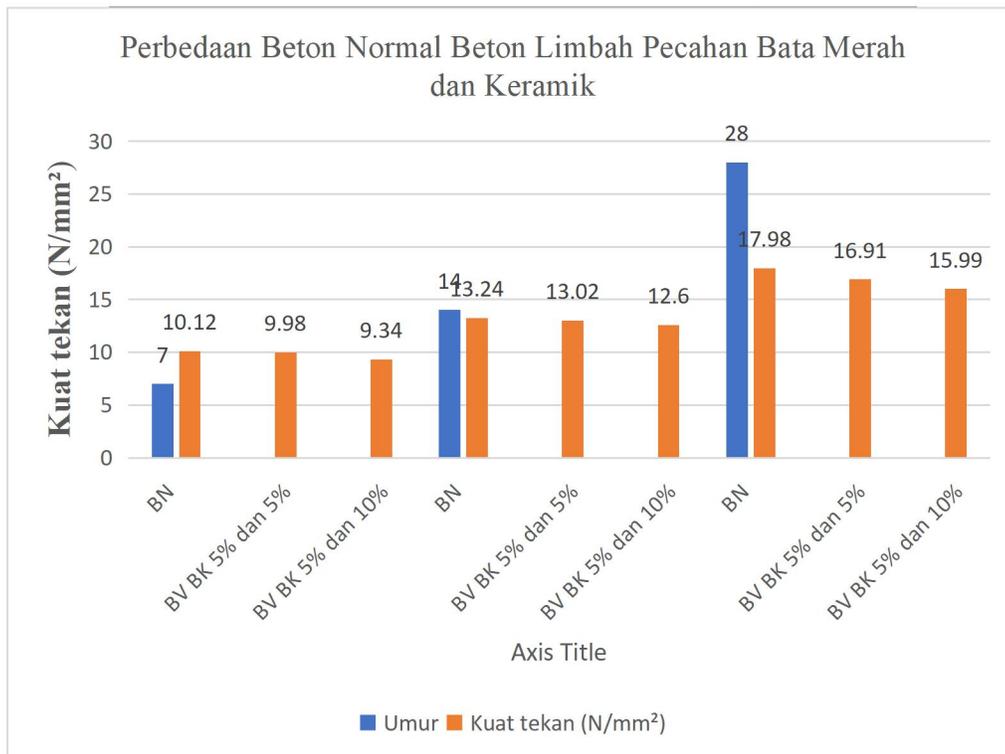
Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Variasi Campuran Bata 5 % Dan 10 % Keramik Terhadap Umur Beton

### Perbedaan Kuat Tekan Gabungan Beton Silinder

Dari hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan maka didapat nilai kuat tekan beton rata-rata untuk semua campuran beton pada setiap umur pengujian Seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut

**Tabel 8. Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Beton Gabungan**

Kode Benda uji	Umur	Kuat Tekan Rata Rata
		(N/mm <sup>2</sup> )
BN	7	10,12
BV BK 5% dan 5%		9,98
BV BK 5% dan 10%		9,34
BN	14	13,24
BV BK 5% dan 5%		13,02
BV BK 5% dan 10%		12,6
BN	28	17,98
BV BK 5% dan 5%		16,91
BV BK 5% dan 10%		15,99



Gambar 4. Perbedaan Nilai Kuat Tekan Beton Gabungan Umur 7, 14 dan 28 Hari

Tabel di atas menunjukkan bahwa kuat tekan sampel beton normal yang berumur 7 hari sebesar 10,12 N/mm<sup>2</sup>, kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 9,98 N/mm<sup>2</sup> dan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 10% keramik sebesar 9. Kuat tekan beton normal yang berumur 14 hari sebesar 13,24 N/mm<sup>2</sup>; kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 13,02 N/mm<sup>2</sup>; kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 10% keramik sebesar 13,02 N/mm<sup>2</sup>; kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 10% keramik sebesar 13,02 N/mm<sup>2</sup>; kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 10% keramik sebesar 13,02 N/mm<sup>2</sup>. Kuat tekan beton normal yang berumur 28 hari sebesar 17,98 N/mm<sup>2</sup>, kuat tekan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 16,91 N/mm<sup>2</sup> dan beton dengan campuran limbah 5% bata merah dan 10% keramik sebesar Kuat tekan beton sebesar 15,99 N/mm<sup>2</sup>.

### **Pembahasan Hasil**

Setelah melakukan analisis data perhitungan didapat hasil nilai kuat tekan beton rata-rata untuk beton normal dan beton variasi seperti pada penjelasan berikut ini:

- Untuk sampel beton normal pada umur 7,14 dan 28 hari di dapat hasil nilai kuat tekan beton sebesar 10,12 N/mm<sup>2</sup>, 13,24 N/mm<sup>2</sup> dan 17,98 N/mm<sup>2</sup>.
- Untuk sampel beton variasi 5% bata merah dan 5% keramik pada umur 7,14 dan 28 hari di dapat nilai kuat tekan beton sebesar 9,98 N/mm<sup>2</sup>, 13,02 N/mm<sup>2</sup> dan 16,91 N/mm<sup>2</sup>.
- Untuk sampel beton variasi 5% bata merah dan 10% keramik pada umur 7,14 dan 28 hari di dapat nilai kuat tekan beton sebesar 9,34 N/mm<sup>2</sup>, 12,6 N/mm<sup>2</sup> dan 15,99 N/mm<sup>2</sup>.

Adapun pengaruh menggunakan campuran bata merah dan keramik yang bervariasi kuat tekan beton menurun akibat permukaan keramik tidak bisa mengikat dengan sempurna, dibandingkan dengan beton normal yang mempunyai kuat tekan lebih besar dari pada campuran bata merah dan keramik yang bervariasi. Pada Penelitian ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton menurun dari penambah volume keramik, dikarenakan permukaan keramik tidak bisa mengikat dengan sempurna. Paling tinggi 16,91 N/mm<sup>2</sup> dengan campuran 5% batu bata dan 5% keramik pada umur beton 28 hari, di mana besar kuat tekan sudah mendekati dengan beton normal rencana yaitu antara  $f_c'$  18 MPa K225.

### **KESIMPULAN**

- Penelitian yang berjudul "Analisis kuat tekan beton dengan campuran limbah keramik dan bata merah" ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:
  - Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran limbah bata merah dan keramik dengan variasi 5% bata merah dan 5% keramik terhadap kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari dibandingkan dengan beton normal, yaitu seberapa besar nilai kuat tekan beton dan pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 5% keramik dengan variasi 5% bata merah dan 5% keramik:

- Hasil kuat tekan pada umur 7 hari beton dengan campuran 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 9,98 N/mm<sup>2</sup>. Mengenai pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 5% keramik, kuat tekan beton berkurang sebesar 0,14 N/mm<sup>2</sup> akibat ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat sempurna, sedangkan kuat tekan beton normal adalah 0,98 N/mm<sup>2</sup>. Kuat tekan beton dengan campuran 5% bata merah dan 5% keramik adalah 0,98 N/mm<sup>2</sup>.
- Hasil kuat tekan pada umur 14 hari untuk beton yang menggunakan campuran 5% bata merah dan 5% limbah keramik dengan variasi 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 13,02 N/mm<sup>2</sup> Pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 13,24 N/mm<sup>2</sup>. Dibandingkan dengan beton normal dengan kuat tekan 0,22 N/mm<sup>2</sup>, kuat tekan beton berkurang 0,22 N/mm<sup>2</sup> karena ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat sempurna.
- Hasil nilai kuat tekan pada umur 28 hari untuk beton dengan campuran bata merah dan limbah keramik dengan variasi 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 16,91 N/mm<sup>2</sup>; untuk pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 5% keramik sebesar 17,98 N/mm<sup>2</sup>. Dibandingkan dengan beton normal yang memiliki kuat tekan 1,07 N/mm<sup>2</sup>, kuat tekan beton berkurang 1,07 N/mm<sup>2</sup> akibat ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat secara sempurna.
- Nilai kuat tekan beton dan pengaruh penggunaan campuran bata merah dan limbah keramik dengan variasi 5% bata merah dan 10% keramik dibandingkan dengan beton normal dibandingkan pada umur 7, 14, dan 28 hari:
  - Kuat tekan beton dengan campuran bata merah dan limbah keramik (5% bata merah dan 10% keramik) adalah 9,34 N/mm<sup>2</sup> pada umur 7 hari. Sedangkan untuk pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 10% keramik, kuat tekan beton lebih rendah 0,78 N/mm<sup>2</sup> dibandingkan dengan beton normal yang memiliki kuat tekan 10,12 N/mm<sup>2</sup>, dikarenakan ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat secara sempurna.
  - Hasil nilai kuat tekan beton dengan campuran bata merah dan limbah keramik menunjukkan variasi 5% bata merah dan 10% keramik pada umur 14 hari, memiliki kuat tekan 12,6 N/mm<sup>2</sup>, untuk pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 10% keramik memiliki kuat tekan 13,24 N /Kuat tekan beton berkurang sebesar 0,64 N/mm<sup>2</sup> akibat ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat secara sempurna, dibandingkan dengan beton normal yang memiliki kuat tekan 0,64 N/mm<sup>2</sup>.
  - Hasil nilai kuat tekan beton dengan campuran bata merah dan limbah keramik menunjukkan variasi 5% bata merah dan 10% keramik pada umur 28 hari, dengan kuat tekan 15,99 N/mm<sup>2</sup>, untuk pengaruh penggunaan campuran 5% bata merah dan 10% keramik diperoleh hasil 17,98 Kuat tekan beton berkurang sebesar 1,99 N/mm<sup>2</sup> akibat ketidakmampuan permukaan keramik untuk merekat secara sempurna, dibandingkan dengan beton normal yang memiliki kuat tekan 1,99 N/mm<sup>2</sup>

## SARAN

Adapun saran dalam penelitian ini sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai bahan pertimbangan, diajukan beberapa saran yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan kuat tekan yang lebih besar. Sebaiknya saat melakukan penelitian lanjutan tidak hanya pengaruh kuat tekan beton, ditambah pengaruh penambahan limbah keramik dan batu bata pada beton terhadap kuat tarik.
- Pada penelitian ini yang berjudul “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Limbah Keramik Dan Bata Merah”. Cocok diterapkan pada bangunan sederhana seperti Rumah tidak bertingkat. Yaitu dengan campuran limbah pecahan 5% Bata Merah 5% Keramik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat tuhan yang maha esa. Karena berkat, rahmat dan karunianya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Limbah Keramik Dan Bata Merah”. Dengan selesainya Skripsi ini, bukanlah menjadi sebuah akhir, melainkan suatu awal yang baru untuk memulai petualanganhidup yang baru. Penulis menyadari betul bahwa ada orang – orang yang berjasa dibalik selesainya skripsi ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telas sabar meluangkan waktu merelakan tenaga dan pikiran serta turut memberikan perhatian dan memberikan pendampingan selama proses penulisan skripsi ini. Akhir kata, penulis bercita-cita semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari tuhan yang maha esa. Aamiin

## DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia, S. N. (1974). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. *Badan Standarisasi Nasional, Jakarta*.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990 “SNI 03-1750-1990 Mutu dan Cara Uji Agregat Beton”.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011 “SNI 2493:2011 Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium”.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000 “SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”.
- Candra, I, A, Winarto, S, Ridwan, A, Romadhoni, F, S. 2019. *Studi Experimen Kuat Tekan Beton Dengan Memanfaatkan Limbah Keramik dan Bata Merah*. JURMATEKS. Volume 2. No 1.

Jansen, 2000, dalam Marsudi, dkk., *Modifikasi Balok Beton Tulangan Komposit Guna Meningkatkan Daktilitas Pada Konstruksi Bangunan Gedung, Jurnal Teknis*, Vol.9, No.2, Agustus 2014: 60 – 67.

Chandra Ghandi, K. (2013). Pengaruh Penggunaan Pecahan Keramik Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Pembuatan Bata Beton Bertulang. *Skripsi. Universitas Negeri Semarang*.

DEDI, I. (2020). *PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BATA MERAH SEBAGAI BAHAN CAMPURAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PAVING BLOCK* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).

*Batako*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Mataram

Suria, A., Neneng, I., & Alamsyah, W. (2017). Pemanfaatan Limbah Pecahan Keramik Sebagai Agregat Kasar Campuran dan Pengaruhnya Terhadap Kuat Tekan Beton. *JURUTERA-Jurnal Umum Teknik Terapan*, 4(01), 16-24...