

Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Halus Cipancur (Kuningan) dan Cimalaka (Sumedang)

Randy Umam Rahmawan^{1*}, Tira Roesdiana²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Swadaya Gunung Jati, Jl. Pemuda Raya No.32, Cirebon

[*randyumam20@gmail.com](mailto:randyumam20@gmail.com)

Abstrak

Sebagai salah satu penyusun utama beton, agregat halus berkontribusi penting terhadap kualitas dan kekuatan tekan beton. Perbedaan karakteristik agregat halus dari berbagai sumber dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kinerja beton yang dihasilkan. Penelitian ini menitikberatkan pada analisis perbandingan karakteristik agregat halus pasir Cipancur dan pasir Cimalaka serta pengaruhnya terhadap kekuatan tekan beton pada mutu rencana 25 MPa. Metode yang diterapkan adalah eksperimen laboratorium melalui pengujian material yang meliputi gradasi, kadar lumpur, berat jenis, penyerapan air, dan kandungan zat organik, serta pengujian kekuatan tekan beton pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kedua jenis pasir memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI sebagai bahan penyusun beton. Distribusi gradasi yang lebih baik serta tingkat kebersihan material yang tinggi pada pasir Cipancur, dengan kadar lumpur 3,77% dan tanpa kandungan zat organik, berkontribusi terhadap pencapaian kekuatan tekan tertinggi sebesar 25,855 MPa. Sebaliknya, pasir Cimalaka menghasilkan kekuatan tekan sebesar 25,289 MPa dan masih memenuhi mutu rencana, meskipun memiliki kandungan lumpur dan zat organik yang lebih tinggi, yang dikompensasi oleh berat jenis sebesar 2,51. Pasir Cipancur dan pasir Cimalaka sama-sama mampu menghasilkan kuat tekan beton yang memenuhi mutu rencana 25 Mpa, dengan selisih kuat tekan yang relatif kecil berdasarkan temuan penelitian.

Kata kunci: Kekuatan Tekan Beton, Agregat Halus, Pasir Cipancur, Pasir Cimalaka, Analisis Perbandingan

1. Pendahuluan

Pembangunan fasilitas-fasilitas vital di Indonesia kian menunjukkan peningkatan cenderung konstan setiap tahun, berkorelasi dengan kebutuhan masyarakat akan fasilitas transportasi, hunian, dan layanan publik. Beton menjadi material yang paling umum dipakai dalam sektor pembangunan karena mudah dibentuk, ketahanannya yang kuat terhadap beban tekan, serta biaya pemeliharaan yang cukup rendah selama periode pemakaiannya [1].

Mutu beton sebagian besar ditentukan oleh bahan-bahan yang dipakai, terutama agregat yang menyumbang sekitar 70%–75% terhadap total volume beton [2]. Dengan

demikian, kualitas agregat, terutama agregat halus, memegang peranan penting sebagai penentu utama mutu beton.

Pengisian rongga antar agregat kasar oleh agregat halus atau pasir berperan dalam menghasilkan struktur beton yang lebih rapat dan padat. Sifat agregat halus, yang meliputi gradasi, kadar lumpur, berat jenis, dan penyerapan air, berpengaruh terhadap kepadatan beton. Gradasi menentukan distribusi ukuran butir, kadar lumpur memengaruhi kualitas ikatan pasta semen-agregat, sedangkan berat jenis dan penyerapan air memengaruhi kebutuhan air, sehingga kekuatan tekan beton yang optimal dapat dicapai [3].

Studi sebelumnya mengindikasikan bahwa perbedaan jenis pasir dari berbagai sumber memberikan dampak besar terhadap kekuatan tekan beton, dengan pasir berkualitas fisik lebih baik menghasilkan kekuatan yang lebih unggul [4]. Lebih lanjut, penelitian lain mengemukakan bahwa perbedaan jenis pasir bukan hanya berpengaruh pada kekuatan tekan saja, tetapi mempengaruhi workability dan kualitas campuran beton secara keseluruhan [5]. Tidak hanya itu, penggunaan pasir kali menghasilkan kekuatan tekan yang lebih unggul dibandingkan pasir gunung [6].

Di Jawa Barat, pasir Cimalaka (Sumedang) banyak dimanfaatkan sebagai agregat halus karena dikenal memiliki karakteristik fisik yang baik dan stabil untuk campuran beton. Pasir ini digunakan luas di wilayah Cirebon, Indramayu, Majalengka, dan Kuningan karena dianggap memberikan kualitas beton yang lebih konsisten. Sebaliknya, pasir Cipancur yang berasal dari Kecamatan Cidahu, Kabupaten Kuningan, merupakan material lokal yang mudah didapat. Ketersediaannya yang melimpah membuat pasir ini menjadi pilihan masyarakat dalam pekerjaan konstruksi kecil hingga menengah, meskipun kualitasnya belum banyak diteliti secara ilmiah.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakteristik agregat halus dari pasir Cipancur dan pasir Cimalaka, serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap kekuatan tekan beton pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Lebih lanjut, penelitian ini diarahkan untuk menilai kelayakan pasir Cipancur sebagai alternatif pengganti pasir Cimalaka.

Ruang lingkup penelitian ini mencakup evaluasi karakteristik agregat halus, meliputi gradasi, kadar air, kadar lumpur, zat organik, berat jenis, dan penyerapan air. Pengujian kekuatan tekan beton dilakukan menggunakan spesimen silinder berukuran 15 cm × 30 cm. Perancangan campuran beton berpatokan pada SNI 03-2834-2000 dengan target mutu rencana 25 MPa.

2. Metodologi

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Seluruh rangkaian penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Swadaya Gunung Jati, yang mencakup tahap pengujian material, pembuatan spesimen, curing, dan pengujian kekuatan tekan beton.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan laboratorium dimanfaatkan dalam penelitian ini untuk menguji material, membuat spesimen, dan melakukan pengujian kekuatan tekan beton. Alat yang digunakan meliputi neraca ohaus dan timbangan digital untuk penimbangan material, set saringan agregat untuk analisis gradasi agregat, serta oven untuk pengeringan sampel. Piknometer dimanfaatkan untuk menguji berat jenis agregat halus, sedangkan gelas ukur digunakan untuk pengukuran volume air. Selain itu, digunakan standar warna sebagai acuan dalam pengujian zat organik guna melihat perubahan warna pada sampel pengujian. Selain itu mesin molen (*concrete mixer*) digunakan untuk memperoleh adukan beton yang homogen, sendok semen sebagai alat bantu pengambilan material, Nilai slump sebagai indikator kekakuan beton segar

diukur menggunakan kerucut Abrams, menilai *workability* beton sebelum pengerasan, cetakan silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, alat rojok (*tamping rod*) dan vibrator guna membantu proses pemadatan campuran serta mesin uji kekuatan tekan (*compression testing machine*).

Material yang diaplikasikan mencakup semen Portland sebagai material pengikat, agregat kasar berupa batu pecah, agregat halus berupa pasir Cipancur (Kuningan) dan pasir Cimalaka (Sumedang) sebagai variabel penelitian, air yang memenuhi persyaratan sebagai bahan pencampur beton, serta larutan natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan dalam pengujian kandungan zat organik.

2.3 Pengujian Semen

Pengujian kehalusan semen dilakukan untuk mengetahui dan menjamin kualitas daya ikat dan mengetahui apakah butiran semen sudah cukup halus atau masih banyak berbentuk butiran kasar. Semen yang digunakan merupakan semen Gresik tipe PCC, Pengujian ini berpatokan pada SNI 03-2530-1991, dengan perhitungan menggunakan persamaan berikut:

$$F1 = \frac{w4-w1}{w3} \times 100 \% \quad (1)$$

$$F2 = \frac{w5-w2}{w3} \times 100 \% \quad (2)$$

Dalam hal ini:

W_1 = Berat Saringan No.100

W_2 = Berat Saringan No.200

W_3 = Berat sampel uji semen

W_4 = Berat saringan No. 100 + semen tertahan

W_5 = Berat saringan No. 200 + semen tertahan

F1 = Presentase semen tertahan saringan No. 100 %

F2 = Presentase semen tertahan saringan No. 200 %

2.4 Pengujian Agregat

Sifat fisik dan karakteristik agregat halus maupun agregat kasar yang diaplikasikan dalam campuran beton ditentukan melalui tahap pengujian agregat. Hasilnya digunakan sebagai dasar dalam penentuan perbandingan campuran beton (*mix design*). Adapun pengujian agregat yang dilakukan meliputi sebagai berikut.

a. Pengujian Agregat Halus

- a) Pengujian Kadar Air dilaksanakan untuk mengidentifikasi kandungan air dalam agregat yang berpatokan pada SNI 03-1971-1990. Persentase kadar air agregat ditentukan menggunakan persamaan berikut [7]:

$$\text{Berat air} = W_1 - W_2 \quad (3)$$

$$\text{Berat Kering} = W_2 - W_4 \quad (4)$$

$$\text{Kadar air agregat} = \frac{W_3 - W_5}{W_5} \times 100 \% \quad (5)$$

Dalam hal ini:

W_3 = berat spesimen semula (gr)

W_5 = berat spesimen kering (gr)

- b) Pengujian Kadar Lumpur, yang berpatokan pada SNI 03-4142-1996, dilaksanakan untuk mengidentifikasi persentase partikel halus yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm), dengan perhitungan menggunakan rumus berikut [8]:

$$W_3 = W_1 - W_2 \quad (6)$$

$$W_5 = W_4 - W_2 \quad (7)$$

$$W_6 = \frac{W_3 - W_5}{W_5} \times 100 \quad (8)$$

Dalam hal ini:

W_1 = berat kering spesimen + wadah

W_2 = berat wadah

W_3 = berat kering spesimen awal

W_4 = berat kering spesimen setelah pencucian + wadah

W_5 = berat kering spesimen setelah pencucian

W_6 = Persentase Bahan lolos saringan No. 200 (0,075)

- c) Pengujian Gradasi Agregat Halus, yang berpatokan pada SNI 03-1968-1990, dilaksanakan untuk mengetahui distribusi ukuran butiran pasir, dengan analisis persentase berat agregat yang tertahan dan lolos pada setiap saringan menggunakan rumus berikut [9]:

$$\text{Berat total} = \sum \text{Berat tanah yang tertahan dalam saringan+pan} \quad (9)$$

$$\% \text{ Berat Tertahan} = \frac{\text{jumlah berat tertahan}}{\text{berat total}} \times 100\% \quad (10)$$

$$\% \text{ Lolos} = 100\% - \% \text{ Berat Tertahan} \quad (11)$$

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\text{jumlah berat tertahan}}{\text{berat total}} \times 100\% \quad (12)$$

- d) Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air, yang berpatokan pada SNI 03-1970-1990, dilaksanakan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis semu, kondisi SSD, serta penyerapan air pada agregat halus, dengan perhitungan menggunakan rumus berikut [10] :

$$\text{BJ curah (bulk)} = \frac{B_k}{B+500-B_t} \quad (13)$$

$$\text{BJ jenuh kering permukaan} = \frac{500}{B+500-B_t} \quad (14)$$

$$\text{BJ semu} = \frac{B_k}{B+B_k-B_t} \quad (15)$$

$$\text{Penyerapan air} = \frac{500-B_k}{B_k} \times 100\% \quad (16)$$

Dalam hal ini:

B_k = berat spesimen kering oven (gr)

B = berat piknometer diisi air (gr)

B_t = berat piknometer diisi spesimen dan air (gr)

500 = berat spesimen kondisi jenuh kering permukaan (500 gr)

- e) Pengujian Kadar Zat Organik, yang berpatokan pada SNI 03-2816-1992, dilaksanakan untuk mengetahui kandungan bahan organik yang dapat memengaruhi proses pengerasan beton [11].

- b. Pengujian Agregat Kasar

- a) Pengujian Gradasi Agregat Kasar, yang berpatokan pada SNI 03-1968-1990, dilaksanakan untuk menentukan distribusi ukuran butiran. Hasilnya disajikan dalam grafik distribusi ukuran butir, dan karena mengacu pada metode yang sama dengan agregat halus, maka rumus yang diterapkan pun sama.

- b) Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air, yang berpatokan pada SNI 03-1969-1990, dilaksanakan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis semu, kondisi SSD, serta penyerapan air pada agregat kasar, dengan perhitungan menerapkan rumus berikut. [12] :

$$\text{BJ curah (bulk)} = \frac{B_k}{B_j - B_a} \quad (17)$$

$$\text{BJ jenuh kering permukaan} = \frac{B_j}{B_j - B_a} \quad (18)$$

$$\text{BJ semu (Apparent)} = \frac{B_k}{B_k - B_a} \quad (19)$$

$$\text{Penyerapan air (Absorption)} = \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\% \quad (20)$$

Dalam hal ini:

B_k = Berat spesimen kering oven (gr)

B_j = berat piknometer diisi air (gr)

B_a = berat piknometer diisi spesimen dan air (gr)

2.5 Rancangan Desain Campuran (*Mix Design*)

Hasil pengujian agregat menjadi dasar dalam perancangan campuran beton yang berpatokan pada SNI 03-2834-2000, guna memperoleh proporsi bahan penyusun yang memenuhi mutu rencana.

2.6 Pembuatan Spesimen

Komposisi bahan penyusun beton diperoleh melalui tahapan *mix design*, kemudian dilakukan proses pencampuran menggunakan *concrete mixer*. Kemudian, dilakukan pengujian *slump* dan dituang ke dalam bekisting untuk dicetak. Spesimen beton dirawat dengan metode perendaman dalam air sampai mencapai umur rencana. Sebanyak 24 spesimen digunakan dalam penelitian ini, dengan distribusi 12 spesimen untuk masing-masing jenis pasir. Tiga sampel disiapkan pada setiap umur pengujian untuk menghasilkan nilai rerata kekuatan tekan yang lebih akurat.

Tabel 1. Detail Sampel Spesimen

Jenis Pasir	Umur Spesimen (hari)	Kode Spesimen	Jumlah sampel
Pasir Cipancur (Kuningan)	7	CPR-7	3
	14	CPR-14	3
	21	CPR-21	3
	28	CPR-28	3
Pasir Cimalaka (Sumedang)	7	CMK-7	3
	14	CMK-14	3
	21	CMK-21	3
	28	CMK-28	3
Total Sampel			24

2.7 Pengujian Kekuatan Tekan Beton

Spesimen yang telah mencapai tiap periode umur diuji kekuatan tekannya berpatokan pada SNI 1974-2011 dengan menggunakan mesin uji tekan. Perhitungan dilakukan sebagai berikut [13]:

$$\text{Kekuatan tekan beton (} f'c \text{)} = \frac{P}{A} \quad (21)$$

Dalam hal ini:

P = beban maksimum (N)

A = Luas penampang spesimen (mm²)

2.8 Analisis Data

Pengolahan data hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan rumus kekuatan tekan yang didasarkan pada beban maksimum dan luas penampang spesimen. Nilai rerata kekuatan tekan beton pada setiap umur pengujian kemudian diperoleh dari hasil perhitungan tersebut. Selanjutnya, dilakukan pembahasan guna menilai kesesuaian dengan mutu rencana serta pengaruh karakteristik agregat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Properties Material

Pengujian laboratorium terhadap bahan penyusun beton yang meliputi kadar semen, kadar air, kadar lumpur, gradasi agregat halus dan kasar, berat jenis, penyerapan air, serta zat organik telah dilakukan, dan hasilnya dirangkum dalam tabel rekapitulasi sifat material sesuai standar SNI.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Material Properties*

No.	Material	Hasil Uji		Standar Acuan	Batas Nilai Sesuai Standar Acuan	Keterangan
		Jenis Pengujian	Nilai			
1	Semen	Kehalusan Semen	F1 : 0% F2 : 20,2%	SNI 03-2530-1991	F2 ≤22 %	Memenuhi
2	Agregat Halus	Kadar Air Cipancur	9,05%	SNI 03-1971-1990	Max.10%	Memenuhi
		Kadar Air Cimalaka	8,01%			
		Kadar Lumpur Cipancur	3,77%	SNI 03-4142-1996	Max. 5%	Memenuhi
		Kadar Lumpur Cimalaka	4%			
		Grading Zone Cipancur	No.2	SNI 03-1968-1990	Pasir Kasar Pasir Sedang	Memenuhi
		Gradding Zone Cimalaka	No.1			
		Saturated Surface Dry (SSD) Cipancur	2,35	SNI 03-1970-1990	2,4 - 2,9	-
		Saturated Surface Dry (SSD) Cimalaka	2,51	SNI 03-1970-1990	2,4 - 2,9	Memenuhi
		Kadar Zat Organik Cipancur	0%	SNI 03-2816-1992	Warna Cokelat Tua 50-70%	Memenuhi
		Kadar Zat Organik Cimalaka	10-20%			
3	Agregat Kasar	Kadar Air	0,69%	SNI 03-1971-1990	Max. 3%	Memenuhi
		Grading Zone	Max. 40 mm	SNI 03-1968-1990	Sesuai Ukuran Maksimum	Memenuhi
		Saturated Surface Dry (SSD)	2,63	SNI 03-1969-1990	2,4 - 2,9	Memenuhi
4	Air	pH Air	7	SNI 03-6817-2002	4,5 - 8,5	Memenuhi

3.2 Rancangan Desain Campuran (*Mix Design*)

Rancangan Desain Campuran (*mix design*) dengan mutu rencana 25 MPa disusun berdasarkan hasil pengujian material, dan mengacu pada SNI 03-2834-2000 [14]. Meskipun mutu beton rencana, jenis semen, faktor air semen, serta parameter perencanaan lainnya ditetapkan sama, komposisi agregat halus dan agregat kasar pada masing-masing campuran tidak sepenuhnya identik. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik fisik agregat halus Cipancur dan Cimalaka, seperti berat jenis, gradasi, kadar air, dan daya serap, sehingga hasil perhitungan *mix design* menghasilkan proporsi campuran yang berbeda. Dengan demikian, perbedaan nilai kuat tekan yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis pasir, melainkan juga oleh perbedaan proporsi agregat halus dan agregat kasar dalam *mix design*. Hasil perencanaan campuran untuk masing-masing variasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perencanaan *Mix Design* (SNI 03-2834-2000)

PERENCANAAN CAMPURAN BETON (SNI 03-2834-2000)				
No.	URAIAN	TABEL/GAMBAR/PER HITUNGAN	Nilai	
			CIPANCUR	CIMALAKA
1	Kekuatan tekan yang disyaratkan	Ditetapkan	25	25
2	Deviasi Standar	-	6.5	6.5
3	Nilai tambah (margin)	-	10.7	10.7
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	1+2+3	35.7	35.7
5	Jenis semen	Ditetapkan	Tipe 1	Tipe 1
6	Jenis agregat: Halus Kasar	Ditetapkan Ditetapkan	Alami Batu Pecah	Alami Batu Pecah
7	Faktor air semen bebas	Tabel, Grafik	0.52	0.52
8	FAS max	Ditetapkan	0.6	0.6
9	Slump	Ditetapkan	60-180 mm	60-180 mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	40 mm	40 mm
11	kadar air bebas	Tabel	185 kg/m ³	185 kg/m ³
12	Kadar semen	Ditetapkan	355.77 kg/m ³	355.77 kg/m ³
13	Kadar semen maksimum	Ditetapkan	-	-
14	Kadar semen minimum	Ditetapkan	325.00 kg/m ³	325.00 kg/m ³
15	Faktor air semen yang d disesuaikan	-	355.77 kg/m ³	355.77 kg/m ³
16	Susunan besar butir agregat halus	Gambar	Daerah gradasi zona 2	Daerah gradasi zona 1
17	Susunan agregat kasar atau gabungan	Gambar	Gradasi maksimum 40 mm	Gradasi maksimum 40 mm
18	Persen agregat halus	Gambar	36%	44%
19	Berat jenis agregat (kering permukaan)	-	2.6	2.61
20	Berat isi beton	Gambar	2369 kg/m ³	2378 kg/m ³
21	kadar agregat gabungan	20-(15+11)	1828.23 kg	1837.23 kg
22	kadar agregat halus	18 x 21	654.20 kg	813.29 kg
23	Kadar agregat kasar	21-22	1174.03 kg	1023.94 kg

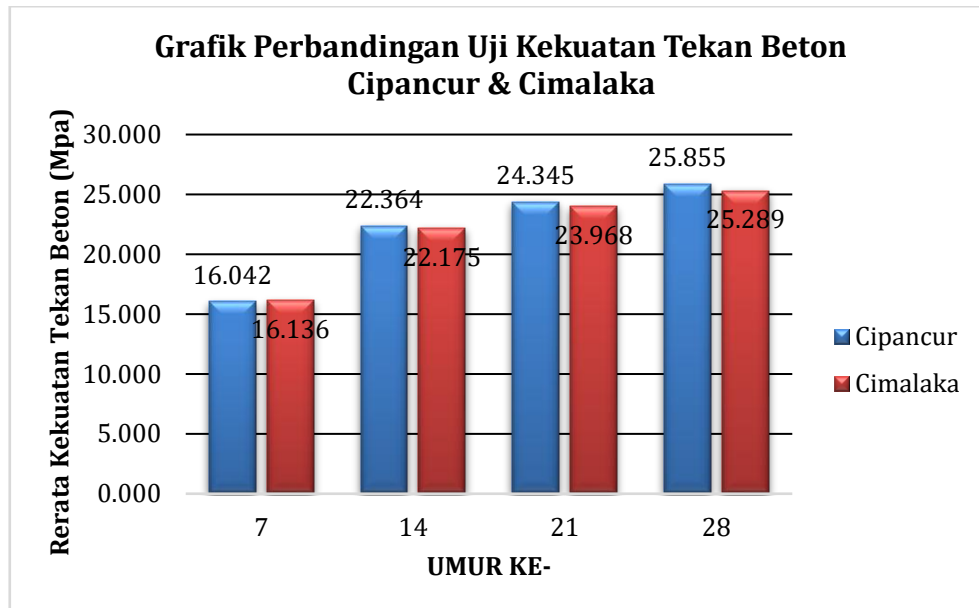
PERENCANAAN CAMPURAN BETON (SNI 03-2834-2000)				
No.	URAIAN	TABEL/GAMBAR/PER HITUNGAN	Nilai	
			CIPANCUR	CIMALAKA
24	Proporsi Campuran	Tiap m3		
		Air	185 liter	185 liter
		Semen	355.77 kg	355.77 kg
		Agregat Halus	654.20 kg	813.29 kg
		Agregat Kasar	1174.03 kg	1023.94 kg
		Koreksi Proporsi Campuran		
		Air	175.95 liter	171.27 liter
		Semen	355.77 kg	355.77 kg
		Agregat Halus	678.27 kg	840.13 kg
		Agregat Kasar	1159.01 kg	1010.84 kg
		Koreksi Campuran Teoritis		
		Air	0.495 liter	0.481 liter
		Semen	1 kg	1 kg
		Agregat Halus	1.906 kg	2.361 kg
		Agregat Kasar	3.258 kg	2.841 kg
25	Proporsi Campuran untuk 1 silinder	0.0053		
		Air	0.932 liter	0.908 liter
		Semen	1.885 kg	1.885 kg
		Agregat Halus	3.594 kg	4.452 kg
		Agregat Kasar	6.141 kg	5.356 kg

3.3 Pengujian Kekuatan Tekan

Sebanyak 24 sampel beton dengan variasi pasir Cipancur dan Cimalaka diuji pada tiap periode umur yang ditentukan. Hasilnya berupa rekapitulasi rerata kekuatan tekan beton serta grafik perbandingan yang disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kekuatan Tekan Beton

No.	Jenis Pasir	Kode Spesimen	Umur (hari)	Rerata Kekuatan Tekan Beton Pada Umur Uji (Mpa)
1	Cipancur (Kuningan)	CPR-7	7	16,042
		CPR-14	14	22,364
		CPR-21	21	24,345
		CPR-28	28	25,855
2	Cimalaka (Sumedang)	CMK-7	7	16,136
		CMK-14	14	22,175
		CMK-21	21	23,968
		CMK-28	28	25,289



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kekuatan Tekan Beton Cipancur dengan Cimalaka

Berdasarkan **Gambar 2**, grafik perbandingan rerata kekuatan tekan beton dengan penggunaan pasir Cipancur dan Cimalaka menunjukkan kecenderungan peningkatan yang relatif serupa seiring penambahan umur beton. Pada umur 7 hari, kedua jenis beton masih menunjukkan nilai kekuatan tekan yang rendah, yaitu masing-masing sebesar 16,042 MPa untuk Cipancur dan 16,136 MPa untuk Cimalaka. Selanjutnya, pada umur 14 hingga 21 hari, terjadi peningkatan nilai kekuatan tekan yang mengindikasikan berlangsungnya proses hidrasi semen dan perkembangan struktur pengerasan beton. Pada umur 28 hari, kedua variasi beton telah memenuhi mutu rencana sebesar 25 MPa, dengan nilai kekuatan tekan beton menggunakan pasir Cipancur mencapai 25,855 MPa, sedangkan beton dengan pasir Cimalaka sebesar 25,290 MPa.

Analisis perbandingan material properties dari tiga pengujian yang berpengaruh terhadap kekuatan tekan beton, meliputi kadar lumpur, zat organik, dan berat jenis, disajikan pada bagian ini. Hubungan hasil pengujian tersebut dengan kekuatan tekan beton berumur 28 hari ditunjukkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Perbandingan Properties Material dengan Kekuatan Tekan

No	Jenis Pasir	Kadar Lumpur	Zat Organik	Berat Jenis	Kekuatan Tekan (Mpa) 28 hari
1	Pasir Cipancur	3,77%	0%	2,35	25.855
2	Pasir Cimalaka	4%	10-20%	2,51	25.289

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa kedua tipe agregat halus memenuhi kriteria kelayakan material beton sesuai dengan acuan SNI yang diterapkan. Pasir cipancur menunjukkan nilai kekuatan tekan terbesar senilai 25,855 Mpa, yang dipengaruhi oleh tingkat kebersihan material yang relatif lebih baik. Kandungan lumpur yang rendah (3,77%) dan tidak menunjukkan adanya kandungan zat organik pada hasil pengujian (0%) diduga berkontribusi terhadap pencapaian nilai kuat tekan beton yang lebih tinggi.

Pasir Cimalaka di sisi lain menunjukkan kekuatan tekan sebesar 25,289 MPa, yang dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik sifat fisik material. Meskipun Pasir Cimalaka memiliki kandungan lumpur dan zat organik yang sedikit lebih banyak, pasir ini tetap menghasilkan beton yang kuat karena butirannya sangat padat (berat jenis 2,51). Diduga dari

hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa butiran pasir dapat menutupi kekurangan dari adanya sedikit kotoran (lumpur), sehingga kekuatannya tetap stabil dan memenuhi mutu rencana 25 Mpa.

4. Kesimpulan

Hasil pengujian kekuatan tekan beton dalam penelitian ini menunjukkan temuan yang menarik. Beton yang dibuat dengan pasir Cipancur menunjukkan kekuatan tekan lebih tinggi, yaitu 25,855 Mpa dibandingkan beton yang menggunakan pasir Cimalaka yang kekuatan tekannya lebih rendah sebesar 25,289 Mpa. Hal berikut disebabkan oleh tingkat kebersihan material pasir Cipancur yang lebih baik, ditunjukkan dengan kandungan lumpur sebesar 3,77 % dan tidak adanya zat organik (0 %), yang memungkinkan reaksi hidrasi semen berjalan sempurna, menciptakan ikatan pasta semen yang lebih kuat. Pasir Cimalaka, di sisi lain, tetap menghasilkan beton dengan kekuatan tekan sesuai mutu rencana 25 MPa, meskipun menunjukkan kandungan lumpur dan zat organik yang relatif lebih tinggi. Namun, hal ini dapat diimbangi oleh nilai berat jenis sebesar 2,51, sehingga struktur beton yang dihasilkan tetap padat dan stabil.

Dengan hal ini, pasir Cipancur dan pasir Cimalaka sama-sama mampu menghasilkan kuat tekan beton yang memenuhi mutu rencana 25 Mpa, dengan selisih kuat tekan yang relatif kecil.

Daftar Pustaka

- [1] F. Hamdi *et al.*, *TEKNOLOGI BETON*. 2022. [Online]. Available: <https://toharmedia.co.id>
- [2] W. M. Lolo, A. Karjanto, and D. Ningrum, "Uji Kuat Tekan dan Uji Kuat Tarik Beton Dengan Agregat Kasar dan Halus dari Sumba Barat Daya pada Mutu Beton = 19,3 MPa," *SENTIKUIN*, vol. 2, pp. 21–27, Sep. 2019, [Online]. Available: <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin>
- [3] H. Setya Wijaya and B. Tahik, "UJI KELAYAKAN KUALITAS PASIR SUNGAI MAUBESI DENGAN PASIR LUMAJANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN KUAT TARIK BETON (MUTU FC' 25 MPa)," *Jurnal Qua Teknika*, vol. 10, no. 2, pp. 59–69, Sep. 2020.
- [4] A. R. Prabowo and D. A. Sofia, "Analisis Pengaruh Jenis Pasir Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton," *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 46–52, Jul. 2024.
- [5] A. Saparingga and D. Yogaswara, "Analisis Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton SCC dengan Campuran Pasir Cilopang dan Pasir Cimalaka," 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.itg.ac.id/>
- [6] E. Wakur, A. Yuniarta, and C. Mayaindrawati, "PERBANDINGAN PENGGUNAAN PASIR GUNUNG DAN PASIR KALI TERHADAP KUAT TEKAN BETON," Papua, 2025.
- [7] Badan Standardisasi Nasional, "Metode pengujian kadar air agregat (SNI 03-1971-1990)," 1990.
- [8] Badan Standardisasi Nasional, "Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan nomor 200 (0,0075 mm) (SNI 03-4142-1996)," 1996.
- [9] Badan Standardisasi Nasional, "Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-1968-1990)," 1990.
- [10] Badan Standardisasi Nasional, "Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970-1990)," 1990.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, "Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar atau beton (SNI 03-2816-1992)," 1992.

- [12] Badan Standardisasi Nasional, "Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat (SNI 03-1969-1990)," 1990.
- [13] Badan Standardisasi Nasional, "Cara uji kuat tekan beton dengan spesimen silinder Badan Standardisasi Nasional (SNI 1974:2011)," 2011, [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [14] Badan Standardisasi Nasional, "Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal (SNI 03-2834-2000)," 2000.