

Studi Perbandingan Sifat Mekanik Beton DENGAN Menggunakan Pasir Sungai DAN Pasir Galian C

Muhammad Habiburrahman^{1,*}, Hariyadi², Nurul Hidayati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

burrahmanh882@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

River sand;
Quarry sand;
Compressive strength;
Split tensile strength;
Shear strength.

Abstract: Concrete is one of the most widely used construction materials in infrastructure development. The quality of concrete is strongly influenced by fine aggregate (sand), as its physical characteristics, such as gradation, specific gravity, and moisture content, affect the mechanical properties of concrete. West Nusa Tenggara utilizes two sources of sand for construction purposes, namely river sand from the Jangkuk River in West Lombok Regency and quarry sand from Pemepek Village in Central Lombok Regency, which have different geological characteristics. Studies specifically comparing these two sand sources at two concrete strength grades simultaneously remain limited, and this research gap provides the basis for the present study. This study aims to analyze the comparative mechanical properties of concrete using Jangkuk River sand and quarry sand at target concrete strengths of $f'c$ 25 MPa and $f'c$ 45 MPa, as well as to identify the type of sand that produces better mechanical properties. The research employed a laboratory experimental method, including compressive strength and splitting tensile strength tests using cylindrical specimens (15×30 cm), as well as shear strength tests using beam specimens ($30 \times 20 \times 7.5$ cm), with the mix design referring to SNI 03-2834-2000. The results show that the average compressive strength at the 25 MPa grade was 23.89 MPa for quarry sand and 21.6 MPa for river sand, while at the 45 MPa grade, the corresponding values were 42.59 MPa and 40.45 MPa, respectively; neither mixture achieved the target design strength. The splitting tensile strength at the 25 MPa grade was higher for river sand (2.43 MPa) than for quarry sand (2.28 MPa); however, at the 45 MPa grade, quarry sand produced a higher value (3.73 MPa) than river sand (3.62 MPa). The shear strength at both concrete grades was consistently higher for quarry sand (3.14 MPa and 7.13 MPa) than for river sand (2.69 MPa and 5.67 MPa). Overall, quarry sand produced relatively better mechanical properties of concrete than Jangkuk River sand.

Kata Kunci:

Pasir sungai;
Pasir galian C;
Kuat tekan;
Kuat tarik belah;
Kuat geser.

Abstrak: Beton merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur. Kualitas beton sangat ditentukan oleh agregat halus (pasir), karena karakteristik fisiknya seperti gradasi, berat jenis, dan kadar air memengaruhi sifat mekanik beton. Nusa Tenggara Barat memanfaatkan dua sumber pasir untuk konstruksi, yaitu pasir sungai dari Sungai Jangkuk Kabupaten Lombok Barat dan pasir galian C dari Desa Pemepek Kabupaten Lombok Tengah, yang memiliki karakteristik geologis berbeda. Penelitian yang secara khusus membandingkan kedua sumber pasir tersebut pada dua mutu beton sekaligus masih jarang dilakukan, sehingga kesenjangan ini menjadi dasar penelitian ini. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan sifat mekanik beton menggunakan pasir Sungai Jangkuk dan pasir galian C pada mutu $f'c$ 25 MPa dan $f'c$ 45 MPa, serta mengidentifikasi jenis pasir yang menghasilkan sifat mekanik lebih baik. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium, meliputi uji kuat tekan dan kuat tarik belah dengan benda uji silinder (15×30 cm), serta uji kuat geser dengan benda uji balok ($30 \times 20 \times 7,5$ cm), dengan mix design mengacu SNI 03-2834-2000. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan rata-rata pada mutu 25 MPa sebesar 23,89 MPa (Galian C) dan 21,6 MPa (Sungai), sedangkan pada mutu 45 MPa sebesar 42,59 MPa (Galian C) dan 40,45 MPa (Sungai); keduanya belum mencapai mutu rencana. Kuat tarik belah pada mutu 25 MPa lebih tinggi pada pasir Sungai (2,43 MPa) dibanding Galian C (2,28 MPa), namun pada mutu 45 MPa Galian C lebih tinggi (3,73 MPa) dibanding Sungai (3,62 MPa). Kuat geser pada kedua mutu konsisten lebih tinggi pada pasir Galian C (3,14 MPa dan 7,13 MPa) dibanding pasir Sungai (2,69 MPa dan 5,67 MPa). Secara keseluruhan, pasir Galian C menghasilkan sifat mekanik beton yang relatif lebih baik dibandingkan pasir Sungai Jangkuk.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. INTRODUCTION

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan di seluruh dunia, termasuk di Indonesia (Pujiyanto dkk., 2021). Kualitas beton sangat dipengaruhi oleh agregat halus, karena karakteristik fisiknya seperti gradasi, berat jenis, kadar air, dan kadar lumpur secara langsung memengaruhi sifat mekanik beton. Hadi (2020) menyimpulkan bahwa perbedaan jenis dan sumber

pasir memberikan pengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton, sedangkan Kencanawati dkk. (2023) menemukan adanya korelasi antara karakteristik fisik agregat halus dengan sifat beton segar dan beton padat, dan Hidayatunnisa & Hidayatullah (2025) mengidentifikasi bahwa berat jenis dan penyerapan air agregat halus berkorelasi langsung terhadap kinerja beton segar. Provinsi Nusa Tenggara Barat memanfaatkan dua sumber pasir untuk konstruksi, yaitu pasir sungai dari Sungai Jangkuk Kabupaten Lombok Barat dan pasir galian C dari Desa Pemepek Kabupaten Lombok Tengah, yang memiliki karakteristik geologis berbeda akibat kondisi geografis dan mineralogi masing-masing wilayah.

Studi yang secara khusus membandingkan kedua sumber pasir tersebut pada dua mutu beton sekaligus, yaitu $f'c$ 25 MPa (mutu normal) dan $f'c$ 45 MPa (mutu tinggi), masih jarang dilakukan (Amir dkk., 2024; Mose dkk., 2022). Kesenjangan inilah yang menjadi dasar penelitian ini, yang bertujuan menganalisis perbandingan sifat mekanik beton (kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat geser) menggunakan pasir Sungai Jangkuk dan pasir galian C Desa Pemepek pada kedua mutu beton tersebut, serta mengidentifikasi jenis pasir yang menghasilkan sifat mekanik lebih baik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data empiris dan rekomendasi teknis bagi praktisi konstruksi, konsultan perencanaan, serta peneliti teknologi beton di wilayah Nusa Tenggara Barat dalam menentukan pilihan agregat halus yang optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan sifat mekanik beton yang menggunakan pasir Sungai Jangkuk dan pasir galian C Desa Pemepek pada mutu beton $f'c$ 25 MPa dan $f'c$ 45 MPa, serta jenis pasir manakah yang menghasilkan sifat mekanik beton yang lebih baik pada kedua mutu tersebut. Penelitian ini dibatasi pada pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, serta pengujian kuat geser dengan benda uji balok *double-L* berdimensi 30 cm x 20 cm x 7,5 cm.

Dari sisi keberlanjutan pasokan material, penambangan pasir galian C di Nusa Tenggara Barat umumnya berupa usaha pertambangan rakyat berskala kecil hingga menengah yang menjadi salah satu sumber mata pencaharian masyarakat setempat, sementara pengambilan pasir sungai relatif lebih terbatas oleh ketersediaan debit air dan regulasi konservasi daerah aliran sungai. Pemilihan sumber agregat halus yang tepat, baik ditinjau dari mutu beton yang dihasilkan maupun keberlanjutan pasokannya, menjadi pertimbangan penting bagi kontraktor dan konsultan perencanaan dalam merencanakan pekerjaan beton di wilayah ini. Informasi perbandingan sifat mekanik beton dari kedua sumber pasir tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan teknis dalam pemilihan material konstruksi di lapangan.

B. METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dan dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Pasir sungai diambil dari Sungai Jangkuk, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, sedangkan pasir galian C diambil dari lokasi penambangan pasir di Desa Pemepek, Kecamatan Peringgarata, Kabupaten Lombok Tengah. Bahan penyusun beton lainnya berupa semen PCC (Portland Composite Cement) merek Tiga Roda kemasan 50 kg, agregat kasar (kerikil), dan air dari Laboratorium Teknik Sipil UMMAT.

Peralatan utama yang digunakan meliputi Compression Testing Machine (CTM) berkapasitas 2000 kN, oven pengering, timbangan digital, cetakan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, cetakan benda uji *double-L*, satu set saringan (sieve) berbagai ukuran dengan sieve shaker, piknometer, kerucut Abrams untuk pengujian slump, mesin abrasi Los Angeles, gelas ukur, serta bak perendaman untuk perawatan (*curing*) benda uji.

Sebelum pencampuran, kedua jenis pasir dan agregat kasar diperiksa sifat fisiknya, meliputi kadar air (SNI 1971:2011), berat volume (SNI 03-1973-1990), kadar lumpur (SK SNI S-04-1989-F), gradasi dan modulus kehalusan butir (SNI 1968-1990), berat jenis dan penyerapan air (SNI 03-1970-

1990 untuk agregat halus; SNI 03-1969-1990 untuk agregat kasar), serta keausan agregat kasar dengan mesin Los Angeles (SNI 2417-2008).

Pengujian kadar air dilakukan dengan membandingkan selisih berat benda uji sebelum dan setelah pengeringan oven terhadap berat kering oven. Pengujian berat volume mengukur berat agregat per satuan volume pada kondisi lepas dan padat untuk mengetahui besar rongga udara antarbutir. Kadar lumpur diperiksa dengan metode pengendapan (sedimentasi) selama 24 jam, sedangkan gradasi butiran ditentukan melalui analisis saringan bertingkat untuk memperoleh modulus kehalusan butir. Berat jenis dan penyerapan air agregat halus diukur menggunakan piknometer, sedangkan agregat kasar diperiksa dengan metode penimbangan pada kondisi kering oven, jenuh kering permukaan, dan di dalam air. Keausan agregat kasar diuji dengan mesin abrasi Los Angeles melalui 500 putaran menggunakan bola-bola baja.

Proporsi campuran beton (*mix design*) direncanakan mengikuti tahapan SNI 03-2834-2000, meliputi penetapan kuat tekan rencana dan deviasi standar, pemilihan jenis semen dan agregat, penetapan faktor air semen dan nilai slump, perhitungan kebutuhan air dan semen, perhitungan proporsi agregat halus dan kasar, koreksi proporsi terhadap kadar air agregat aktual di lapangan, hingga verifikasi melalui *trial mix*. Perencanaan dilakukan untuk mutu rencana $f'c$ 25 MPa dan $f'c$ 45 MPa pada kedua jenis pasir.

Secara rinci, tahapan *mix design* yang dilakukan meliputi: (1) penetapan kuat tekan beton umur 28 hari dan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pelaksanaan pekerjaan; (2) penetapan nilai tambah margin ($M = k \times Sd$) untuk memperoleh kuat tekan rencana rata-rata ($f'cr = f'c + M$); (3) penetapan jenis semen dan jenis agregat yang digunakan sesuai kondisi lingkungan; (4) penetapan faktor air semen (FAS) bebas berdasarkan hubungan kuat tekan dan FAS, serta pemeriksaan terhadap FAS maksimum yang disyaratkan; (5) penetapan nilai slump dan ukuran butir maksimum agregat kasar; (6) perhitungan kadar air bebas dan kebutuhan semen per meter kubik beton; (7) perhitungan proporsi agregat halus dan agregat kasar melalui grafik gradasi gabungan dan berat jenis relatif agregat campuran; dan (8) koreksi proporsi campuran terhadap kadar air agregat aktual di lapangan, dilanjutkan verifikasi melalui pembuatan adukan percobaan (*trial mix*) sebelum digunakan pada benda uji sesungguhnya.

Benda uji berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm digunakan untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah, sedangkan benda uji *double-L* berukuran 30 cm x 20 cm x 7,5 cm digunakan untuk pengujian kuat geser. Setiap kombinasi mutu beton, jenis pasir, dan jenis pengujian menggunakan 3 buah benda uji (Tabel 1), yang dirawat (*curing*) dengan cara direndam dalam bak air hingga umur pengujian 28 hari. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dilakukan dengan *Compression Testing Machine* (CTM) berkapasitas 2000 kN, sedangkan kuat geser dihitung dari beban maksimum yang bekerja pada bidang geser benda uji *double-L*.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Nilai kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat geser dari 3 benda uji pada setiap kombinasi mutu dan jenis pasir dirata-ratakan, kemudian hasilnya dikonversi ke umur 28 hari menggunakan faktor konversi umur beton sesuai pedoman yang berlaku, sebelum dibandingkan antar jenis pasir dan mutu beton dalam bentuk tabel dan grafik.

Tabel 1. Jumlah Benda Uji

Kombinasi	Tekan	Tarik Belah	Geser
25 MPa - P. Sungai	3	3	3
25 MPa - P. Galian C	3	3	3
45 MPa - P. Sungai	3	3	3
45 MPa - P. Galian C	3	3	3

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisik Agregat

Pemeriksaan sifat fisik agregat merupakan tahap awal yang menentukan kualitas beton yang dihasilkan, karena parameter seperti kadar air, kadar lumpur, berat jenis, dan penyerapan air memengaruhi kebutuhan air campuran, ikatan antara pasta semen dan agregat, serta porositas beton yang terbentuk. Hasil pemeriksaan sifat fisik agregat disajikan pada Tabel 2. Kadar air rata-rata pasir galian C, pasir Sungai Jangkuk, dan agregat kasar berturut-turut sebesar 4,384%, 4,168%, dan 1,968%, yang seluruhnya memenuhi syarat SNI 03-1971-1990 (3-5%). Kadar lumpur ketiga agregat (3,641%; 3,510%; dan 0,42%) juga berada di bawah batas maksimum SK SNI S-04-1989-F.

Tabel 2. Ringkasan Sifat Fisik Agregat

Parameter	P. Sungai	P. Galian C	Ag. Kasar
Kadar air (%)	4,168	4,384	1,968
Kadar lumpur (%)	3,510	3,641	0,42
Berat jenis SSD	2,11	2,38	2,6
Penyerapan air (%)	9,6	6,6	2,7
Keausan L.A. (%)	-	-	28,01

Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) pasir galian C sebesar 2,38 dengan penyerapan air 6,6%, sedangkan pasir Sungai Jangkuk memiliki berat jenis SSD yang lebih rendah, yaitu 2,11, dengan penyerapan air yang lebih tinggi (9,6%), sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1. Rendahnya berat jenis pasir Sungai Jangkuk terindikasi disebabkan oleh kandungan batu apung berukuran kecil pada pasir tersebut. Agregat kasar memiliki berat jenis SSD 2,6, penyerapan 2,7%, dan keausan Los Angeles 28,01%, seluruhnya memenuhi syarat SNI yang berlaku. Secara umum, pasir galian C menunjukkan karakteristik fisik (berat jenis dan penyerapan air) yang relatif lebih baik dibandingkan pasir Sungai Jangkuk.

2. Modulus Kehalusan Butir dan Nilai Slump

Analisis saringan agregat kasar menghasilkan modulus kehalusan butir (FM) sebesar 6,21, yang berada pada rentang 5-8 sesuai SNI 03-2461-1991, sehingga gradasi agregat kasar yang digunakan dinyatakan memenuhi syarat. Pengujian slump beton segar dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecakan (workability) campuran beton dari kedua jenis pasir, dengan hasil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Slump Beton Segar

Mutu Beton	P. Sungai (cm)	P. Galian C (cm)
$f'c$ 25 MPa	8,7	8,3
$f'c$ 45 MPa	9,5	9,0

Nilai slump beton dengan pasir Sungai Jangkuk sedikit lebih tinggi dibandingkan pasir galian C pada kedua mutu beton, yang mengindikasikan pasir Sungai Jangkuk menghasilkan campuran beton segar yang relatif lebih encer, sejalan dengan nilai penyerapan airnya yang lebih tinggi. Meskipun demikian, seluruh nilai slump yang diperoleh masih berada pada rentang yang wajar untuk pekerjaan beton struktural cor di tempat.

3. Proporsi Campuran Beton (Mix Design)

Proporsi campuran beton dalam 1 m³ untuk setiap kombinasi mutu dan jenis pasir, hasil perhitungan mix design mengacu SNI 03-2834-2000, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Proporsi Campuran Beton per m³

Kombinasi	Semen (kg)	Air (l)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)
25 MPa - Sungai	370	185	504,78	1150,23
25 MPa - Galian C	370	185	647,88	1127,13
45 MPa - Sungai	513,9	185	434,94	1091,17
45 MPa - Galian C	513,9	185	549,48	1066,63

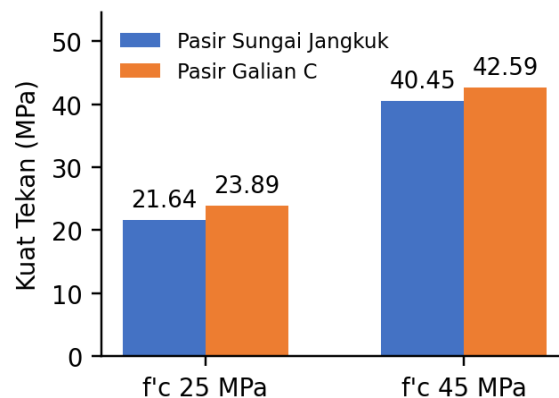
Kebutuhan semen pada mutu 45 MPa (513,9 kg/m³) lebih tinggi dibandingkan mutu 25 MPa (370 kg/m³) untuk mencapai kuat tekan rencana yang lebih besar, sementara kebutuhan agregat halus pasir galian C secara konsisten lebih besar dibandingkan pasir Sungai Jangkuk pada kedua mutu, sejalan dengan berat jenis pasir galian C yang lebih tinggi.

4. Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan beton (konversi umur 28 hari) disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 2. Pada mutu rencana 25 MPa, kuat tekan rata-rata beton dengan pasir galian C mencapai 23,89 MPa, lebih tinggi dibandingkan pasir Sungai Jangkuk sebesar 21,64 MPa. Pola yang sama terjadi pada mutu 45 MPa, dengan kuat tekan pasir galian C sebesar 42,59 MPa dan pasir Sungai Jangkuk sebesar 40,45 MPa.

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata (Konversi 28 Hari)

Mutu Rencana	P. Sungai (MPa)	P. Galian C (MPa)
f'_c 25 MPa	21,64	23,89
f'_c 45 MPa	40,45	42,59

**Gambar 1.** Perbandingan Kuat Tekan Beton

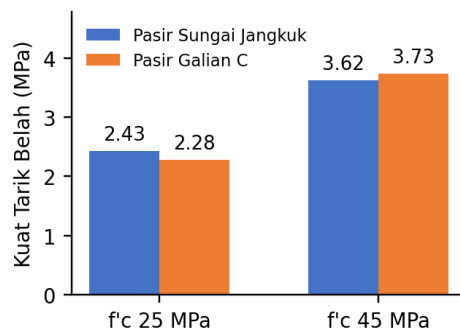
Kuat tekan beton dari kedua jenis pasir pada kedua mutu tersebut belum sepenuhnya mencapai target mutu rencana. Beberapa faktor yang teridentifikasi menjadi penyebabnya antara lain pasir yang belum dicuci bersih sebelum digunakan, kadar air kedua jenis pasir yang relatif tinggi, serta berat jenis pasir Sungai Jangkuk yang rendah akibat kandungan batu apung. Temuan ini sejalan dengan Amir dkk. (2024) dan Mose dkk. (2022) yang menyatakan bahwa karakteristik dan sumber agregat memberikan pengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton.

5. Kuat Tarik Belah Beton

Hasil pengujian kuat tarik belah disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 3. Pada mutu 25 MPa, kuat tarik belah rata-rata beton dengan pasir Sungai Jangkuk (2,43 MPa) lebih tinggi dibandingkan pasir galian C (2,28 MPa). Sebaliknya, pada mutu 45 MPa, pasir galian C menghasilkan kuat tarik belah yang lebih tinggi (3,73 MPa) dibandingkan pasir Sungai Jangkuk (3,62 MPa).

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton Rata-Rata (Konversi 28 Hari)

Mutu Rencana	P. Sungai (MPa)	P. Galian C (MPa)
f'_c 25 MPa	2,43	2,28
f'_c 45 MPa	3,62	3,73

**Gambar 2.** Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton

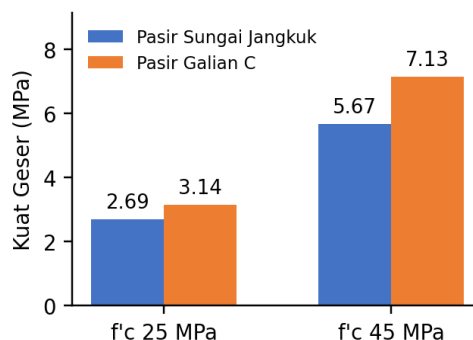
Perbedaan kecenderungan pada kedua mutu ini menunjukkan bahwa pengaruh jenis pasir terhadap kuat tarik belah tidak sekonstisten pengaruhnya terhadap kuat tekan, dan kemungkinan dipengaruhi oleh interaksi antara gradasi agregat dan proporsi campuran pada masing-masing mutu beton. Kondisi ini turut menegaskan temuan Pujiyanto dkk. (2021) bahwa perubahan komposisi bahan penyusun beton dapat memengaruhi kuat tarik belah secara berbeda dari pengaruhnya terhadap kuat tekan, sehingga kedua parameter tersebut perlu dievaluasi secara terpisah dalam perencanaan campuran beton.

6. Kuat Geser Beton

Hasil pengujian kuat geser disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 4. Pada mutu 25 MPa, kuat geser rata-rata beton dengan pasir galian C sebesar 3,14 MPa, lebih tinggi dibandingkan pasir Sungai Jangkuk sebesar 2,69 MPa. Pola serupa konsisten terjadi pada mutu 45 MPa, dengan kuat geser pasir galian C sebesar 7,13 MPa dan pasir Sungai Jangkuk sebesar 5,67 MPa.

Tabel 7. Hasil Uji Kuat Geser Beton Rata-Rata (Konversi 28 Hari)

Mutu Rencana	P. Sungai (MPa)	P. Galian C (MPa)
f'_c 25 MPa	2,69	3,14
f'_c 45 MPa	5,67	7,13

**Gambar 3.** Perbandingan Kuat Geser Beton

Pasir galian C secara konsisten menghasilkan kuat geser yang lebih tinggi pada kedua mutu beton, sejalan dengan keunggulannya pada parameter kuat tekan dan berat jenis agregat. Secara keseluruhan, pasir galian C Desa Pemepek menghasilkan sifat mekanik beton yang relatif lebih baik dibandingkan pasir Sungai Jangkuk, yaitu unggul pada kuat tekan (kedua mutu), kuat geser (kedua

mutu), dan kuat tarik belah pada mutu 45 MPa. Pasir Sungai Jangkuk hanya unggul pada kuat tarik belah mutu 25 MPa.

7. Rekapitulasi dan Implikasi Praktis

Tabel 8. Rekapitulasi Sifat Mekanik Beton (MPa)

Parameter	25-S	25-G	45-S	45-G
Kuat Tekan	21,64	23,89	40,45	42,59
Tarik Belah	2,43	2,28	3,62	3,73
Kuat Geser	2,69	3,14	5,67	7,13

Keterangan: 25-S = mutu 25 MPa pasir Sungai Jangkuk; 25-G = mutu 25 MPa pasir galian C; 45-S = mutu 45 MPa pasir Sungai Jangkuk; 45-G = mutu 45 MPa pasir galian C.

Rekapitulasi pada Tabel 8 menegaskan bahwa pasir galian C Desa Pemepek unggul pada 5 dari 6 kombinasi pengujian, dengan selisih kuat tekan berkisar 2,14-2,25 MPa, selisih kuat geser 0,45-1,46 MPa, dan selisih kuat tarik belah yang relatif kecil (0,11-0,15 MPa). Konsistensi keunggulan pasir galian C pada kuat tekan dan kuat geser sejalan dengan berat jenis SSD-nya yang lebih tinggi (2,38 berbanding 2,11) dan penyerapan airnya yang lebih rendah, sehingga menghasilkan ikatan antarmuka pasta semen-agregat yang lebih baik. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hadi (2020) dan Kencanawati dkk. (2023) yang menegaskan peran penting karakteristik fisik agregat halus terhadap kinerja mekanik beton.

Rasio kuat tarik belah terhadap kuat tekan beton pada penelitian ini berkisar 8,8-11,2%, yaitu 11,2% (25 MPa, pasir sungai), 9,5% (25 MPa, pasir galian C), 8,9% (45 MPa, pasir sungai), dan 8,8% (45 MPa, pasir galian C). Nilai ini secara umum berada dalam kisaran empiris kuat tarik belah beton normal yang umumnya berkisar 8-12% dari kuat tekannya. Rasio kuat geser terhadap kuat tekan bervariasi antara 12,4-16,7%, dengan kecenderungan meningkat pada mutu beton yang lebih tinggi, khususnya pada beton dengan pasir galian C.

Secara praktis, hasil ini mengindikasikan bahwa pasir galian C Desa Pemepek lebih direkomendasikan sebagai agregat halus untuk pekerjaan beton struktural di wilayah Lombok, terutama pada elemen yang kritis terhadap kuat tekan dan kuat geser seperti kolom dan balok. Pasir Sungai Jangkuk masih dapat digunakan, namun perlu diimbangi dengan pencucian yang lebih bersih dan pengendalian kadar air yang lebih ketat mengingat kandungan batu apung yang menurunkan berat jenisnya. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah benda uji (3 sampel per kombinasi) dan belum mengkaji komposisi mineralogi agregat secara laboratoris, sehingga hasil ini sebaiknya dikonfirmasi lebih lanjut melalui pengujian dengan jumlah sampel yang lebih besar serta analisis petrografi agregat.

D. KESIMPULAN

Secara ringkas, kuat tekan rata-rata beton pada mutu 25 MPa sebesar 21,64 MPa (pasir Sungai Jangkuk) dan 23,89 MPa (pasir galian C), sedangkan pada mutu 45 MPa sebesar 40,45 MPa dan 42,59 MPa. Kuat tarik belah pada mutu 25 MPa sebesar 2,43 MPa (pasir sungai) dan 2,28 MPa (pasir galian C), sedangkan pada mutu 45 MPa sebesar 3,62 MPa dan 3,73 MPa. Kuat geser pada mutu 25 MPa sebesar 2,69 MPa (pasir sungai) dan 3,14 MPa (pasir galian C), sedangkan pada mutu 45 MPa sebesar 5,67 MPa dan 7,13 MPa.

Berdasarkan hasil pengujian, pasir galian C Desa Pemepek secara umum menghasilkan sifat mekanik beton yang lebih baik dibandingkan pasir Sungai Jangkuk, ditunjukkan oleh keunggulan pada kuat tekan dan kuat geser di kedua mutu beton, serta kuat tarik belah pada mutu 45 MPa; pasir Sungai Jangkuk hanya unggul pada kuat tarik belah mutu 25 MPa. Kuat tekan beton dari kedua jenis pasir pada mutu 25 MPa maupun 45 MPa belum sepenuhnya mencapai target mutu rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A. A., Parung, H., & Djamaluddin, R. (2024). Pengaruh Karakteristik Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 11(1), 22–29. <https://doi.org/10.33019/fropil.v11i1.4100>
- Badan Standardisasi Nasional. (1989). SK SNI S-04-1989-F Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam).
- Badan Standardisasi Nasional. (1990a). SNI 03-1968-1990 Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990b). SNI 03-1969-1990 Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990c). SNI 03-1970-1990 Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990d). SNI 03-1971-1990 Metode Pengujian Kadar Air Agregat.
- Badan Standardisasi Nasional. (1991). SNI 03-2461-1991 Spesifikasi Agregat Ringan untuk Beton Ringan Struktural.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 2417-2008 Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.
- Hadi, S. (2020). Analisis Jenis Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Kancaputri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(1), 115–125.
- Hidayatunnisa, N. A., & Hidayatullah, L. Y. (2025). Identifikasi Karakteristik Fisik Agregat Halus dan Korelasinya pada Sifat Beton Segar. *Dinamika: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(01), 11–19. <https://doi.org/10.63982/0g5ype50>
- Kencanawati, N., Rawiana, S., Rofaida, A., & Febriyanti, N. (2023). Identifikasi Karakteristik Fisik Berbagai Jenis Agregat Halus dan Korelasinya pada Sifat Beton Segar dan Beton Padat. *Prosiding SNTS*, 109–114.
- Mose, L., Johannes, V., & Sahureka, Th. J. M. (2022). Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Sungai Desa Tepa dan Pantai Wati Desa Yatoke di Pulau Babar. *Jurnal Manumata*, 8(1), 1–10.
- Pujianto, A., Faizah, R., Widiyanto, A., Putra, A. T., Prayuda, H., & Firdaus, F. (2021). Pemanfaatan Limbah Bata Ringan Sebagai Bahan Penyusun Pengganti pada Beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 26(2), 1–8.