Jurnal KARAJATA ENGINEERING
Vol. 4 No. 1, Juni 2024, pp. 15-21, eISSN: 2775-5266
https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata
DOI https://doi.org/10.31850/karajata.v4i1.3116

Perbandingan Uji Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Kasar Pecah Manual Dengan Agregat Kasar Pecah Mesin

Raftly M. Mujur[1*], Jasman[2], Hamsyah[3]

[1*,2,3]*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email : raftlymmujur6@gmail.com*

Abstract: Construction requires strong and abundant materials, so various concrete mixing innovations are needed, such as the use of a variety of coarse aggregate materials. This research aims to determine the characteristics and the comparison of the concrete's compressive strength tests and split tensile strength tests of manually broken and machine broken coarse aggregate. This is an experimental-based study and the data are analyzed using the SNI method. The results show that the characteristics of manually broken and machine broken coarse aggregates has fullfilled the laboratory material testing standards. The compressive strength value of manually broken coarse aggregate concrete is 24.63 Mpa and machine broken coarse aggregate concrete is 25.19 Mpa. The splitting tensile strength value of manually broken coarse aggregate concrete is 4.778 Mpa and machine broken coarse aggregate concrete is 5.444 Mpa. The use of machine-broken coarse aggregate produces higher compressive and tensile strength values for concrete compared to manually broken coarse aggregate.

Keywords: Crushed stone; Compressive strength; Split tensile strength, SNI

1. PENDAHULUAN

Beton bisa didefinisikan menjadi gabungan antara semen, air, agregat kasar, agregat halus serta bahan tambahan yang mulanya bersifat mudah dibentuk dan akan mengalami pengerasan seiring dengan waktu (Pradana dkk., 2023). Salah satu bahan penyusun dari sebuah struktur beton adalah agregat kasar yang mana diklasifikasikan kedalam dua jenis yakni agregat alami dan agregat buatan. Agregat alami mengalami pengikisan secara alamiah akibat air sehingga permukaannya lebih licin, sedangkan agregat buatan memiliki permukaan yang cenderung lebih kasar serta sangat cocok untuk mengikat agregat dan bahan lainnya karena diproduksi oleh mesin stone crusher (Riski dkk., 2021).

Uji kuat tekan beton merupakan besarnya tegangan per satuan luas yang akan menyebabkan suatu balok beton runtuh bila dibebani dengan gaya tekan yang melebihi kuat tekan beton itu sendiri oleh mesin penguji (SNI, 2011). Kuat tekan yang dimiliki suatu beton sangat penting karena akan menentukan kualitas dari beton itu sendiri. Perbandingan ke empat bahan utama beton yakni semen, agregat kasar dan halus serta air sangat menentukan kekuatan tekanan yang akan dihasilkan (Suganda dkk., 2023).

Kuat tarik belah merupakan nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekanan uji desak (SNI, 2002). Beton memiliki sifat yang tidak tahan dengan tegangan tarik. Pada beton biasa atau beton normal, kuat tarik yang dihasilkan biasanya 9 sampai 15 persen dari kuat tekan beton tersebut (Masril, 2020).

Standar Nasional Indonesia atau SNI merupakan sebuah standar pada tingkat nasional di Indonesia. Dalam perancangan stuktur beton dilakukan beberapa jenis pengujian, termasuk uji kuat tekan maupun uji kuat tarik belah (Pujianto dkk., 2021). Pengujian-pengujian tersebut telah ditetapkan standarnya yakni SNI 1974:2011 tentang Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder untuk uji kuat tekan dan SNI 03-2491-2002 tentang Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton untuk uji kuat tarik belah.

Pembangunan konstruksi membutuhkan material yang kuat dan banyak sehingga diperlukan berbagai inovasi pencampuran beton seperti penggunaan variasi material agregat kasar. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik serta perbandingan uji kuat tekan beton dan uji tarik belah beton agregat kasar pecah manual dengan agregat kasar pecah mesin menggunakan metode SNI.

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini menemukan bahwa penggunaan kerikil alami yang diterapkan pada pekerjaan beton memberi dampak peningkatan mutu namun prosedur pengerjaannya harus berdsarkan SNI (Knaofmone et al., 2022). Penelitian lain menyebutkan bahwa hasil uji kuat tekan beton dengan agregat kasar batu pecah lebih unggul daripada yang menggunakan agregat kasar batu alami untuk setiap umur beton yang diuji (Abzarih, 2019). Menurut Purnama dkk (2021), fly ash bisa dipakai untuk menggantikan agregat natural karena nilai kuat tekan yang diperoleh relatif sama. Selain itu agregat halus buatan seperti abu batu cocok untuk dipakai pada campuran beton karena bisa memberikan kuat tekan yang lebih bagus daripada beton biasa (Nurjaman dkk., 2021), serta menurut Adriansyah dkk (2024) kuat tekan beton yang menggunakan campuran agregat kasar batu pecah lebih tinggi dibandingkan dengan campuran agregat kasar batu alam.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode uji eksperimental berupa pengujian kuantitatif di laboratorium untuk menganalisis tiap perbedaan variasi beton terhadap kuat tekan maupun kuat tarik belahnya (Bere dkk., 2021)

Pembuatan, pengujian serta analisis benda uji dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare selama 3 bulan dari bulan Juli sampai dengan September 2023.

Penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder seperti studi literatur mengenai penelitian sebelumnya, penyiapan bahan, penentuan spesifikasi serta metode final yang akan digunakan (Manalip dkk., 2020). Sementara itu data primer akan diperoleh dari

hasil pengujian laboratorium seperti pemeriksaan kondisi material, pembuatan sampai dengan pengujian benda uji (Lolo dkk., 2019).

Data yang telah dikumpulkan diolah serta dianalisis berdasarkan metode Standar Nasional Indonesia (SNI).

Pengujian kuat tekan beton menggunakan rumus berikut (SNI, 2011):

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

Berdasarkan rumus diatas $f'c = \sigma$ merupakan beban tekan dengan satuan Mpa, P merupakan beban tekan dengan satuan N, serta A merupakan luas penampang benda uji dengan satuan mm^2.

Pegujian kuat tarik belah beton menggunakan rumus berikut (SNI, 2002):

$$f'sp = \frac{2P}{\pi LD}$$

Berdasarkan rumus diatas $f'sp$ merupakan kuat tarik belah dengan satuan N/mm^2, P merupakan beban maksimum pada waktu belah dengan satuan N, L merupakan panjang benda uji silinder dengan satuan mm dan D merupakan diameter benda uji silinder dengan satuan mm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Campuran Beton (Mix Design)

Tabel 1. Mix Design Kebutuhan Bahan Material Untuk 12 Silinder

No.	Variasi Campuran (%)	Semen (Kg)	Kerikil (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Kg)
1.	100 % batu pecah manual	30,13	79,55	47,03	14,85
2.	100 % batu pecah mesin	30,13	83,53	43,06	14,85

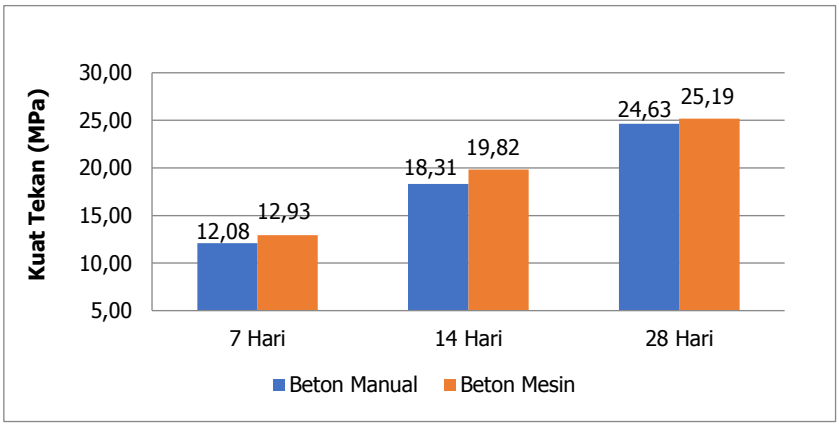
3.2 Slump Test

Tabel 2. Hasil Pengujian Slump Test

No.	Variasi Campuran	Waktu Campur (menit)	Slump Rencana (mm)	Slump Lapangan (mm)
1.	100 % batu pecah manual	+10	75-100	81,67
2.	100 % batu pecah mesin			85

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh nilai slump test yang sudah memenuhi slump rencana. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi penggunaaan agregat kasar pada campuran beton tidak berpengaruh pada slump test.

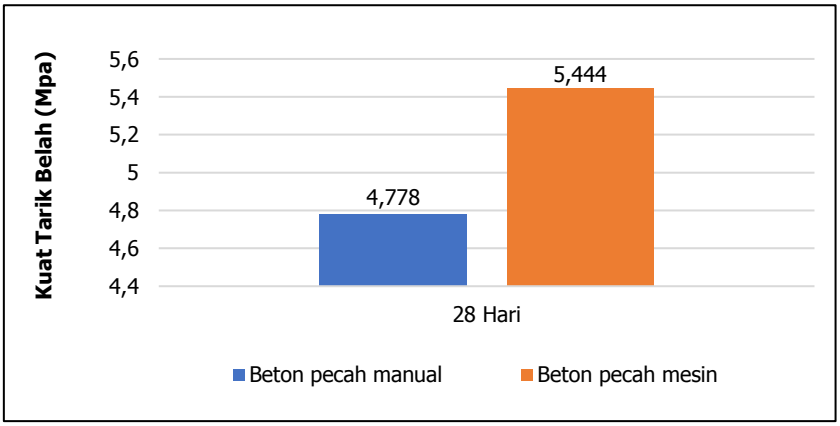
3.3. Kuat Tekan Beton



Gambar 1. Hubungan Persentase Variasi 100% Agregat Kasar Pecah Manual Dengan 100% Agregat Kasar Pecah Mesin Terhadap Kuat Tekan Beton

Berdasarkan Gambar 1, beton pada umur 28 hari telah mencapai kuat tekan yang direncanakan. Akan tetapi kuat tekan beton dengan variasi 100% agregat kasar pecah mesin lebih tinggi dibanding yang pecah manual. Hal ini disebabkan karena agregat kasar pecah mesin memiliki ukuran agregat yang standar sehingga tidak terbentuk rongga-rongga yang lebih besar dan kepadatannya lebih baik dibandingkan agregat kasar pecah manual. Agregat yang diolah secara manual dengan alat seadanya tidak dapat dipastikan memiliki nilai standar. Akan tetapi dilihat dari hasil kuat tekan kedua agregat kasar ini dapat disimpulkan bahwa agregat kasar pecah manual bisa digunakan dalam konstruksi karena nilai kuat tekannya memenuhi kuat tekan rencana.

3.4 Kuat Tarik Belah Beton



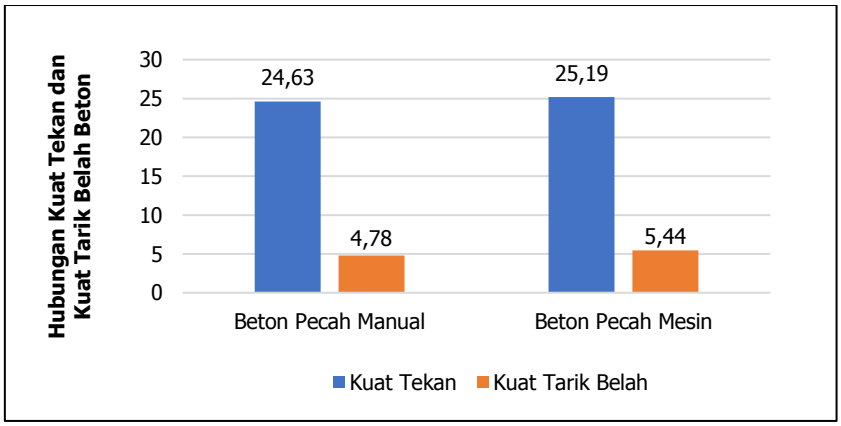
Gambar 2. Hubungan Persentase Variasi 100% Agregat Kasar Pecah Manual Dengan 100% Agregat Kasar Pecah Mesin Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

Berdasarkan Gambar 2, nilai kuat tarik belah rata-rata pada variasi 100% agregat kasar pecah manual sebesar 4.778 Mpa dan pada variasi 100% agregat kasar pecah mesin sebesar 5.444 MPa. Penyebab kuat tarik belah beton agregat kasar pecah mesin lebih besar daripada pecah manual adalah karena agregat pecah mesin memiliki ukuran

standar sehingga kepadatannya lebih baik dibandingkan agregat kasar pecah manual. Segresi tidak terjadi pada benda uji karena agregat mengalami penyebaran secara merata seperti terlihat pada gambar dibawah :

Gambar 3. Benda Uji Setelah Pengujian Kuat Tarik Belah

3.5 Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton



Gambar 4. Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Berdasarkan gambar 4 dapat disimpulkan bahwa penggunaan agregat kasar pecah mesin pada beton menghasilkan nilai kuat tekan maupun kuat tarik belah beton yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan agregat kasar pecah manual

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diketahui karakteristik agregat kasar pecah manual dan pecah mesin telah memenuhi standar pengujian material laboratorium. Hasil uji kuat tekan beton 28 hari untuk kedua jenis agregat kasar ini dapat digunakan dalam konstruksi karena telah memenuhi kuat tekan yang direncanakan, yakni 24.63 Mpa untuk variasi 100% agregat pecah manual dan 25.19 Mpa untuk variasi 100% agregat kasar pecah mesin. Sementara itu nilai kuat tarik belah variasi 100% agregat kasar pecah manual

sebesar 4.778 Mpa dan variasi 100% agregat kasar pecah mesin sebesar 5.444 Mpa. Benda uji tidak mengalami segregasi dilihat dari penyebaran agregat yang merata.

REFERENSI

Abzarih, A. W. (2019). Pengaruh Perbandingan Agregat Kasar Batu Pecah (Split) Dan Agregat Kasar Batu Alami Desa Ngapaea Kabupaten Buton Utara. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil, 8*(2), 125-135

Adriansyah, M. R. & Yusril, M. (2024). Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Campuran Agregat Kasar Batu Pecah (Split) dan Agregat Kasar Batu Alam Sungai Noling. *Jurnal Ilmiah ECOSYSTEM, 24*(1), 47-54

Bere, M. D., Simanihuruk, B. & Dewita, H. (2021). Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Pada Beton Busa Dengan Pemakaian Pasir Abu Batu Sebagai Agrerat Halus. *JKTS, 6*(2), 1-10

Knaofmone, R., Asrial & Messakh, J. J. (2022). Studi Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Alami Dan Batu Pecah. *Jurnal Batakarang, 3*(1), 12-18

Lolo, W. M., Karjanto, A. & Ningrum D. (2019). Uji Kuat Tekan dan Uji Kuat Tarik Beton Dengan Agregat Kasar dan Halus dari Sumba Barat Daya pada Mutu Beton = 19,3 Mpa. *SENTIKUIN, 2*, D20.1-D20.7

Manalip, D. D. R. H. & Sumajouw, M. D. J. (2020). Kuat Tekan Beton Dan Tarik Belah Beton Dengan Variasi Persentase Batu Apung Dan Abu Sekam Padi. *Jurnal Sipil Statik, 8*(5), 789-794

Masril. (2020). Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Campuran Aggregat Kasar Batu Pecah Dengan Aggregat Kasar Batu Alam Payakumbuh Untuk Beton Struktur. *Ensiklopedia of Journal, 2*(3), 123-129

Nurjaman, Roestaman, Walujodjati, E. & Zamzam, B. (2021). Pengaruh Penggunaan Agregat Abu Batu Sebagai Pengganti Agregat Halus Alami Terhadap Sifat-Sifat Beton. *Jurnal Konstruksi, 19*(1), 31-42

Pradana, R. P., Arini, R. N. & Andreas, A. (2023). Analisa Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton Fly Ash Dengan Penambahan Serat Polypropylene. *Jurnal Artesis, 3*(1), 103-108

Pujianto, A., Faizah, A., Wijaya, D. A., Abdurajak, J., Prayuda, H. & Wijaya, H. (2021). Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Serat Menggunakan Aggregat Ringan. *SEMESTA TEKNIKA 24*(1), 1-9

Purnama, A. C. & Ekaputri, J. J. (2021). Penggunaan Fly Ash sebagai Agregat Buatan Pengganti Agregat Alami pada Campuran Beton. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas, 5*(2), 107-120

Riski, M., Kurniasari, F. D. & Bunyamin. (2021). The Effect of Mixing Natural Aggregates with Artificial Aggregates on Marshall Parameters. *JI, 6*(1), 10-19

Standar Nasional Indonesia. (2002). *Metode pengujian kuat tarik belah beton SNI 03-2491-2002 (ASTM C496-96)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Sugandaa, R., Lutfi, H. & Prasetiawan, J. (2023). Pengaruh Variasi Campuran Sika Grout 215 New Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton. *Jurnal Handasah, 3*(1) 1-7