

ANALISIS GRADASI TERHADAP POROSITAS DAN KUAT TEKAN BETON

Masta'in¹⁾, Muhammad Nur Khoirul Mustofa²⁾

^{1,2)} Universitas Teknologi Ronggolawe Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu. Email: mastaincepu@gmail.com, mustofa.las2@gmail.com

Abstrak

Kebanyakan konstruksi jalan memanfaatkan perkerasan lentur dan perkerasan kaku yang memiliki sifat tahan terhadap air. Diharapkan bahwa perkerasan beton ini akan mengurangi kerusakan jalan karena meresap air dalam jumlah yang besar dengan mengalirkannya ke dalam tanah. Tujuan eksperimen dalam penelitian ini adalah guna menentukan nilai porositas dan kemampuan tekan beton, serta bagaimana gradasi agregat kasar berdampak pada porositas dan kuat tekan beton. Penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik eksperimen, menggunakan variasi agregat. Objek yang digunakan sebagai agregat pada eksperimen ini adalah batu dengan gradasi 10-20 mm dan 20-30 mm. Pengujian porositas dan kemampuan menahan tekan dilakukan pada beton dengan usia 7 hari. Dari hasil pengujian beton dengan gradasi agregat kasar 10-20 mm dan 20-30 mm, maka didapatkan nilai kekuatan tekan paling tinggi adalah pada campuran agregat 10-20 mm yakni sebesar 265,073 kg/cm². Porositas tertinggi terjadi pada campuran agregat 20-30 mm sebesar 4,81%. Dari hasil analisis beton tersebut dapat dikatakan bahwa beton dengan campuran 10-20 mm memiliki nilai porositas yang stabil

Kata kunci: Beton, Gradasi Agregat Kasar 10-20 mm dan 20-30 mm, Porositas, Kuat Tekan

Abstract

Most road construction utilizes flexible pavements and rigid pavements that are resistant to water. It is assumed that these asphalt mixes will decrease road deterioration as they absorb large amounts of water by draining it into the ground. The aim of this research is to examine the porosity and compressibility of concrete, and to see how the gradations of coarse aggregates affect concrete porosity and strength compression. The object or aggregate used was stone with gradations of 10 20 mm and 20 30 mm. Porosity and press endurance tests were conducted on 7-day old concrete. From the experimental data of concrete with 10-20 mm and 20-30 mm coarse aggregate gradation, the obtained compression resistance value is the highest in the 10-20 mm aggregate mixture which is 265.073 kg/cm². The highest porosity occurred in the 20-30 mm aggregate mixture of 4.81%. From the results of the concrete analysis, it can be said that the concrete that is strong and maintains its porosity value is concrete with a mixture of 10-20 mm aggregate gradation.

Keywords: Concrete, Coarse Aggregate Gradation 10-20 mm and 20-30 mm, Porosity, Compressive Strength..

1. PENDAHULUAN

Beton adalah salah satu komponen bahan bangunan yang terbuat dari gabungan air, agregat kasar, agregat halus, dan semen pengikat, jenis yang paling umum adalah beton semen Portland. Menurut (SNI 03-2847-2002) Badan Standardisasi Nasional beton adalah komponen Struktur yang terdiri dari berbagai jenis bahan yang dikombinasikan untuk membuatnya memiliki karakter yang kokoh dan mampu menahan beban berat. Proses uji agregat beton dilakukan di laboratorium dan bahan yang digunakan harus berkualitas tinggi.

Dalam mendesain campuran beton, prinsip utamanya adalah mengukur dengan presisi kombinasi gradasi agregat halus dan kasar, dan juga menentukan

proporsi semen dan air agar beton memiliki kekuatan tekan seperti yang diinginkan.

Seperti beton tradisional umumnya, bahan baku utama dalam beton terdiri dari semen perekat, agregat, air, dan bahan tambahan dengan perbandingan komposisi yang ditentukan, semen yang digunakan adalah jenis semen Portland. Dengan pencampuran yang tepat, agregat dapat saling terikat dan memiliki kekuatan tekan yang optimal serta porositas yang sesuai dengan karakteristiknya. (Pratomo et al., 2016).

Butir-butir batu pecah yang beragam dapat memengaruhi kekuatan tekan beton yang akan direncanakan. Selain itu, beton juga perlu diatur gradasinya dengan baik agar dapat berfungsi sebagai beton padat dan utuh. Agregat kecil digunakan sebagai pengisi celah di antara agregat besar. Sifat ini memengaruhi perilaku beton yang telah mengeras terhadap kekuatannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton adalah hasil percampuran dari beberapa kombinasi bahan bangunan yang terdiri dari semen perekat (semen Portland), agregat kasar dan agregat halus, serta air. Kombinasi bahan pada beton akan melalui proses pengerasan sebagai wujud reaksi kimia antara campuran semen dan air selama jangka waktu yang cukup lama. Beton akan menjadi semakin keras seiring dengan bertambahnya umur.

Dalam bahan pembentuk beton, kombinasi air dan semen menghasilkan tekstur berupa pasta yang disebut pasta semen. Bahan ini berfungsi sebagai pengisi ruang-ruang beton sebagai pelengkap butiran agregat halus dan sebagai perekat pada proses pengerasan beton. Hal ini menghasilkan sifat butiran agregat yang saling terikat kuat dan membentuk massa yang padat. (Baqhis Umar & Trimurtiningrum, 2023).

2.2 Agregat

Agregat adalah partikel baik alami maupun buatan yang biasa digunakan sebagai kombinasi bahan pengisi dalam adonan beton. Agregat memberi pengaruh besar dengan campuran sekitar 70% dari volume beton, yang berpengaruh secara signifikan terhadap sifat serta kualitas beton. Oleh sebab itu, pemilihan agregat berkualitas menjadi bagian yang sangat perlu diperhatikan pada proses pembuatan beton (Mulyadi et al., 2023).

2.3 Semen Portland

Semen Portland yang berisi bahan untuk memperhalus atau klinker yang mengandung silikat trikalsium, dikalsium, dan trikalsium hidrolis dengan tambahan gips. Semen portland berfungsi sebagai perekat untuk untuk merekatkan agregat agar beton menjadi padat, serta berguna untuk memenuhi rongga di antara butiran agregat.

2.4 Air

Air sebagai bahan paling murah menjadi bahan penyusun pembuatan beton yang penting. Agar semen bereaksi maka dibutuhkan air, air juga berfungsi sebagai pelumas antar butiran agregat agar mudah beton lebih mudah di buat. Perlu sekitar 25 persen berat semen untuk semen dapat bereaksi dengan air. Namun, air semen yang sebenarnya sulit untuk melihat reaksi dengan kadar air kurang dari 0,35. nantinya kelebihan air ini digunakan sebagai bahan pelumas. Namun, perlu diingat bahwa penambahan air sebagai pelumas tidak boleh berlebihan karena dapat mengurangi kekuatan beton. (SNI 03-2834-2000).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Untuk mengetahui nilai kekuatan tekan beton pada penelitian ini dipilih metode eksperimental. Dalam eksperimen penelitian ini, menggunakan kuat tekan beton standar K-250 dengan ukuran benda uji 15 cm x 15 cm x 15 cm (Lestari, 2008).

3.2 Data yang dikumpulkan

Data yang didapatkan di penelitian ini meliputi penelitian beton dan hasil Kekuatan tekan beton adalah sebuah perbandingan besar beban per luas satuan beton yang menjadi sebab benda yang di uji hancur saat diberi tekanan tertentu oleh mesin tekan. Pernyataan bahwa kekuatan tekan beton adalah penanda kualitas struktur, dimana semakin tinggi persentase kekuatan yang diinginkan, semakin tinggi persentase mutu betonnya. Berdasarkan (SNI-1974-2011), untuk mencari nilai kuat tekan beton kita dapat menghitungnya dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma' = \frac{P}{A} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Keterangan :

σ' = Kuat Tekan Beton (kg/cm²)

P = Beban Maksimum (kg)

A = Luas Permukaan Benda Uji (cm²)

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Penelitian

Untuk menentukan komposisi campuran bahan penyusun beton pada eksperimen penelitian ini menggunakan acuan kombinasi bahan beton yaitu (SNI, 2008).

Tabel 1. Komposisi bahan campuran setiap 1 kubus

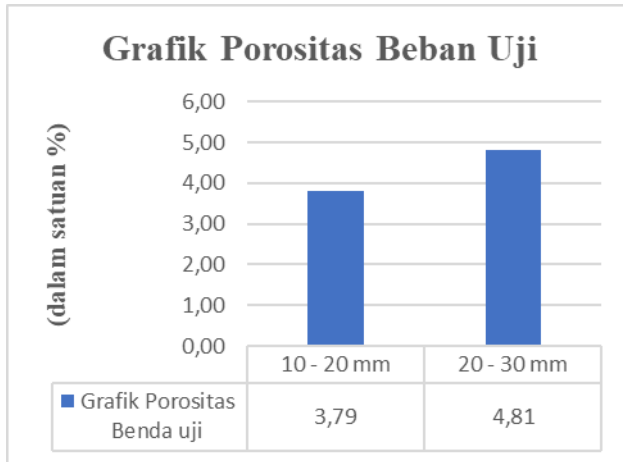
Sample	Semen (kg)	Pasir (kg)	Split (kg)	Air (Lt)
AG (10-20)	1.294	2.336	3.507	0.726
AG (20-30)	1.294	2.336	3.507	0.726

4.2 Pengujian Porositas

Tingkat kepadatan beton berpengaruh pada kekuatan tekanannya. Semakin tinggi persentase nilai porositas beton, maka kekuatan tekan beton akan semakin kecil. Hitung penyerapan air beton masing-masing menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Penyerapan Air : } \frac{w - k}{k} \times 100 \%$$

W: adalah massa beton dalam kondisi basah (kg)
K : adalah massa beton dalam kondisi kering (kg)

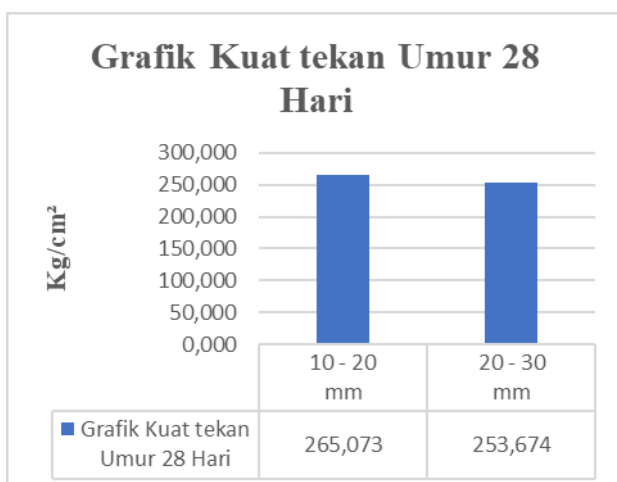


Gambar 1. Gambar Grafik Porositas Benda Uji

Berdasarkan tabel grafik di atas, porositas tertinggi terjadi pada variasi agregat 20-30 mm, dengan nilai porositas tertinggi mencapai 4,81%. Kategori porositas yang baik memiliki nilai di bawah 15% - 20%, sehingga dari eksperimen tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa porositas beton termasuk dalam kategori baik

4.3 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kekuatan tekan dilakukan pada beton berusia 7 dan 28 hari, untuk memperoleh angka yang lebih akurat dari hasil perhitungan usia 7 dan 28 hari. Grafik perbandingan hasil untuk masing-masing campuran ditampilkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik kuat tekan umur 28 hari

Dari grafik diatas dapat diketahui kekuatan tekan beton variasi 10 – 20 mm didapat nilai 265,073

kg/cm², variasi 20 – 30 mm didapat nilai 253,674 kg/cm². Dari hasil yang didapat kekuatan tekan beton berumur 28 hari paling tinggi ada variasi 10 – 20 mm dengan nilai 265,073 kg/cm².

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisis eksperimen menunjukkan nilai porositas masuk dalam kategori porositas baik, yaitu antara 3,79% dan 4,81%. Kategori porositas yang baik memiliki nilai di bawah 15% - 20%.
2. Pada hasil pengujian kekuatan tekan pada beton berumur 28 hari:
 - Variasi agregat kasar 10 – 20 mm: 265,073 kg/cm²
 - Variasi agregat kasar 20 – 30 mm: 253,674 kg/cm².

5.2 Saran

1. Pada penelitian sejenis umur benda uji dapat di variasikan, seperti dibuat lebih panjang, disarankan pada umur 14 atau 28 hari.
2. Pada penelitian serupa, saat proses penimbangan dan pencampuran bahan beton ketelitian dapat lebih ditingkatkan, agar dalam proses pencampuran tidak terjadi kekurangan pada saat melakukan dimasukkan di dalam bekesting.
3. Diharapkan pada proses penelitian lebih lanjut dapat dilakukan penambahan variasi gradasi, dengan adanya perbandingan variasi maka variasi nilai kuat tekan yang berbeda, mendekati atau hampir sama dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Baqhis Umar, A., & Trimurtiningrum, R. (2023). the Effect of Aggregate Gradation on the Physical and Mechanic Characteristics of Concrete Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mekanik Beton. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(2), 580–591.
<https://idm.or.id/JSCR/inde>
- Lestari, W. (2008). Pengujian Komposisi Campuran Beton Mutu K-250 Berdasarkan SNI 7394:2008 Dengan Menggunakan Material Alami Gorontalo (Quarry Sungai Bone). *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo*, 5(1), 72–83.
- Mulyadi, A., Febriadi, D., Setiawan, H., & Khoirunnisa, A. (2023). Analisis Pengaruh Variasi Gradasi Agregat Batu Koral Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K250. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 45–52.
<https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v12i2.819>

- Pratomo, E. P., Setyawan, A., & Djumari. (2016). Pengaruh Gradasi Terhadap Porositas Dan Kuat Tekan Beton Berpori. *E-Jurnal, September*, 723–731.
- SNI-1974-2011. (2011). Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder, SNI 1974-2011. *SNI-1974-2011*, 20.
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- SNI 03-2847-2002. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. *SNI 03-2847-2002*, 251.
- SNI, 7394:2008. (2008). Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Plesteran untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan. *Sni, 2837*, 2008.