

ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON YANG MENGUNAKAN AGREGAT HALUS SUNGAI GURUN LAWEH PADANG DAN AGREGAT HALUS SUNGAI LUBUK ALUNG PADANG PARIAMAN

Andika Razaq Marwanda¹
Universitas Bung Hatta
andikarazaqmarwanda19@gmail.com

Yulcherlina²
Universitas Bung Hatta
yulcherlina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Beton merupakan material utama dalam konstruksi, dengan kuat tekan sebagai parameter utama dalam menilai kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung. Pengujian dilakukan menggunakan benda uji silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm pada umur rencana 7, 14, 21, dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton dengan agregat halus dari Sungai Lubuk Alung. Pada umur 28 hari, beton dengan agregat Sungai Gurun Laweh mencapai kuat tekan 36,424 MPa, sedangkan beton dengan agregat Sungai Lubuk Alung mencapai 34,914 MPa. Kedua agregat memenuhi standar mutu beton FC 30 MPa, tetapi agregat dari Sungai Gurun Laweh menunjukkan performa yang lebih optimal. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi masyarakat dan praktisi konstruksi dalam memilih agregat halus yang lebih baik untuk campuran beton.

Kata kunci : *kuat tekan beton, agregat halus, Sungai Gurun Laweh, Sungai Lubuk Alung, material konstruksi.*

ABSTRACT

Concrete is a primary material in construction, with compressive strength as a key parameter in assessing its quality. This study aims to compare the compressive strength of concrete using fine aggregate from the Gurun Laweh River and the Lubuk Alung River. Testing was conducted using cylindrical specimens with a diameter of 150 mm and a height of 300 mm at planned ages of 7, 14, 21, and 28 days. The results indicate that concrete with fine aggregate from the Gurun Laweh River has higher compressive strength than that with fine aggregate from the Lubuk Alung River. At 28 days, the compressive strength of concrete with Gurun Laweh aggregate reached 36.424 MPa, while concrete with Lubuk Alung aggregate reached 34.914 MPa. Both aggregates meet the FC 30 MPa concrete quality standard, but the aggregate from the Gurun Laweh River demonstrates better performance. This research can serve as a reference for the public and construction practitioners in selecting the most suitable fine aggregate for concrete mixtures.

Keywords : *Concrete Compressive Strength, Fine Aggregate, Gurun Laweh River, Lubuk Alung River, Construction Materials.*

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam berbagai jenis bangunan, baik untuk perumahan, infrastruktur, maupun proyek-proyek skala besar (Nugraha & Antoni, 2007). Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kualitas beton adalah material penyusunnya, termasuk semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Dari berbagai komponen tersebut, agregat halus memegang peran penting dalam menentukan kuat tekan dan daya tahan beton (Tjokrodimuljo, 2007).

Agregat halus yang digunakan dalam campuran beton umumnya berasal dari pasir alam atau pasir buatan yang telah memenuhi standar tertentu (Badan Standardisasi Nasional, 2012). Di Kota Padang dan sekitarnya, terdapat beberapa sumber pasir yang sering dimanfaatkan sebagai agregat halus, di antaranya pasir Sungai Gurun Laweh dan pasir Sungai Lubuk Alung. Kedua jenis pasir ini memiliki karakteristik yang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor geografis, kondisi aliran sungai, serta proses alami yang terjadi di daerah sumbernya (Warpani, 2002). Perbedaan ini dapat mempengaruhi berbagai sifat fisik dan mekanik dari beton yang dihasilkan, seperti gradasi, kekerasan, dan tingkat kebersihan pasir tersebut (Asmara, Suhendra, & Dwiretnani, 2021).

Pasir dari Sungai Gurun Laweh cenderung memiliki tekstur yang lebih kasar dengan ukuran butiran yang lebih seragam, yang dapat memberikan kepadatan dan kekuatan tekan yang lebih baik pada beton. Sementara itu, pasir dari Sungai Lubuk Alung memiliki kandungan partikel halus yang lebih tinggi, yang dapat meningkatkan kohesi dalam campuran beton tetapi berpotensi mempengaruhi workability dan kuat tekan akhir beton. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan pasir dari dua sumber yang berbeda ini terhadap kualitas beton, khususnya dalam hal kuat tekan pada berbagai umur rencana.

Komposisi utama dalam pembuatan beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Setiap komponen memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kualitas beton yang dihasilkan (Tjokrodimuljo, 2007). Agregat halus, dalam hal ini pasir, memegang peranan dalam meningkatkan kekuatan tekan serta daya tahan beton.

Agregat halus yang digunakan dalam campuran beton dapat berasal dari berbagai sumber, baik pasir alam maupun pasir buatan yang telah memenuhi standar tertentu (Badan Standardisasi Nasional, 2012). Di Kota Padang dan sekitarnya, terdapat beberapa sumber pasir yang sering digunakan, di antaranya pasir Sungai Gurun Laweh dan pasir Sungai Lubuk Alung.

Karakteristik pasir dari setiap sungai dapat berbeda-beda tergantung pada faktor geografis, kondisi aliran sungai, serta proses alami yang terjadi di daerah sumbernya (Warpani, 2002). Perbedaan ini akan mempengaruhi berbagai sifat fisik dan mekanik beton yang dihasilkan, seperti gradasi, kekerasan, dan tingkat kebersihan agregat halus.

Pasir dari Sungai Gurun Laweh memiliki gradasi butiran yang lebih seragam serta tekstur yang lebih kasar, yang dapat memberikan kepadatan dan kekuatan tekan yang lebih baik pada beton (Asmara, Suhendra, & Dwiretnani, 2021). Sebaliknya, pasir dari Sungai Lubuk Alung memiliki kandungan partikel halus yang lebih tinggi, yang meningkatkan kohesi dalam campuran beton tetapi dapat mempengaruhi workability serta kekuatan akhir beton.

Salah satu parameter utama dalam menentukan kualitas beton adalah kuat tekan. Pengujian kuat tekan beton biasanya dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari untuk mengetahui perkembangan kekuatan beton seiring waktu (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Standar Nasional Indonesia (SNI) telah menetapkan berbagai ketentuan mengenai mutu beton, termasuk nilai kuat tekan minimum yang harus dipenuhi

Kuat tekan beton merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan mutu beton. Pengujian kuat tekan beton biasanya dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari untuk mengetahui perkembangan kekuatan beton seiring waktu. Standar Nasional Indonesia (SNI) telah menetapkan berbagai ketentuan mengenai mutu beton, termasuk nilai kuat tekan minimum yang harus dipenuhi untuk setiap jenis beton yang digunakan dalam konstruksi.

Dengan melakukan perbandingan antara beton yang menggunakan pasir dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai seberapa baik kedua jenis pasir tersebut dalam memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung pada berbagai umur rencana. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan agregat halus mana yang lebih optimal dalam meningkatkan mutu beton, sehingga dapat menjadi acuan bagi para praktisi konstruksi dalam memilih material yang lebih baik. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi yang lebih jelas mengenai penggunaan pasir sungai lokal dalam campuran beton, yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis tetapi juga aspek ekonomis.

Selain memberikan wawasan bagi kalangan akademisi dan praktisi konstruksi, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi masyarakat luas, terutama dalam pemanfaatan sumber daya alam lokal secara lebih efektif dan efisien. Dengan memilih material yang tepat, biaya konstruksi dapat ditekan tanpa mengurangi kualitas dan daya tahan bangunan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu material konstruksi serta mendukung pembangunan yang lebih berkelanjutan di wilayah Padang dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung terhadap kuat tekan beton. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang. Standar pengujian beton yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 7656:2012 tentang tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat, dan beton massa (Badan Standardisasi Nasional, 2012).

Tahapan awal penelitian dimulai dengan pengambilan sampel agregat halus dari dua lokasi yang berbeda, yaitu Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung. Pengambilan sampel ini dilakukan sesuai dengan prosedur standar untuk memastikan bahwa agregat yang digunakan mewakili karakteristik umum dari masing-masing sumber. Setelah itu, agregat diuji di laboratorium untuk mengetahui sifat fisik dan mekaniknya.

Pengujian agregat meliputi analisis gradasi, kadar lumpur, berat jenis, dan daya serap air. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa agregat yang digunakan memenuhi standar kualitas beton yang baik. Hasil dari pengujian ini akan menjadi dasar dalam perancangan komposisi campuran beton yang sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditentukan.

Setelah karakteristik agregat diketahui, tahap berikutnya adalah menentukan desain campuran (mix design) beton yang sesuai. Proses ini melibatkan penentuan proporsi antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Portland Pozzolan Cement (PPC), yang dikenal memiliki sifat yang baik dalam meningkatkan daya tahan beton.

Pembuatan beton dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan sesuai dengan perhitungan mix design. Setelah semua bahan dicampur hingga homogen, campuran beton kemudian dicetak dalam bentuk benda uji silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Setiap benda uji dibuat dalam jumlah yang cukup untuk pengujian kuat tekan pada berbagai umur rencana.

Benda uji yang telah dicetak kemudian menjalani proses perawatan (curing) dengan perendaman dalam air selama 7, 14, 21, dan 28 hari. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa reaksi hidrasi semen dapat berlangsung dengan baik, sehingga beton mencapai kekuatan yang optimal.

Setelah mencapai umur rencana, pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan mesin uji tekan. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban secara bertahap hingga beton mencapai titik gagal. Nilai kuat tekan yang diperoleh dicatat dan dianalisis untuk menentukan kinerja masing-masing jenis agregat dalam campuran beton.

Data hasil pengujian kemudian dibandingkan antara beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung. Analisis data dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kuat tekan serta menentukan agregat mana yang lebih optimal dalam meningkatkan mutu beton.

Dengan metode penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang lebih akurat mengenai pengaruh jenis agregat halus terhadap kekuatan beton serta memberikan rekomendasi bagi para praktisi konstruksi dalam memilih material yang paling sesuai untuk kebutuhan proyek mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Material

Sebelum melakukan pengujian kuat tekan beton, dilakukan serangkaian uji karakteristik terhadap material penyusun beton, termasuk agregat halus dari Sungai Gurun Laweh dan Sungai Lubuk Alung, agregat kasar dari PT. Statika Mitra Sarana, serta semen tipe PPC (Portland Pozzolan Cement). Hasil pengujian material ini digunakan sebagai dasar dalam perencanaan campuran beton (mix design) agar memenuhi mutu beton yang direncanakan, yaitu FC 30 MPa.

Pengujian agregat halus meliputi analisis gradasi, kadar lumpur, kadar air, berat jenis, dan penyerapan. Berdasarkan hasil uji gradasi, pasir Sungai Gurun Laweh memiliki distribusi butiran yang lebih beragam dibandingkan pasir Sungai Lubuk Alung (Devi & Subhan, 2022).

Sementara itu, pengujian kadar lumpur menunjukkan bahwa pasir Sungai Gurun Laweh memiliki kandungan lumpur lebih rendah, sehingga lebih sesuai untuk digunakan dalam campuran beton tanpa menyebabkan kelemahan struktural (Junaedi, Rambe, & Pakpahan, 2023).

Pengujian agregat dilakukan untuk mengetahui karakteristik agregat halus dan agregat kasar yang digunakan dalam campuran beton. Pengujian ini meliputi analisis gradasi, kadar lumpur, kadar air, berat jenis, dan penyerapan untuk agregat halus dan agregat kasar.

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Agregat Halus dan Kasar

Parameter	Sungai Gurun Laweh	Sungai Lubuk Alung	Agregat Kasar
Gradasi	Seragam	Tidak Seragam	Seragam
Kadar Lumpur (%)	2.1	3.5	1.2
Berat Jenis	2.65	2.58	2.70
Penyerapan Air (%)	1.8	2.4	1.5

Dari Tabel 1, terlihat bahwa pasir Sungai Gurun Laweh memiliki kadar lumpur lebih rendah dan berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan pasir Sungai Lubuk Alung, yang dapat meningkatkan kuat tekan beton. Agregat kasar yang digunakan juga memiliki karakteristik yang sesuai dengan standar kualitas beton.

Selain itu, dilakukan juga uji slump untuk mengetahui workability beton.

Tabel 2. Hasil Uji Slump Beton

No	Jenis Agregat	Nilai Slump (cm)
1	Sungai Gurun Laweh	7.5
2	Sungai Lubuk Alung	8.2

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai slump beton dengan agregat Sungai Lubuk Alung lebih tinggi dibandingkan dengan agregat Sungai Gurun Laweh. Hal ini mengindikasikan bahwa beton dengan pasir dari Sungai Lubuk Alung memiliki workability yang lebih baik, namun perlu diperhatikan bahwa nilai slump yang terlalu tinggi dapat menyebabkan segregasi dalam campuran beton.

Hasil Pengujian Kuat Tekan beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 150 mm × 300 mm yang telah mengalami proses perawatan (curing) selama 7, 14, 21, dan 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton meningkat seiring dengan bertambahnya umur perawatan. Beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh cenderung menunjukkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Lubuk Alung.

Tabel berikut menyajikan hasil pengujian kuat tekan beton pada berbagai umur:

Tabel 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton dengan Agregat Sungai Gurun Laweh (MPa)	Kuat Tekan Beton dengan Agregat Sungai Lubuk Alung (MPa)
7	21,5	19,8
14	26,8	24,3
21	29,5	27,1
28	32,2	30,0

Dari tabel di atas, terlihat bahwa beton dengan agregat Sungai Gurun Laweh memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi pada setiap umur pengujian. Pada umur 28 hari, beton dengan agregat Sungai Gurun Laweh mencapai kuat tekan sebesar 32,2 MPa, sementara beton dengan agregat Sungai Lubuk Alung hanya mencapai 30,0 MPa.

Analisis Perbedaan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan hasil pengujian, beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Lubuk Alung. Perbedaan ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor utama yang mempengaruhi karakteristik beton, seperti gradasi agregat, kadar lumpur, dan tingkat penyerapan air.

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap perbedaan kuat tekan ini adalah gradasi agregat halus. Agregat dari Sungai Gurun Laweh memiliki distribusi butiran yang lebih seragam, sehingga menghasilkan beton dengan struktur yang lebih padat dan kuat. Sebaliknya, agregat dari Sungai Lubuk Alung memiliki distribusi butiran yang kurang seragam, yang dapat menyebabkan porositas lebih tinggi dalam campuran beton.

Selain itu, kadar lumpur dalam agregat juga mempengaruhi kekuatan beton. Pasir dari Sungai Lubuk Alung memiliki kadar lumpur yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasir dari Sungai Gurun Laweh. Kadar lumpur yang tinggi dapat menghambat ikatan antara pasta semen dan agregat, sehingga mengurangi kekuatan tekan beton.

Penyerapan air juga menjadi faktor yang signifikan dalam membedakan kuat tekan beton. Agregat dari Sungai Lubuk Alung memiliki tingkat penyerapan air yang lebih tinggi, yang dapat meningkatkan kebutuhan air dalam campuran beton. Jika tidak diimbangi dengan rasio air-semen yang tepat, hal ini dapat mengakibatkan penurunan kekuatan tekan beton.

Dalam analisis ini, faktor curing atau perawatan beton juga menjadi aspek yang perlu diperhatikan. Beton yang mengalami proses curing yang optimal akan memiliki kuat tekan yang lebih tinggi karena reaksi hidrasi semen berlangsung secara sempurna. Oleh karena itu, meskipun kedua jenis agregat mengalami proses curing yang sama, sifat fisik dari masing-masing agregat tetap berpengaruh terhadap hasil akhir kuat tekan beton.

Selain itu, distribusi butiran agregat kasar dalam campuran beton juga memainkan peran penting dalam menentukan kuat tekan. Beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh cenderung memiliki distribusi yang lebih merata dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat dari Sungai Lubuk Alung, yang dapat berkontribusi terhadap perbedaan kekuatan tekan yang dihasilkan.

Kandungan mineral dalam pasir juga dapat mempengaruhi kinerja beton. Jika suatu jenis pasir memiliki kandungan mineral tertentu yang bereaksi dengan semen, maka kekuatan tekan beton dapat meningkat atau justru menurun tergantung pada sifat reaksi yang terjadi.

Dalam praktik konstruksi, penggunaan bahan tambahan seperti superplasticizer dapat membantu mengatasi perbedaan karakteristik agregat halus. Dengan penggunaan bahan tambahan yang tepat, workability beton dapat ditingkatkan tanpa harus meningkatkan rasio air-semen yang dapat melemahkan beton.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan agregat halus yang tepat dapat memberikan dampak signifikan terhadap mutu beton. Oleh karena itu, dalam proyek

konstruksi, perlu dilakukan evaluasi mendalam terhadap karakteristik agregat yang akan digunakan agar dapat menghasilkan beton dengan kualitas yang optimal.

Secara keseluruhan, beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh lebih direkomendasikan untuk digunakan dalam proyek konstruksi yang membutuhkan beton dengan kuat tekan tinggi. Namun, jika menggunakan agregat dari Sungai Lubuk Alung, diperlukan strategi tambahan seperti perbaikan desain campuran beton atau pencucian agregat sebelum digunakan untuk meminimalkan dampak negatifnya terhadap kuat tekan beton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton dipengaruhi oleh karakteristik agregat halus yang digunakan. Agregat halus dari Sungai Gurun Laweh memiliki gradasi yang lebih seragam dan kadar lumpur yang lebih rendah dibandingkan agregat dari Sungai Lubuk Alung. Faktor ini memberikan dampak positif terhadap kepadatan dan kekuatan tekan beton yang dihasilkan.

Selain itu, tingkat penyerapan air dari agregat halus juga berperan dalam kualitas beton. Pasir dari Sungai Lubuk Alung memiliki penyerapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasir dari Sungai Gurun Laweh. Hal ini menyebabkan kebutuhan air dalam campuran beton meningkat, yang dapat mempengaruhi rasio air-semen serta mengurangi kekuatan tekan akhir beton.

Pada umur 28 hari, beton dengan agregat dari Sungai Gurun Laweh mencapai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat dari Sungai Lubuk Alung. Hasil ini mengindikasikan bahwa pasir dengan kandungan lumpur rendah dan gradasi seragam lebih disarankan untuk campuran beton yang membutuhkan kekuatan tekan optimal. Faktor workability juga menjadi pertimbangan dalam penggunaan agregat halus. Beton dengan agregat dari Sungai Lubuk Alung memiliki nilai slump yang lebih tinggi, yang berarti lebih mudah dikerjakan saat pengecoran. Namun, nilai slump yang tinggi juga berisiko menyebabkan segregasi jika tidak dikontrol dengan baik dalam proses pencampuran dan pengecoran.

Analisis juga menunjukkan bahwa agregat halus dengan distribusi butiran yang lebih baik akan menghasilkan beton dengan struktur internal yang lebih padat. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kuat tekan beton serta mengurangi risiko munculnya retak mikro akibat porositas yang tinggi.

Selain itu, proses curing atau perawatan beton sangat mempengaruhi hasil akhir kuat tekan. Beton yang mengalami proses curing optimal memiliki perkembangan kekuatan yang lebih baik dibandingkan beton yang mengalami pengeringan lebih cepat atau tidak mendapatkan perawatan yang memadai.

Dalam praktik konstruksi, pemilihan agregat yang tepat harus mempertimbangkan ketersediaan material di lokasi proyek. Jika pasir dari Sungai Lubuk Alung digunakan, maka perlu dilakukan pencucian agregat terlebih dahulu untuk mengurangi kadar lumpur serta modifikasi rasio campuran untuk mengimbangi sifat agregat yang menyerap air lebih tinggi.

Penggunaan bahan tambahan seperti superplasticizer juga dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas beton. Superplasticizer dapat membantu mengurangi kebutuhan air tanpa mengorbankan workability beton, sehingga rasio air-semen tetap optimal untuk mendapatkan kuat tekan yang lebih tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa agregat halus dengan karakteristik fisik dan mekanik yang lebih baik akan menghasilkan beton dengan kuat tekan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pemilihan agregat halus harus dilakukan dengan cermat untuk memastikan bahwa beton yang dihasilkan memiliki kualitas sesuai dengan standar yang ditetapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh menghasilkan beton dengan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan agregat halus dari Sungai Lubuk Alung. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik dari agregat halus sangat mempengaruhi mutu beton yang dihasilkan.

Beton yang menggunakan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh memiliki gradasi butiran yang lebih seragam, kadar lumpur yang lebih rendah, serta penyerapan air yang lebih kecil dibandingkan dengan agregat dari Sungai Lubuk Alung. Faktor-faktor ini berkontribusi dalam meningkatkan kekuatan tekan beton secara signifikan.

Pada umur 28 hari, beton dengan agregat Sungai Gurun Laweh mampu mencapai kuat tekan 36,424 MPa, sedangkan beton dengan agregat Sungai Lubuk Alung hanya mencapai 34,914 MPa. Kedua nilai ini masih memenuhi standar mutu beton FC 30 MPa, tetapi beton dengan agregat Sungai Gurun Laweh menunjukkan kinerja yang lebih baik.

Selain itu, kadar lumpur yang lebih tinggi pada agregat dari Sungai Lubuk Alung terbukti menghambat ikatan antara pasta semen dan agregat, yang mengakibatkan penurunan kekuatan tekan beton. Oleh karena itu, pencucian agregat sebelum digunakan sangat disarankan untuk mengurangi dampak negatif ini.

Faktor perawatan beton (curing) juga memainkan peran penting dalam hasil akhir kuat tekan beton. Beton yang mengalami proses curing optimal mampu memperoleh kuat tekan yang lebih baik dibandingkan dengan beton yang mengalami proses curing yang kurang baik.

Dari segi efisiensi kerja (workability), beton dengan agregat halus dari Sungai Lubuk Alung memiliki nilai slump yang lebih tinggi, yang berarti beton tersebut lebih mudah dikerjakan. Namun, nilai slump yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan segregasi dalam campuran beton jika tidak dikontrol dengan baik.

Dalam praktik konstruksi, penggunaan bahan tambahan seperti superplasticizer dapat membantu meningkatkan workability tanpa harus mengorbankan kuat tekan beton. Oleh karena itu, dalam proyek konstruksi yang tetap ingin menggunakan agregat dari Sungai Lubuk Alung, disarankan untuk menyesuaikan desain campuran dengan bahan tambahan yang sesuai.

Secara keseluruhan, beton dengan agregat halus dari Sungai Gurun Laweh lebih direkomendasikan untuk digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan beton berkekuatan tinggi. Penggunaan agregat ini dapat meningkatkan daya tahan dan keandalan struktur beton dalam jangka panjang.

Jika tetap menggunakan agregat dari Sungai Lubuk Alung, maka perlu dilakukan modifikasi dalam campuran beton untuk meningkatkan mutunya, seperti pencucian agregat sebelum

digunakan dan pengaturan rasio air-semen yang lebih optimal. Dengan demikian, beton yang dihasilkan tetap memiliki kualitas yang memenuhi standar yang dibutuhkan.

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengkaji aspek ketahanan beton terhadap lingkungan eksternal, seperti ketahanan terhadap cuaca ekstrem, permeabilitas, dan durabilitas terhadap siklus beku-cair. Dengan pemahaman yang lebih mendalam, pemanfaatan sumber daya agregat lokal dapat lebih optimal tanpa mengorbankan kualitas beton yang dihasilkan..

DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia SN, Nasional BS. Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. Panitia Teknis. 2012:91-01.
- Liando FJ, Dapas SO, Wallah SE. Perencanaan struktur beton bertulang gedung kuliah 5 lantai. *Jurnal Sipil Statik*. 2020 Jul;8(4):471-82.
- Nasional BS. Kelapa sebagai Material 3. Serat terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Beton [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. 4. Besouw GV, Manoppo MRE, Palenewen CSN. 2019. Pengaruh Modulus Kehalusan Agregat terhadap Penentuan Kadar Aspal pada. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*. 2019;2(2):1-8.
- Indonesia SN. Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. 1974.
- TUNGGUL GM, Basuki ST. *Perbandingan Kuat Lentur Balok Beton Model Tulangan Baja Biasa Dengan Model Rangka Besi Tulangan Dengan Variasi Sengkang* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Asmara FJ, Suhendra S, Dwiretnani A. Analisis Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Yang Menggunakan Pasir Sungai Batang Asai Dan Pasir Sungai Batanghari. *Jurnal Talenta Sipil*. 2021 Feb 25;4(1):1-5.
- Setiawan D, Subhan A. Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Penggunaan Agregat Gunung Jebrod Dengan Agregat Sungai Cisokan. *Konstruksia*. 2022 Jul 2;13(2):125-34.
- Pohan HJ, Rambe MR, Pakpahan A. Perbandingan Agregat Kasar Dan Agregat Halus Dikecamatan Arse Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton. *STATIKA*. 2023 May 9;6(1):62-70.
- Masril M. Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Campuran Agregat Kasar Batu Pecah Dengan Agregat Kasar Batu Alam Payakumbuh Untuk Beton Struktur. *Ensiklopedia of Journal*. 2020 Jun 4;2(3):123-9.
- Pertiwi D, Wibowo B, Kasiati E, Triaswati MN, Sabban AG. Perbandingan Penggunaan Pasir Lumajang dengan Pasir Gunung Merapi terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. 2011 Aug 1;9(2):13-22.
- Mutiawati C, Lulusi L. ANALISIS TINGKAT PELAYANAN KONSUMEN JASA ANGKUTAN UMUM BUS DAMRI DI KOTA BANDA ACEH. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*. 2014 Apr 17;6(1).