Vol 7, No 1, April 2026

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

ANALISA PERBANDINGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN MENGGUNAKAN PASIR PANTAI DAN PASIR SUNGAI

COMPARATIVE ANALYSIS OF SPECIFIC GRAVITY AND COMPRESSIVE STRENGTH OF NORMAL CONCRETE USING BEACH SAND AND RIVER SAND

Mohd Ruktal[1)], Irwansyah[2)], Meilandy Purwandito[3)]
[1,2,3]*Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra*
email: mohd.ruktal@gmail.com[1)], irwansyah@unsam.ac.id[2)], meilandy@unsam.ac.id[3)]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan berat jenis serta kuat tekan beton normal menggunakan agregat halus berupa pasir pantai serta pasir sungai. Bahan yang dipakai pada penelitian ini meliputi pasir pantai, pasir sungai, agregat kasar (batu split), semen, dan air. Pengujian dilakukan terhadap karakteristik agregat seperti kadar air, kadar lumpur, berat jenis, penyerapan, serta analisa saringan sesuai standar SNI. Metode penelitian yang diterapkan ialah metode eksperimen di laboratorium melalui pembuatan benda uji beton berbentuk silinder berdiameter 15 cm serta tinggi 30 cm. Uji kuat tekan beton dilaksanakan di hari ke-14 guna mengetahui perkembangan kekuatan beton pada hari ke-28 maka dilakukan konversi pada umur beton, dan diproleh hasil uji pada beton pasir pantai sebesar 23,44 MPa dan pada beton pasir sungai sebesar 11,08 Mpa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai berat jenis agregat pasir sungai memiliki rerata berat jenis curah kering 2,402, SSD 2,495, serta berat jenis semu 2,647 dengan penyerapan air 3,843%. Sedangkan pasir pantai memiliki berat jenis yang relatif sebanding dengan nilai rata-rata berada pada kisaran agregat normal. Selain itu, hasil pengujian mendapati bahwa seluruh agregat yang dipakai memenuhi standar yang disyaratkan sehingga layak diterapkan sebagai bahan penyusun beton. Perbedaan jenis agregat halus memberi pengaruh pada nilai kuat tekan beton yang didapatkan disetiap umur pengujian. Merujuk pada hasil penelitian ini bisa disimpulkan bahwa pasir sungai dan pasir pantai bisa digunakan dalam campuran beton normal, namun perlu perlakuan khusus pada pasir pantai untuk meningkatkan kualitas beton yang dihasilkan.

Kata kunci: beton normal, pasir pantai, pasir sungai, berat jenis, kuat tekan beton

Abstract

This study aims to analyze the comparison of specific gravity and compressive strength of normal concrete using fine aggregates in the form of beach sand and river sand. The materials used in this study include beach sand, river sand, coarse aggregate (split stone), cement, and water. Tests were conducted on aggregate characteristics such as water content, mud content, specific gravity, absorption, and sieve analysis according to SNI standards. The research method applied was an experimental method in the laboratory by making cylindrical concrete test specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The concrete compressive strength test was carried out on the 14th day to determine the development of concrete strength on the 28th day, then a conversion was carried out at the age of the concrete, and the test results obtained for beach sand concrete were 23.44 MPa and for river sand concrete were 11.08 MPa. The results showed that the specific gravity value of river sand aggregates had an average dry bulk density of 2.402, SSD 2.495, and apparent density of 2.647 with water absorption of 3.843%. Meanwhile, beach sand has a specific gravity that is relatively comparable to the average value in the range of normal aggregates. Furthermore, the test results found that all aggregates used met the required standards, making them suitable for use as concrete components. Differences in fine aggregate types affected the concrete compressive strength values obtained at each test age. Based on these research results, it can be

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

concluded that river sand and beach sand can be used in normal concrete mixes, but special treatment is required to improve the quality of the resulting concrete.

Keywords: normal concrete, beach sand, river sand, specific gravity, concrete compressive strength

1. Pendahuluan

Seiring pada pesatnya perkembangan pembangunan di era saat ini, kemajuan teknologi pada aspek teknik sipil dituntut agar terus menghasilkan beragam inovasi yang mampu menghasilkan struktur bangunan yang kuat, tahan lama, ekonomis, serta memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia secara optimal (Tjaronge et al., 2020).

Industri konstruksi di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup signifikan, di mana sekitar 70% material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi merupakan beton. Beton jadi salah satu material konstruksi yang paling banyak dipakai diberbagai jenis bangunan (Elvira et al., 2023). Penggunaan beton mencakup bangunan gedung, bangunan sumber daya air, hingga infrastruktur transportasi. Beton merupakan campuran dari agregat halus, agregat kasar, semen sebagai bahan pengikat, serta air yang berperan pada proses reaksi kimia selama pengerasan beton (Rini et al., 2022).

Pada pembuatan beton, semen digunakan sebagai bahan perekat dengan komposisi tertentu, sedangkan air berfungsi mendukung berlangsungnya reaksi hidrasi saat proses pengerasan serta perawatan beton (*concrete curing*). Menurut (Iskandar & Karolina, 2013) kekuatan serta ketahanan (*durability*) beton dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti proporsi campuran, kualitas material penyusun, metode pengecoran, kondisi temperatur, proses penyelesaian akhir (*finishing*), serta perawatan (*curing*) beton.

Adapun penganbilan sampel agregat halus dan kasar pada penelitian ini diambil dari daerah Pulau Simeulue. Daerah Simeulue adalah daerah kepualawan yang lansung bersebrangan dengan Samudra Hindia dan tempat bertemunya garis lempengan bumi, nah dengan ini sudah dipastikan daerah tersebut dikelilingi dengan air laut. Adapun masalah Pembangunan di Daerah Simeulue memanfaatkan sumber daya alam seperti halnya pengambilan bahan bahan pembuatan beton yang memanfaatkan tepian pantai untuk pengambilan *quarry* agregat halus (pasir pantai) yang mengandung air garam.

Berdasarkan ketentuan dalam SNI 03-6861.1-2002, agregat halus yang direkomendasikan untuk pembuatan beton normal adalah pasir alam, khususnya pasir sungai. Namun, ketersediaan pasir sungai di beberapa wilayah pesisir relatif terbatas karena minimnya sumber material (*quarry*) yang menyediakan jenis pasir tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diuji apakah pasir Pantai Alafan, Kecamatan Alafan, Aceh layak diterapkan menjadi alternatif agregat halus dalam mengisi beton normal, agar dapat di terapkan pada pembanguna di daerah tersebut.

Pasir pantai punya karakteristik berupa butiran yang cenderung halus serta membulat, distribusi ukuran butir yang relatif seragam, serta mengandung garam yang berpotensi memberikan dampak negatif terhadap mutu beton. Karakteristik tersebut menyebabkan daya ikat antarbutir menjadi lebih rendah sehingga dapat memengaruhi kekuatan maupun ketahanan beton. Oleh sebab itu, penggunaan pasir pantai sebagai bahan penyusun beton umumnya kurang direkomendasikan. Meskipun demikian, masyarakat yang bermukim pada kawasan pesisir masih memanfaatkan pasir pantai menjadi agregat halus dalam campuran beton karena ketersediaannya yang melimpah dan mudah didapatkan.

Sependapat dengan itu (Rifki et al., 2023) menyatakan bahwa pasir pantai merupakan material yang berasal dari kawasan pesisir atau tepi laut dengan bentuk butiran yang halus dan membulat akibat proses gesekan alami yang berlangsung secara terus-menerus. Pasir jenis ini dinilai kurang efisien untuk konstruksi karena memiliki kandungan garam yang cukup tinggi. Kandungan garam tersebut mampu menyerap uap air dari udara sehingga pasir cenderung berada dalam kondisi lembap dan dapat menyebabkan perubahan volume ketika digunakan sebagai material bangunan. Selain itu, garam yang terkandung dalam pasir dapat bereaksi dengan lingkungan sekitar dan membentuk senyawa kimia yang berpotensi menurunkan kualitas beton (Ramang, R & Cornelis, 2012). Walaupun demikian, pasir pantai masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran beton dengan perlakuan tertentu, salah satunya melalui proses pencucian terlebih dahulu untuk mengurangi atau menghilangkan kadar garamnya.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

2. Metode Penelitian

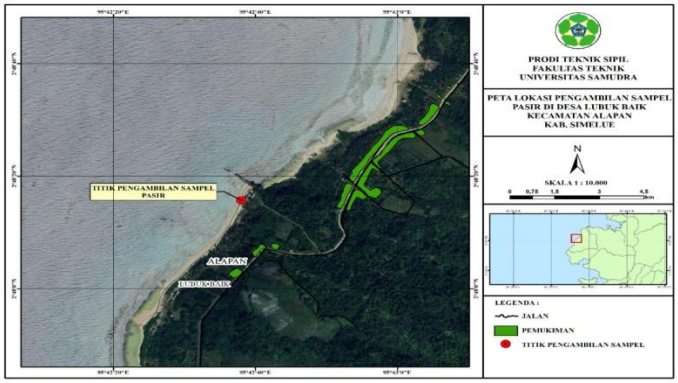
Metode pada penelitian ini ialah kajian eksperimental terhadap kuat tekan beton normal dengan memakai aggregat halus sebagai bahan ujinya, yakni beton yang memakai pasir pantai (air asin) dan beton yang memakai pasir sungai. Material penyusun beton terdiri atas semen *Portland Tipe* I, agregat kasar yaitu batu pecah (*split*) dari Simeulue, agregat halus yaitu pasir pantai dari Pantai Batu Alafan Simeulue dan pasir sungai dari Sungai Along Simeulue, serta air yang bersumber dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Samudra. Sebelum digunakan, seluruh material diuji karakteristiknya sesuai standar nasional yang berlaku. Alat yang dipakai penelitian ini terdiri dari saringan agregat, timbangan digital, gelas ukur, *stopwatch,* wadah atau ember, plastik, pan, sekop tangan dan alat cetok, cetakan (bekisting) beton berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, oven, oli bekas dan kuas, alat uji *slump-flow Test,* mesin pengaduk (*mixer*), bak perendam, serta mesin uji tekan beton (*compression test machine*). Pada uji kuat tekan beton normal, dipakai benda uji dengan bentuk silinder yang ukurannya 15 cm x 30 cm. Uji ini berguna dalam mengamati besarnya (P) maksimum atau beban ketika beton hancur, retak atau pecah. Pengujian ini berdasarkan SNI 1974-2011.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Dasar Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Sipil Universitas Samudra.

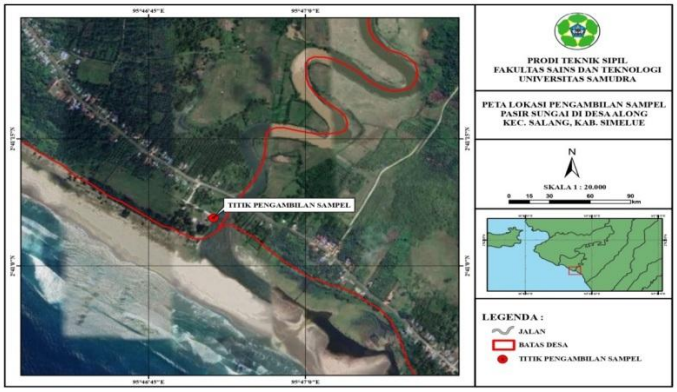
2.2 Lokasi Pengambilan Bahan

Lokasi pengambilan Pasir Pantai diambil dari Daerah Pulau Simulue Ate Fulawan, Provinsi Aceh.



Gambar 1. Lokasi pengambilan pasir pantai

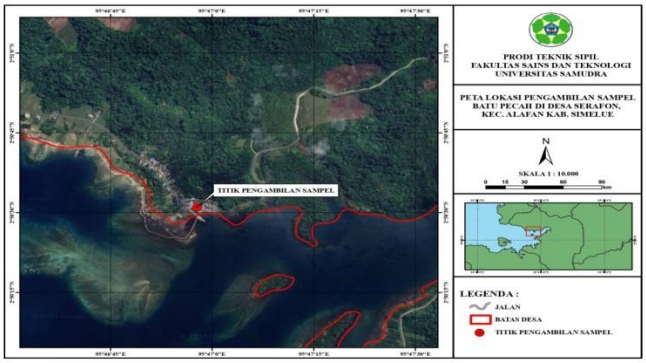
Untuk lokasi pengambilan Pasir Sungai diambil dari Daerah Pulau Simeulue Ate Fulawan, Provinsi Aceh.



Gambar 2. Lokasi pengambilan pasir sungai

Untuk lokasi pengambilan batu pecah *(Split)* diambil dari Daerah Pulau Simeulue Ate Fulawan, Provinsi Aceh.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421



Gambar 3. Lokasi pengambilan batu pecah (split)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Sifat Fisik Agregat dari Pulau Simeulue

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh penggunaan agregat lokal yang berasal dari Pulau Simeulue, Aceh, pada kuat tekan beton. Uji kuat tekan dilakukan kepada beton yang telah mencapai hari ke-14 serta hari ke-28 guna mengetahui perkembangan kekuatannya. Pengujian memakai benda uji bentuk silinder yang memiliki diameter 15 cm, tinggi 30 cm, serta banyak benda uji yaitu 12 buah.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

No	Jenis Pemeriksaan	Jenis Agregat		
		Pasir Sungai	Pasir Pantai	Kerikil
1	Kadar Air Agregat (%)	2,903	1,317	1,816
2	Kandungan Lumpur Agregat (%)	5%	3,5%	3,73
3	Berat Jenis Agregat			
	1.Berat jenis kondisi kering	2,402	2,529	2,604
	2.Berat jenis kondisi SSD	2,495	2,618	2,632
	3.Berat jenis semu	2,647	2,776	2,677
	4.Penyerapan (%)	3,843	3,520	1,044
4	Berat Isi Agregat	1,40	1,35	1,260
5	Gradasi Agregat	2,2	3	8,08

3.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

Agregat kasar yaitu agregat yang umumnya semua butirnya tertahan saringan (Ardhyan et al., 2016). Pemakaian agregat kasar dalam campuran beton merupakan hal yang perlu dilakukan (Ardhyan et al., 2022). Agregat kasar berguna menjadi tulang punggung pada struktur beton, memberi kekakuan serta memberi daya tahan pada mekanik (Permana & Nardiansyah, 2025). Pemeriksaan kadar air agregat kasar di penelitian ini menggunakan metode oven. Metode ini digunakan karena lebih akurat dan konsisten. Hasil pemeriksaan kadar air dengan rata-rata 1,816%. Maka, agregat kasar tersebut bisa dipakai menjadi bahan penyusun beton karena memenuhi standar yakni < 5%.

Hasil analisa kandungan lumpur menunjukkan bahwa agregat kasar memiliki kadar lumpur 3,73%, persentase ini masih berada pada batas yang diperbolehkan menurut standar yang berlaku, yaitu kurang dari 5%. Oleh karena itu, agregat kasar tersebut layak digunakan dalam campuran beton.

Pengujian berat jenis serta daya serap agregat kasar meliputi beberapa parameter, yaitu berat jenis curah kering (*bulk specific gravity dry*) dengan nilai rata-rata 2,604, berat jenis curah jenuh kering permukaan (*saturated surface dry*) 2,632, berat jenis semu (*apparent specific gravity*) 2,677, serta nilai penyerapan air 1,044%. Berdasarkan hasil tersebut, agregat kasar yang dipakai dapat dikategorikan sebagai agregat normal karena punya berat jenis dalam rentang 2,5 hingga 2,7. Sementara itu, hasil

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

pengujian berat isi menunjukkan nilai rerata 1,260 gram/cm³. Nilai ini menunjukkan bahwa agregat kasar yang dipakai masuk pada kelompok agregat normal, yang umumnya punya berat satuan berkisar 1,2 hingga 1,6 gram/cm³. Berdasarkan hasil analisis saringan, agregat kasar penelitian ini tergolong pada gradasi B dengan ukuran butir maksimum sebesar 20 mm. Gradasi tersebut menunjukkan bahwa distribusi ukuran agregat telah memenuhi kriteria yang diperlukan untuk digunakan sebagai material penyusun beton.

3.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Agrerat halus adalah agrerat yang umumnya melewati saringan (Dayanti et al., 2024). Agregat halus berupa pasir berfungsi sebagai material pengisi rongga diantara agregat kasar sehingga memengaruhi w*orkability*, kepadatan, dan kuat tekan beton (Manuputty et al., 2026). Pengujian kadar air agregat halus di penelitian ini menggunakan metode oven. Metode ini paling umum digunakan karena lebih akurat dan konsisten. Hasil uji kadar air pada pasir pantai dengan rata-rata 1,317%, dan kadar air pada pasir sungai dengan rata-rata 2,903. Kedua nilai ini masih berada di bawah batas maksimum yang dipersyaratkan, yaitu 5%, sehingga kedua jenis pasir tersebut memenuhi syarat untuk dipakai menjadi bahan penyusun beton.

Hasil analisa kandungan lumpur pada agregat pasir pantai serta pasir sungai yang dipakai di penelitian ini menunjukkan persentase kandungan lumpur yang didapati sebesar tidak lebih dari 5%. Uji berat jenis serta daya serap air pada pasir pantai meliputi berat jenis curah kering 2,529, berat jenis curah jenuh kering permukaan 2,618, berat jenis semu 2,776, serta nilai penyerapan air 3,520%. Hasil tersebut menandakan bahwa pasir pantai yang dipakai termasuk dalam kategori agregat normal karena punya nilai berat jenis yang berada pada rentang agregat normal.

Sementara itu, hasil pemeriksaan berat jenis serta penyerapan pada pasir sungai mendapati nilai berat jenis curah kering 2,402, berat jenis curah jenuh kering permukaan 2,495, berat jenis semu 2,647, dan daya serap air 3,843%. Berdasarkan hasil tersebut, pasir sungai yang digunakan juga dapat dikategorikan sebagai agregat normal karena memenuhi syarat pada campuran beton.

Hasil pengujian berat isi agregat halus menunjukkan bahwa pasir pantai memiliki berat isi rerata 1,35 gram/cm³, sedangkan pasir sungai memiliki berat isi rerata 1,40 gram/cm³. Nilai tersebut berada dalam kisaran berat satuan agregat normal, yaitu 1,2 hingga 1,6 gram/cm³, sehingga kedua material tersebut dapat digolongkan sebagai agregat normal. Dan hasil uji analisa saringan agregat halus yang dipakai dalam penelitian yakni pasir Binjai tergolong gradasi I yakni pasir kasar. Hasil dari persentase lewat ayakan akan diplotkan kedalam grafik sehingga akan diketahui pasir yang digunakan termasuk dalam kategori pasir kasar, pasir agak kasar, pasir halus, atau pasir agak halus.

3.4 Kebutuhan Agrerat Pembentuk Beton Normal

Perencanaan campuran beton normal di penelitian ini dilakukan melalui metode *trial mix* yang berdasar pada SNI 03-2834-2000. Campuran beton dirancang untuk mencapai kuat tekan rencana sebesar 20 MPa dengan nilai faktor air semen (FAS) 0,50. Dalam penyusunan campuran beton tersebut digunakan dua jenis agregat halus, yaitu pasir pantai serta pasir sungai. Menurut Fauzi & Lestari (2020) mutu beton sangat bergantung pada kualitas material penyusunnya. Setiap bahan yang digunakan dalam campuran beton memberikan kontribusi terhadap karakteristik dan kinerja beton yang dihasilkan. Selain itu, agregat memiliki peranan yang sangat penting karena porsinya mencapai 70–75% dari total volume beton. Oleh sebab itu, kualitas agregat akan memberi pengaruh yang signifikan pada mutu dan kekuatan beton secara keseluruhan (Fernando et al., 2022).

3.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton ialah sifat mekanis beton yang menunjukkan kemampuan material tersebut dalam menahan beban tekan hingga mencapai batas keruntuhannya (Hasan et al., 2024). Nilai kuat tekan menggambarkan besarnya beban maksimum yang dapat diterima beton per satuan luas sebelum benda uji mengalami kegagalan akibat gaya tekan yang diberikan (Anjelica et al., 2019). Pengujian kuat tekan dilakukan guna mengetahui tingkat kekuatan beton yang dihasilkan serta mengevaluasi

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

kesesuaiannya pada mutu rencana yang telah ditetapkan sebelumnya (Qubra et al., 2021). Uji kuat tekan dilakukan pada hari ke-14 memakai alat CTM sesuai prosedur yang mengacu pada SNI 03-2834-2000. Selanjutnya, nilai kuat tekan beton umur 28 hari diperoleh melalui konversi berdasarkan faktor perkembangan umur beton yang berlaku. Benda ujinya bentuk silinder, memiliki diameter 15 cm, tinggi 30 cm, dengan total keseluruhan ialah 12 sampel. Pengujian ini dilakukan guna memperoleh nilai kuat tekan maksimum pada beton normal yang memakai dua jenis agregat halus, yakni pasir pantai serta pasir sungai. Melalui uji tersebut dapat diketahui pengaruh masing-masing jenis agregat halus terhadap kekuatan beton, sehingga perbedaan nilai kuat tekan yang didapatkan dari kedua campuran dapat dianalisis dan dibandingkan.

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Pasir Sungai

No	Kode	Umur (hari)	Dimensi Benda Uji		Kuat tekan rata-rata (N/mm²)
			Tinggi (L) (mm)	Dimensi (D) (mm)	
1	BNR-MR-14	14	300	150	10,32
2	BNR-MR-21	21	300	150	10,86
3	BNR-MR-28	28	300	150	11,08

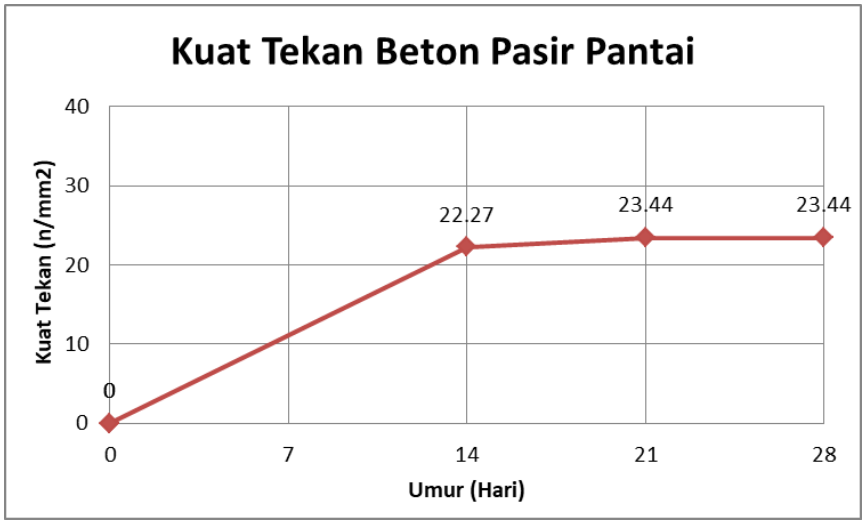
Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Pasir Pantai

No	Kode	Umur (hari)	Dimensi Benda Uji		Kuat tekan rata-rata (N/mm²)
			Tinggi (L) (mm)	Dimensi (D) (mm)	
1	BNR-MR-14	14	300	150	22,27
2	BNR-MR-21	21	300	150	23,44
3	BNR-MR-28	28	300	150	23,44

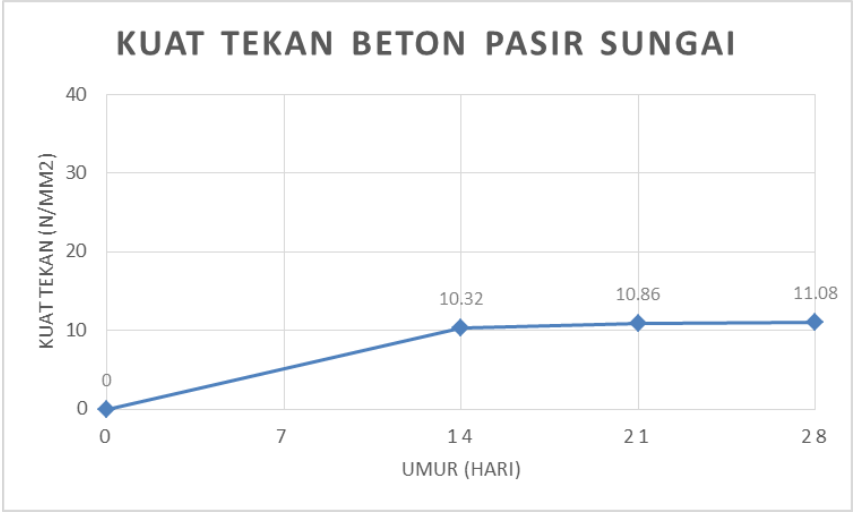
Dari tabel 2 dan 3, hasil kuat tekan beton yang telah di uji dan di konversi dan diketahui nilai kuat tekan beton pasir sungai di umur 14 hari adalah 10,32 N/mm2 , umur 21 hari dengan hasil 10,86 N/mm2 , serta umur 28 hari dengan hasil 11,08 N/mm2 dan kuat tekan pada beton pasir pantai pada hari ke-14 ialah 22,27 N/mm2 , umur 21 hari dengan hasil 23,44 N/mm2, serta umur 28 hari dengan hasil 23,44 N/mm2 dimana hasil pengujian kuat tekan ini menunjukkan keunggulan pada beton yang menggunakan pasir pantai, namun beton tersebut mempunyai kelemahan yaitu mengandung zat garam dimana hal ini berpengaruh pada beton bertulang karna dapat menyebabkan korosi pada besi tulangan tetapi apabila dilakukan sedikit perlakuan pada ageragt pasir pantai tersebut seperti mencuci secara berkala kemungkinan zat garam akan berkurang, pengujian ini memiliki beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan kuat tekan pada kedua sampel:

1. Agregat pasir sungai mempunyai kadar lumpur lebih tinggi dari pada agregat pasir pantai.
2. Pengujian Slump Test yang terlalu kental dan encer ini juga disebabkan oleh agregat yang kurang diperhatikan.
3. Suhu air saat perendaman yang tidak sempurna.

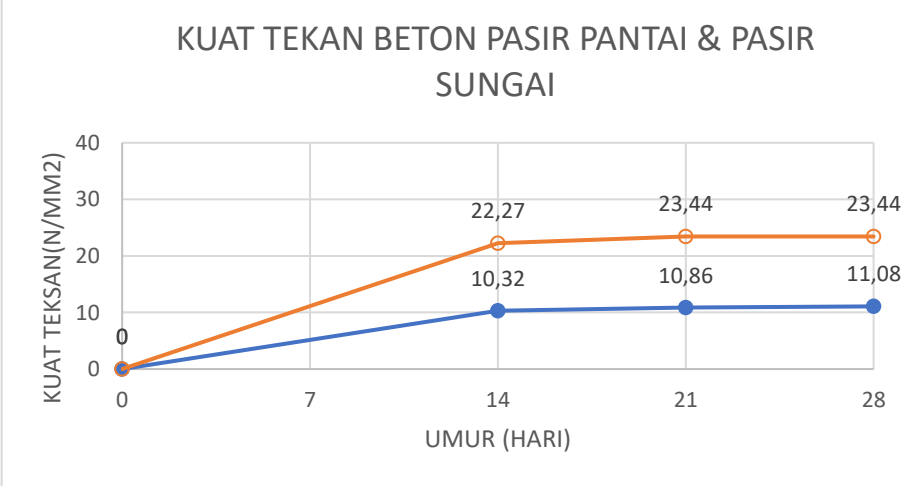
E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421



Gambar 4. Hasil uji kuat tekan beton pasir pantai



Gambar 5. Hasil uji kuat tekan beton pasir sungai



Gambar 6. Perbandingan hasil uji kuat tekan beton pasir pantai dan pasir sungai

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Perbandingan berat jenis dimana ada 2 tipe agregat yang di bandingkan, pasir pantai dan pasir sungai. Pengujian berat jenis pada agregat pasir pantai sebesar 2,53, sedangkan berat jenis yang dihasilkan pada agragat pasir sungai sebesar 2,44. Maka dapat disimpulkan pasir pantai memiliki berat jenis yang lebih tinggi. Perbandingan uji kuat tekan pada beton yang memakai pasir pantai serta pasir sungai, dimana beton yang menggunakan pasir pantai setelah di konversi pada umur 28 hari sebesar 23,44 MPa, dan beton yang menggunakan pasir sungai yang telah di konversi umur 28 hari sebesar 11,08 MPa. Maka dapat disimpulkan beton yang menggunakan pasir pantai lebih tinggi kuat tekannya dibandingkan pasir sungai.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pemilihan agregat yang memenuhi standar mutu serta proses perawatan beton yang baik perlu diperhatikan untuk menghasilkan kuat tekan yang optimal. Pasir pantai berpotensi digunakan sebagai alternatif agregat halus karena menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan pasir sungai, namun diperlukan perlakuan seperti pencucian untuk mengurangi kandungan garam yang dapat menyebabkan korosi pada tulangan. Selain itu, penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan agregat lokal dan optimasi mix design perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan durabilitas beton.

Daftar Pustaka

Al Qubro, K., & Saggaff, A. Saloma.(2021). The Compressive Strength Of Fly Ash Foamed Concrete With Polypropylene Fiber. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, *29*(1), 447-453.

Anjelica, C., Intan, S., & Johannes, V. (2019). Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Material Dari Sungai Waihatu Dan Pantai Desa Hattu. *Manumata: Jurnal Ilmu Teknik*, *5*(1), 1-8.

Ardhyan, M. Z., Irwansyah, I., & Basrin, D. (2022). PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI. *Jurnal Media Teknik Sipil Samudra*, *3*(1), 41-44.

Ardhyan, M. Z., Ismida, Y., & Purwandito, M. (2016). Pengaruh Substitusi Pasir Pozzolan Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *JURUTERA-Jurnal Umum Teknik Terapan*, *3*(02), 12-15.

Dayanti, R. I., Irwansyah, I., & Alamsyah, W. (2024). Abu Batu Kapur Sebagai Alternatif Filler dalam Campuran Aspal Beton untuk Lapisan Aus. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, *7*(1), 65-73.

Elvira, D., & Purwandito, M. (2023). Analisis Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Hijau (Perna Viridis) Sebagai Agregat Terhadap Kuat Tekan Campuran Beton. *Journal of Planning and Research in Civil Engineering*, *2*(2), 180-193.

Fauzi, M., & Lestari, D. A. (2020). Analisis Kuat Lentur Campuran Beton Menggunakan Limbah B3 sebagai Bahan Adiktif (58-63). *Pilar: Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya*, *15*(2), 521696.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

Fernando, R., Utama, A. B., & Friatmojo, E. K. (2022). Studi Perbandingan Mutu Beton Normal Berdasarkan variasi Pengambilan Agregat Kasar di Provinsi Jawa Tengah. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, *18*(1), 28-36.

Hasan, N., Mustakim, M., & Fadly, I. (2024). Analisis Pengaruh Pasir Pantai Wahede Kabupaten Barru Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton. *Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ)*, *5*(2), 330-340.

Iskandar & Karolina, R. (2013). PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA BALOK BETON BERTULANG. *Departemen Teknik Sipil USU*, *1*(1), 1–8.

Manuputty, N., Huwae, D. D. M., Talakua, E., Betaubun, R. J., Latar, S., & Istia, P. T. (2026). ANALISIS PENGARUH PASIR GUNUNG PULAU AMBON SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, *4*(5).

Permana, S., & Nardiansyah, A. (2025). Pengaruh Besar Besar Butiran Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton Normal: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, *4*(1), 357-363.

Ramang, R & Cornelis, R. (2012). *Substitusi Agregat Halus Beton Menggunakan Kapur Dan Menggunakan Pasir Laut Pada Campuran Beton*. *4*, 47–68.

Rifki, M., Prasetiowati, S., Masduqi, E., & Setyaningrum, A. (2023). Karakteritstik Beton Dengan Campuran Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, *23*(1), 27–36.

Rini, R., Hani, S., & Laia, D. (2022). Analisis Eksperimental Penggunaan Pasir Laut Sorake dan Pasir Sungai Gomo pada Campuran Beton. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Sosiety*, *2*(2), 413–418.

Tjaronge, M. W., Amiruddin, A. A., & Hamka, A. M. (2020). Studi eksperimental kuat tekan beton self compacting concrete (scc) dengan menggunakan material pasir laut dan air laut. *Core*.