

Perbandingan Kuat Tekan dan Penyerapan Beton Normal terhadap Beton dengan Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) sebagai Bahan Pengisi Agregat Kasar

Bagus Bintang Aditia¹, Ellyza Chairina²

^{1,2} Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

e-mail: bagusbintang141000@gmail.com¹, chairinaellyza@gmail.com²

Abstrak

Beton merupakan materi bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, perkembangan jaman yang membuat kebutuhan komponen meningkat setiap tahun, yang mana membutuhkan material beton dari alam seperti agregat kasar batu pecah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggantian agregat kasar kerang darah (*Anadara Granosa*) terhadap kuat tekan beton. Pemanfaatan kerang darah (*Anadara Granosa*) ini bisa menjadi alternatif lain dalam *mix design* beton, dimana beton yang digunakan memakai beton K-300 sebagai benda uji. Pengujian dilakukan pada beton berumur 14 & 28 hari. Menurut hasil penelitian kuat tekan beton, didapatkan hasil penelitian perbandingan antara beton normal terhadap beton dengan kerang darah (*Anadara Granosa*) sebagai substitusi agregat kasar mendapatkan hasil yang kurang maksimal. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini di dapatkan perbandingan 1,03 MPa untuk beton dengan campuran kerang darah 10%, dan 1,86 MPa untuk beton dengan campuran kerang darah 20%. dengan hasil absorpsi pada beton umur 14 hari di dapatkan hasil paling besar berada pada sampel 1 *Anandra granosa* 20% dengan angka 0,00051%, pada umur 28 hari absorpsi yang terjadi mendapatkan hasil yang relatif sama pada angka 0,002%.

Kata kunci: *Anadara Granosa*, *Beton K300*, *Kuat Tekan*, *Absorpsi*

Abstract

Concrete is the most widely used building material in construction activities, developments in the era mean that the need for components increases every year, which requires concrete materials from nature such as coarse crushed stone aggregate. The aim of this research is to determine the effect of replacing blood cockle coarse aggregate (*Anadara Granosa*) on the compressive strength of concrete. The use of blood cockles (*Anadara Granosa*) can be another alternative in concrete mix design, where the concrete used uses K-300 concrete as a test object. Tests were carried out on concrete aged 14 & 28 days. According to the results of research on the compressive strength of concrete, the results of comparative research between normal concrete and concrete with blood cockle (*Anadara Granosa*) as a substitute for coarse aggregate obtained less than optimal results. The results obtained in this study showed a comparison of 1.03 MPa for concrete mixed with 10% blood cockles, and 1.86 MPa for concrete mixed with 20% blood cockles. with the absorption results on concrete aged 14 days, the greatest results were obtained in sample 1 *Anandra granosa* 20% with a figure of 0.00051%, at the age of 28 days the absorption that occurred obtained relatively the same results at 0.002%.

Keywords: *Shells (Anandra Granosa)*, *K-300 Concrete*, *Compressive Strength*, *Absorption*

PENDAHULUAN

Pembangunan struktur dengan menggunakan beton sangat berkembang pesat di kebutuhan manusia pada saat ini, hal ini dikarenakan pembangunan gedung, jembatan, rumah, bendungan dan berbagai macam kontruksi lainnya dibangun dengan memakai bahan baku utamanya adalah beton. Pengertian beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI-03-2847-2002).

Beton merupakan materi bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik digunakan dalam bangunan gedung, jalan maupun konstruksi bangunan air. Sebagai materi yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, itu berarti menunjukkan bahwa beton memiliki keunggulan. Salah satu keunggulan pada beton yaitu ketahanan beton terhadap tekanan dan ketahanan (durability), keunggulan lain dari penggunaan struktur beton yaitu dapat dikerjakan di pabrik ataupun dibuat ditempat yang disesuaikan dengan ketersediaan material setempat.

Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan salah satu kerang yang banyak terdapat di perairan Indonesia dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena kandungan protein yang tinggi. Menurut (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022) nilai produksi kerang darah (*Anadara granosa*) di Indonesia pada tahun 2022 yaitu 94.274,1 ton dan bila dibandingkan tahun sebelumnya mengalami peningkatan yang cukup besar. Kulit kerang merupakan bagian dari kerang yang tidak bisa di konsumsi, sehingga hanya dibiarkan menumpuk menjadi limbah rumah tangga. Produksi limbah cangkang kerang di area Sumatra Utara pada tahun 2022 ini ditafsir sekitar 360 kg per hari. Rata-rata ini didapat dari pengambilan data secara acak pada tempat yang memproduksi makanan kerang darah.

Melihat produksi limbah cangkang kerang darah di sekitar Sumatra Utara cukup banyak dan tidak dimanfaatkan sehingga, hal inilah yang mendorong penulis memanfaatkan limbah cangkang kerang sebagai bahan tambah dan komplemen untuk membuat beton yang kuat dan ekonomis. Pada umumnya beton sering digunakan sebagai struktur dalam konstruksi suatu bangunan. Dalam teknik sipil, beton digunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok dan plat lantai, dll. Menurut Mulyono (2005) terdapat beberapa jenis beton yang dipakai dalam konstruksi suatu bangunan yaitu sebagai berikut ini :

1. Beton normal adalah beton yang menggunakan agregat normal.
2. Beton bertulang adalah beton yang menggunakan tulangan dengan jumlah dan luas tulangan tanpa pratekan dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja secara bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja.
3. Beton pracetak adalah beton yang elemen betonnya tanpa atau dengan tulangan yang dicetak di tempat yang berbeda dari posisi akhir elemen dalam struktur.
4. Beton pratekan adalah beton dimana telah diberikan tegangan dalam bentuk mengurangi tegangan tarik potensial dalam beton akibat pemberian beban yang bekerja.
5. Beton ringan adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran antara agregat kasar ringan dan pasir alami sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1850 kg/m³ harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik beton ringan untuk tujuan struktural.

Jenis kerang yang sering dikonsumsi dan dijumpai di Indonesia antara lain sebagai berikut ini :

1. Kerang darah (*Anadara Granosa*).
2. Kerang Hijau (*Perna Viridis*)
3. Kerang Bambu (*Ensis leei*)
4. Kerang Tiram
5. Kerang Bulu (*Anadara Antiquata*)
6. Kerang Simping (*Pectinidae*).

Kerang darah (*Anadara granosa*) adalah sejenis kerang yang biasa dimakan oleh warga Asia Timur dan Asia Tenggara. Anggota suku Arcidae menyebut kerang darah karena kerang ini menghasilkan hemoglobin berupa cairan merah. Kerang ini menghuni kawasan Indo-Pasifik dan tersebar dari pantai Afrika timur sampai ke Polinesia. Hewan ini gemar memendam dirinya ke dalam pasir atau lumpur. Ukuran dewasanya sekitar 5 sampai 6 cm pada ukuran panjangnya dan 4 sampai 5 cm pada ukuran lebarnya. Budidaya kerang darah sudah dilakukan karena memiliki nilai ekonomi yang baik. Meskipun biasanya direbus atau dikukus, kerang ini dapat pula digoreng atau dijadikan sate dan makanan kering lainnya.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan agregat kasar batu split dan cangkang kerang darah (*anadara granosa*) dan benda uji yang berukuran 15 x 15 x 15 cm sebanyak 18 benda uji, Benda

uji di tunggu sampai berumur 14 & 28 hari ,akan di uji pada kuat tekan yang bernama mesin UTM (Universal Testing Machine). Pada pengujian tersebut akan mendapatkan hasil apakah kerang darah dapat dijadikan sebagai pengganti agregat kasar pada kuat tekan beton.

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Harapan Medan.terletak di Jl. HM. Joni No.70 C,Teladan Barat,kec.Medan kota, kota Medan ,Sumatera Utara 20216. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal Juni 2023 – Juli 2023.

Perosedur Pengujian kuat tekan beton di awali oleh peninjauan lokasi guna melihat kelayakan tempat yang akan digunakan sebagai tempat penelitian, kemudian setelah tempat telah di tetapkan dilakukan pengumpulan data berupa pembuatan mix design beton yang akan di jadikan acuan untuk pembuatan beton. Setelah itu maka dilakukan persiapan benda uji seperti melakukan pemeriksaan bahan yang akan di pakai hingga pembuatan sampel beton, setelah sampel beton jadi maka memasuki masa pemeliharaan dalam bentuk perendaman beton.

Setelah beton mencapai umur yang telah di tetapkan maka kemudian akan dilakukan pemeriksaan absorpsi pada beton sebelum melakukan pemeriksaan kuat tekan beton, setelah pemeriksaan absorpsi di lakukan maka akan dilanjutykan pada proses pengujian kuat tekan beton. Setelah didapatkan hasil dari pemeriksaan absorpsi beton dan pengujian kuat tekan beton maka hasil penelitian akan di dapatkan dan dapat di lakukan pembahasan.

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan Data Skunder, Data primer diambil berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di laboratorium guna mendapatkan data perbandingan dari data sekunder. Data sekunder diambil dari kontrak pelaksana berupa dokumen proyek seperti gambar pelaksanaan dan data struktur yang digunakan pada proyek.

Data Primer pada penilitian merupakan data hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Universitas Harapan Medan. Data ini berupa photo, gambar pelaksanaan dan data teknis berupa data beton dan pemeriksaan kuat tekan beton yang bertujuan sebagai bahan evaluasi dari data sekunder penelitian. Data Skunder di ambil dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Harapan Medan. Perencanaan campuran beton ini dilakukan berdasarkan pada data hasil pengujian dari bahan-bahan yang akan digunakan dalam pencampuran beton. Perencanaan campuran beton pada penelitian ini mengacu pada SNI-03-2834-2000.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan benda uji adalah sebagai berikut.

1. Kondisikan semua bahan yaitu agregat halus, agregat kasar dan serbuk gergaji kayu pada kondisi SSD dan ditimbang sesuai mix design.
2. Timbang masing-masing cetakan silinder yang akan digunakan, dan diolesi oli sebelum digunakan
3. Mixer dan peralatan pendukung lain yang akan digunakan dipersiapkan.
4. Setelah mixer dinyalakan, agregat kasar dan agregat halus dimasukkan terlebih dahulu, kemudian baru serbuk gergaji dan semen. Setelah itu air yang telah dicampur dengan Bestmittel dimasukkan, namun disisakan sedikit, sebagai koreksi.
5. Setelah campuran homogen, adukan beton dituangkan ke talam dan di uji slump
6. Setelah nilai slump telah sesuai rencana, adukan beton dimasukke ke dalam cetakan silinder dengan cara memasukkan adukan beton tiap 1/3 bagian tinggi cetakan kemudian di tumbuk sebanyak 25 kali sambil di pukul-pukul menggunakan palu karet pada dinding luar silinder. Pematatan ini bermaksud untuk membuat beton menjadi padat, tanpa ada rongga-rongga baik di dalam maupun dipermukaan beton.
7. Permukaan beton diratakan menggunakan cetok, kemudian beton ditimbang.
8. Setelah 24 jam, cetakan dibuka kemudian beton diberi kode agar tidak tertukar dengan yang lain.
9. Rawat benda uji dengan cara direndam dalam air.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian kuat tekan beton adalah:

1. Benda uji diambil dari tempat perendaman kemudian di diamkan selama 24 jam dan dibersihkan dari kotoran yang menempel.
2. Benda uji ditimbang dan diukur dimensinya.
3. Permukaan atas benda uji diberi lapisan capping belerang agar permukaan rata, sehingga

pada saat dilakukan uji kuat tekan seluruh permukaan menerima gaya desak yang sama besar.

4. Benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris.
5. Mesin tekan dijalankan dengan penambahan beban yang konstan, sekitar 2-4 kg/cm² per detik.
6. Pembebanan dilakukan beban maksimum yaitu saat jarum penunjuk berhenti atau turun, catat beban maksimum yang terjadi selama pengujian benda uji dan matikan mesin setelah selesai digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berat jenis yang digunakan untuk pembuatan campuran beton adalah Bulk Specific Gravity on SSD. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar didapat Berat Jenis SSD sebesar 2,76 dan dapat diklasifikasikan sebagai agregat normal karena nilainya masih dalam batas yang diijinkan yaitu antara 1,6 sampai 3,1. Penyerapan air (Absorption) didapat dari hasil pengujian yaitu 1,97 %. Angka tersebut menunjukkan kemampuan agregat dalam menyerap air dari keadaan kering mutlak sampai jenuh kering muka sebesar 1,97 % dari berat kering agregat itu sendiri.

Berat isi adalah perbandingan antara berat agregat kering dengan volumenya. Hasil pemeriksaan berat isi agregat Kasar didapat berat isi lepas sebesar 1,36 gr/cm³. Nilai ini masih dalam batas yang diijinkan yaitu minimal 1,2 gr/cm³ (SII No.52-1980). Adapun berat isi padat didapat sebesar 1,47 gr/cm³. nilai ini masih dalam batas yang diijinkan yaitu minimal 1,2 gr/cm³ (SII No.52-1980).

Pada penelitian ini agregat kasar digunakan untuk pengujian kuat tekan beton normal. Hasil analisa agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini ialah nilai MHB = 6,27 %. Nilai ini masih batas yang diijinkan ASTM C 33 - 93, yaitu 6 - 7 % sehingga gradasi agregat tersebut cenderung kasar. Hasil penelitian kadar air agregat kasar pada penelitian ini didapat nilai 1,27 % nilai ini lebih kecil dari penyerapan air yaitu 1,97 %, maka agregat dalam keadaan cukup kering.

Rekapitulasi hasil pemeriksaan agregat kasar yang telah dilakukan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

Pemeriksaan	Hasil
Berat Jenis (SSD)	2,76
Penyerapan	4,75 %
Berat Isi lepas	1,36
Berat Isi padat	1,47
Analisa Saringan (MHB)	6,27
Kadar Air	1,27

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Berat jenis yang digunakan untuk pembuatan campuran beton adalah Bulk Specific Gravity on SSD. Hasil pemeriksaan berat jenis SSD sebesar 2,53 dan Penyerapan air (absorption) yang didapat dari hasil pengujian yaitu 3,73%. Angka tersebut menunjukkan kemampuan agregat dalam menyerap air dari keadaan kering mutlak sampai jenuh kering muka sebesar 3,73 % dari berat kering agregat itu sendiri.

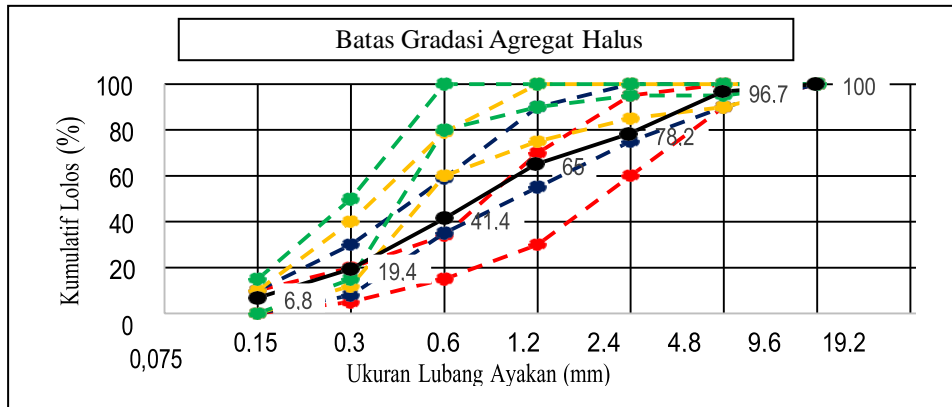
Berat isi adalah perbandingan antara berat agregat kering dengan volumenya. Hasil pemeriksaan berat isi agregat halus yaitu didapat berat isi lepas sebesar 1,47 gr/cm³, nilai ini masih dalam batas yang diijinkan yaitu min 1,2 gr/cm³ (SII No.52-1980). Adapun hasil berat Isi padat sebesar 1,53 gr/cm³, nilai ini masih dalam batas yang diijinkan yaitu min 1,2 gr/cm³ (SII No.52-1980). Pengujian analisa saringan dapat dilihat di bawah ini:

$$FM = \frac{\text{Jumlah \% tertahan kumulatif mulai dari saringan 0,15 mm}}{100}$$

$$FM = \frac{100+93,2+80,6+58,6+35+21,8+3,3}{100}$$

$$\frac{292,59}{100} = 2,92$$

Agregat Halus yang dipakai dalam campuran beton harus mempunyai modulus kehalusan (FM) 2,3-3,1. Dan dari hasil percobaan yang didapat 2.92.



Gambar 1. Grafik Gradasi Agregat Halus
 Sumber : Hasil Penelitian,2024

Hasil penelitian kadar air agregat halus pada penelitian ini didapat nilai 7,2 %, nilai ini lebih besar dari penyerapan air yaitu 3,73 %, maka agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah agregat dalam keadaan cukup basah.

Rekapitulasi hasil pemeriksaan agregat kasar yang telah dilakukan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabel Rekapitulasi Pemeriksaan Agregat Halus

Pemeriksaan	Hasil
Berat Jenis (SSD)	2,53
Penyerapan	3,73 %
Berat Isi lepas	1,47
Berat Isi padat	1,53
Analisa Saringan (MHB)	2,92
Kadar Air	7,2 %

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dalam pembuatan beton, harus direncanakan kekuatannya terlebih dahulu dan dihitung proporsi dari masing masing bahan campurannya secara tepat agar diperoleh hasil berupa beton yang kekuatannya sesuai dengan yang direncanakan.

Berikut ini adalah penjelasan perhitungan Job Mix Design dari masing- masing kuat tekan rencana.

1. Kekuatan tekan karakteristik

Kuat tekan beton yang disyaratkan pada Job Mix Design sesuai dengan kuat tekan rencana pada umur 28 hari.

$$k-300 = 300 \text{ kg/cm}^2 \times 0,083 = 24,9 \text{ MPa (Di genapkan menjadi 25MPa)}$$

2. Target kuat tekan rata-rata
 Target kuat tekan rata-rata yang diinginkan untuk memperoleh nilai f'c 25 MPa kurang lebih sama dengan kuat tekan mutu K300 nilai kuat tekan yang disyaratkan ditambah dengan nilai tambah margin.
3. Faktor Air Semen

Tabel 3.Faktor Air Semen

No	Variasi Mutu	Kode	Faktor Air Semen
1	F'c 37	Merah	0,52

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Penetapan nilai faktor air semen maksimum dipilih dengan lingkungan pemakaian beton yang tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung dengan jumlah semen minimum 275 per m³, maka didapat nilai faktor air semen sebesar 0,60. Nilai faktor air semen didapat dari Hubungan antara jumlah semen minimum dan nilai f.a.s maksimum untuk berbagai macam pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.17. Dari hasil faktor air semen diatas tersebut diambil hasil yang paling terendah. Dari pembacaan tabel diatas didapat f.a.s (faktor air semen) sebesar 0,52.

4. Nilai Slump
 Slump yang dipakai dengan rencana penggunaan beton tersebut (10±2) 60-180 mm.
5. Agregat Maksimum
 Ukuran agregat maksimum ditetapkan sebesar 40 mm.
6. Kadar Air Bebas
 Untuk mendapatkan jumlah kadar air bebas dapat dilihat pada table 4.22. Dengan ukuran butir 40 mm jenis agregat gabungan alami atau yang berupa batu pecah. Untuk agregat gabungan yang berupa campuran antara pasir alami dan batu pecah, maka kadar airbebas harus diperhitungkan antara 175-205 kg/m³ (dengan nilai slump 60-180 mm) dan baris ukuran agregat butir maksimum 40 mm, dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$W = \frac{2}{3} \times 175 + \frac{1}{3} \times 205 = 184,90 \text{ kg/m}^3$$

7. Kadar Semen
 Kadar semen masing-masing variasi diperoleh dari kadar air bebas dibagi dengan faktor air semen.

Tabel 4. Kadar semen tiap variasi mutu

No	Variasi Mutu	Kadar Air Bebas	Faktor Air Semen	Kadar Semen (kg)
		(a)	(b)	(a/b)
1	F'c 25	183,9	0,52	335,57

Sumber : Hasil Penelitian,2024

8. Kadar Air Semen
 Apabila dari hasil perhitungan jumlah semen belum mencapai yang ditargetkan dari jumlah semen minimum, maka jumlah semen minimum yang dipakai, dari perhitungan tabel 4.23 didapat jumlah semen 335,57 kg/m³, maka yang kita gunakan untk mix desigen adalah semen dengan jumlah 335,57 kg/m³.
9. Susunan Besar Butir Agregat
 Berdasarkan data laporan praktikum Analisa agregat halus % lolos agregat halus masuk kedalam pasir zona 2 (Pasir Agak Kasar).
10. Prosentase Agregat Halus
 Nilai Prosentase Agregat Halus diperoleh sebesar 36 %. Berat Jenis Relatif Agregat
 - DJ agregat halus gabungan
 - = 0,43 x 2,53 + 0,57 x 2,67
 - = 2,66
11. Berat Jenis Beton
 Pada penelitian ini kadar air bebas 184,9 kg/m³ maka berat jenis beton adalah 2535 kg/m³

12. Kadar Agregat Gabungan

$$= 2.535 - (355,57 + 184,9)$$

$$= 1.994,53 \text{ kg}$$

13. Kadar Agregat Halus

$$= 43 \% \times 1994,63$$

$$= 857,64 \text{ kg}$$

14. Kadar Agregat Kasar

$$= 1.994,53 - 857,64$$

$$= 1.136,88$$

15. Proporsi Campuran

a	Air	=	184,90	liter
b	Semen	=	355,57	kg
c	Agregat halus	=	857,64	kg
d	Agregat kasar	=	1.136,88	kg
			2535	kg

Hasil job mix design dihitung sesuai kebutuhan benda uji. Benda uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benda uji kubus berukuran 15x15x15 cm.

Tabel 5. Mix Design Beton K300 : Bagus Bintang Aditia

Bahan	Volume 1m ³	Bahan	Volume B.Uji Kubus	Volume Per B.Uji kubus	Perbandingan
Semen	355,57 kg/m ³	Semen	0.003375	1,2 kg/m ³	1
Agregat Kasar	1096,94 kg/m ³	Agregat Kasar	0.003375	3,70 kg/m ³	3,08
Agregat Halus	887,40 kg/m ³	Agregat Halus	0.003375	2,99 kg/m ³	2,49
Air	178,53 kg/m ³	Air	0.003375	0,65 kg/m ³	0,50

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Nilai slump test beton pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Tabel Hasil Slump Test

No	Jenis Varian	Hasil Pemeriksaan Slump Test
1	Beton Normal	10 + 2 = 12 cm
2	Beton Anadara Granosa 10%	10 - 1 = 9 cm
3	Beton Anadara Granosa 20%	10 + 1 = 11 cm

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dari hasil pengujian *slump test* pada setiap varian beton yang dibuat di dapatkan hasil seperti diatas. Mengacu kepada penerapan nilai slump test yang harus dipenuhi adalah 10 ± 2 , hasil yang di dapat sesuai dengan persyaratan maka beton tersebut dinyatakan memenuhi persyaratan. Nilai perbandingan absorbs beton pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

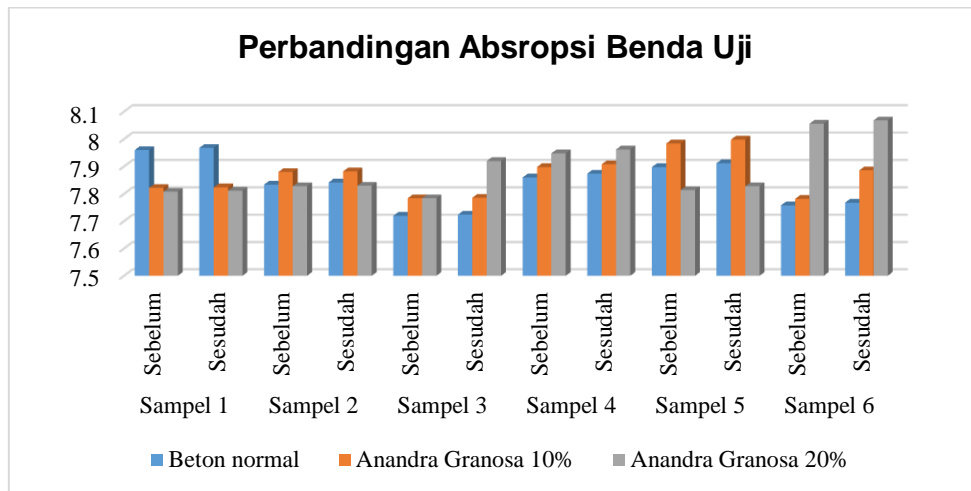
Tabel 7. Tabel Perbandingan Absorpsi Beton (%)

No Sampel	Analisa Absorpsi beton pada Umur 14 hari			No Sampel	Analisa Absorpsi beton pada Umur 28 hari		
	Beton normal	Anadara Granosa 10%	Anadara Granosa 20%		Beton normal	Anadara Granosa 10%	Anadara Granosa 20%
1	0,001%	0,00025%	0,00051%	4	0,002%	0,002%	0,002%
2	0,001%	0,00025%	0,00025%	5	0,002%	0,002%	0,002%

3	0,0005%	0,00026%	0,0005%	6	0,002%	0,013%	0,002%
---	---------	----------	---------	---	--------	--------	--------

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dari pengujian dan pemeriksaan absorpsi beton di dapatkan hasil pada usia beton 14 hari didapatkan, bahwa nilai absorpsi pada beton normal lebih kecil dibandingkan pada beton dengan campuran kerang darah dengan hasil paling besar berada pada sampel 1 Anandra granosa 20% dengan angka 0,00051% sedangkan pada umur 28 hari absorpsi terjadi relatif sama berada pada angka 0,002%. Perbandingan masing-masing nilai absorpsi benda uji dilihat pada diagram berikut.



Gambar 2. Rekapitulasi Perbandingan Absorpsi Beton
 Sumber: Hasil Penelitian,2024

Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban tekan aktual yang diterima oleh benda uji penelitian. pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan pada benda uji kubus berukuran 15x15 cm dengan masa waktu 14 dan 28 hari. Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton			
Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 14 hari			
No Sample	Beton Normal	Kerang Darah 10%	Kerang Darah 20%
Sampel 1	562.5	540	510
Sampel 2	547.5	532.5	525
Sampel 3	570	547.5	517.5
Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 28 hari			
No Sample	Beton Normal	Kerang Darah 10%	Kerang Darah 20%
Sampel 4	607.5	592.5	583
Sampel 5	615	597	577
Sampel 6	622.5	585	579

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dari data pemeriksaan kuat tekan beton diatas terdapat perbedaan antara kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton dengan tambahan cangkang kerang darah baik pada pengujian 14 hari maupun 28 hari.

Pemeriksaan mutu beton dilakukan untuk memastikan beton siap digunakan untuk berbagai jenis konstruksi serta mengetahui kekuatan beton optimal yang dapat diterima beton

serta memeriksa apakah beton sudah sesuai dengan mutu beton yang telah direncanakan. Pemeriksaan mutu beton pada data sekunder penelitian dilakukan pada umur 14 dan 28 hari.

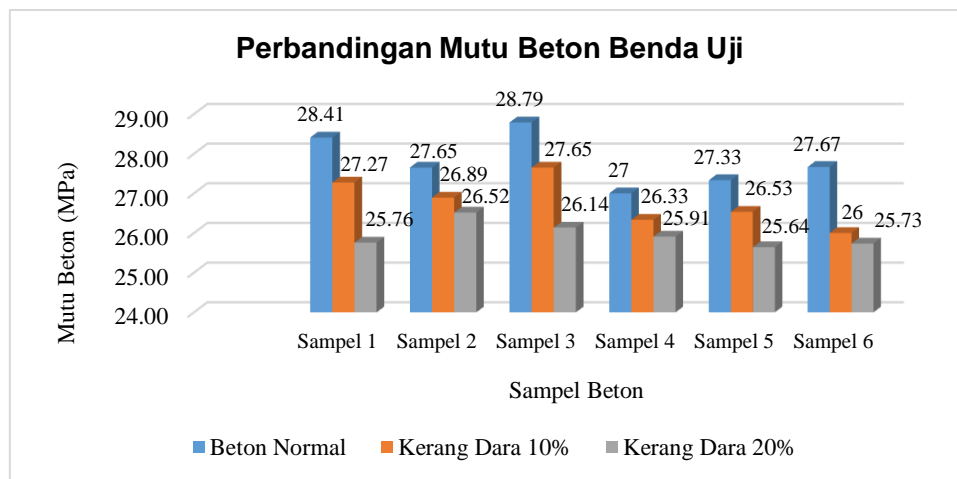
Setelah dihitung maka didapat mutu beton benda uji umur 28 hari pada keseluruhan sampel didalam data penelitian, rekapitulasi mutu beton umur 28 hari dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Rekapitulasi Mutu Beton Penelitian

No Sample	Beton Normal (MPa)	Kerang Darah 10% (MPa)	Kerang Darah 20% (MPa)
Sampel 1	28.41	27.27	25.76
Sampel 2	27.65	26.89	26.52
Sampel 3	28.79	27.65	26.14
Sampel 4	27	26.33	25.91
Sampel 5	27.33	26.53	25.64
Sampel 6	27.67	26	25.73

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dari data perbandingan mutu beton diatas terdapat beberapa variasi perbandingan antara beton normal dengan beton campuran Anadara granosa atau cangkang kerang darah. Perbandingan mutu beton penelitian masing masing benda uji dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 3. Perbandingan Mutu Beton Penelitian

Sumber : Hasil Penelitian,2024

Dari data diatas diketahui bahwa hasil rata-rata mutu beton dari penelitian telah memenuhi persyaratan sebagai beton K300 yang disyaratkan oleh Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971 N 1-2), yaitu sebesar 25 MPa.

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini menunjukkan bahwa dari pengujian dan pemeriksaan absorpsi beton di dapatkan hasil sebagai berikut, pada umur beton 14 hari didapatkan, bahwa nilai absorpsi pada beton normal lebih kecil dibandingkan pada beton dengan campuran kerang darah dengan hasil paling besar berada pada sampel 1 Anadara granosa 20% dengan angka 0,00051% sedangkan pada umur 28 hari absorpsi terjadi relatif sama berada pada angka 0,002%. Adapun penggunaan cangkang kerang darah sebagai bahan pengisi beton K300 tidak terlihat signifikan, dimana perbandingan mutu beton antara beton normal dengan beton pengisi cangkang kerang darah dengan persentase 10% hanya sekitar 1,03 MPa, sedangkan perbandingan antara beton normal dengan beton pengisi cangkang kerang darah dengan persentase 20% hanya sekitar 1,86 MPa. Mengacu dari SNI DT -91-2007 untuk beton K-300 persyaratan minimal kuat tekan adalah

24,90 MPa maka hasil memenuhi untuk mutu beton K-300 dan dapat digunakan sebagai bahan pengisi beton dalam mix design beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, R., & Safarizki, H. A. (2019). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang darah (Anadara Granosa) Sebagai Bahan Tambah dan Komplemen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 1(1), 1-6.
- Arqowi Pribadi, Surakarta. (2010). *Tinjauan Absorpsi dan Permeabilitas Beton Kertas Pada Variasi Campuran*.
- Esa, D.A., Setiawan, A.A., dan Subagyo, G.W. (2021). Cangkang Kerang darah (ANANDRA GRANOSA) Sebagai Substitusi Agregat Pada Campuran Beton, *Jurnal Rancang Bangun*, 7, Universitas Muhammadiyah Sorong
- Tasari, F.T. (2022). Analisis Cangkang Kerang darah (Anadara granosa) sebagai Sumber CaCO₃ pada Pembuatan Ubin Keramik Dinding, *Jurnal Prisma Fisika*, 10(3).
- Latjemma, S., Tahir, S., & Haris, H. (2020). Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Sebagai Agregat Kasar Pada Beton Normal. *Siimo Engineering: Journal Teknik Sipil*, 4(1), 29-39.
- Mulyono, T., (2006). *Teknologi Beton*, Andi: Yogyakarta.
- Prawito, E., (2010), Analisa perbandingan berat jenis dan kuat tekan beton Sumatera Utara, Medan. antara beton ringan dan beton normal dengan mutu beton K-200, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Saputro, Ida Nugroho. dkk. (2014). Pengaruh Terak Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan dan Berat Jenis Pada Beton Normal", 84 *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Septarida, Ameliya (2019). Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (Anadara granosa) pada Pembuatan Beads Alginat sebagai Bahan Adsorben.