Jurnal TEKNO

(Civil Engineeering, Elektrical Engineeering and Industrial Engineeering)

Vol. 16, No : 1, April 2019 , p-ISSN:1907-5243, e-ISSN: 2655-8416

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KERANG DARAH SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA MORTAR

Firdaus[1], Muhammad Haikal[2]

[1]Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang

[2]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bina Darma PalembangJl. Jendral Ahmad Yani No. 3, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30111

Email:Firdaus.dr@binadarma.ac.id, haikalfirmansyahcipto@gmail.com

ABSTRAK

Kerang merupakan salah satu hewan berkulit lunak (Mollusca) kelas Pelecypoda atau Bivalvia. Bagian tubuh kerang dibagi menjadi lima bagian, yaitu kepala, kaki, alat reproduksi, alat pencernaan, selaput dan cangkang. Dalam cangkang ada beberapa lapisan yang menyelimuti permukaan tubuhnya, yang juga diartikan sebagai kulit kerang. Ada berbagai jenis kerang, salah satunya adalah kerang darah, yang merupakan jenis kerang yang paling banyak ditemukan di daerah Asia. Kerang darah tersebut pada umumnya ditemukan di daerah pesisir atau tanah berlumpur. Kulit kerang darah ini ditandai dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi semen pada mortar, yang berfungsi sebagai bahan pengisi atau bahan perekat untuk keperluan penggunaan bahan konstruksi. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental, yang dilaksanakan melalui kegiatan eksperimen secara langsung pada objek penelitian, yang dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan kulit kerang darah dapat meningkatkan atau menurunkan kuat tekan mortar, dimana kuat tekan mortar tersebut ditandai meningkat setelah diberi penambahan kulit kerang hingga 5-10%, namun apabila diberi penambahan sebesar lebih dari 10%, kuat tekan mortar mengalami penurunan. Artinya ada jumlah konsentrasi yang ideal kulit kerang untuk pemanfaatannya sebagai bahan subsitusi semen.

Kata Kunci : Kulit Kerang, Mortar, Eksperimen

ABSTRACT

Shellfish is one of the soft-skinned animals (Mollusca) class Pelecypoda or Bivalves. The body part of the skeleton is divided into five parts, namely the head, legs, reproductive organs, digestive organs, repair and shell. In the shell there are several layers that coat the surface of the body, which is also interpreted as a seashell. There are various types of shellfish, one of which is the blood clam, which is the most common type of shellfish found in Asia. These blood clams are generally found in coastal areas or muddy soil. This blood skin is marked as being used as a substitute for cement in mortar, which functions as a filler or adhesive for the use of construction materials. The method used in the research is the experimental method, which is carried out through direct experimental activities on the research object, which is carried out in the laboratory. The results showed that the use of blood clam shells can increase or decrease the strength of the mortar, where the mortar that is strongly pressed increases after the addition of the shell up to 5-10%, but if it is given an addition of more than 10%, the mortar strength decreases. This means that there is an ideal concentration of shellfish for its use as a cement substitute.

Keywords : Blood Shells, Mortar, Experiment

1. Pendahuluan

Pada masa revolusi industri saat ini, pembangunan merupakan salah satu sektor yang berkembang cukup pesat, dimana pemerintah juga menggalakan pembangunan infrastruktur dan arsitektur untuk meningkatkan capaian pembangunan nasional negara. Seiring dengan adanya peningkatan aktivitas pembangunan, maka diperkirakan kebutuhan akan semen, beton, dan bahan bangunan lainnya meningkat secara signifikan. Adapun bahan bangunan yang paling banyak digunakan dalam pembangunan adalah beton, karena memiliki sifat mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan serta ada terdiri dari berbagai bahan pembentuknya, mulai dari semen, air, pasir, batu pecah yang mudah didapatkan serta memiliki kuat tekan yang tergolong tinggi. Namun, beberapa penelitian sedang dilakukan untuk meningkatkan kekuatan bahan beton tersebut, yang tidak lain dari menguji ketahanan dan pemanfaatan bahan substitusi beton yang dianggap paling sesuai dan efektif untuk dimanfaatkan. Sebagai bahan komposit yang terdiri dari pengikat semen beserta kombinasi aggregat, beton memiliki sifat mudah didapatkan, memiliki kekuatan yang baik, daya tekan yang baik, serta harga yang cukup terjangkau. Beton ini kekuatannya dapat dipengaruhi oleh bahan pembentuknya, yang terkomposisi dari agregat halus, agregat kasar, semen, dan air. Semen merupakan suatu bahan perekat yang memberikan perkerasan terhadap material campuran lain menjadi suatu bentuk yang kaku dan berdaya tahan lama. Kapur dan tanah liat merupakan bahan alami yang memiliki banyak keterbatasan, oleh sebab itu dalam semen diproduksi dengan kondisi terkontrol yang kemudian dikemas serta dapat diangkut ke tempat yang diperlukan dengan mudah.

Selain itu, semen juga ditandai sebagai bahan perekat terbaik selain bahan pengikat lainnya seperti polimer dan epoksi serta memiliki harga yang relatif lebih murah. Hal tersebut membuat semen menjadi salah satu bahan yang wajib ada dalam pelaksanaan pembangunan, yang mana semen yang paling banyak digunakan adalah semen Portland. Alangkah tetapi, semen Portland ini ditandai menghasilkan 7% dari karbon dioksida di dunia, sehingga kurang ramah lingkungan. Oleh sebab itu, berbagai penelitian dilakukan untuk mencarikan alternatif yang lebih baik, yang tentunya lebih ramah lingkungan sebagai material substitusi semen, sehingga dapat mengurangi penggunaan semen.

Sementara itu, ada berbagai bahan alam yang digunakan untuk pengganti semen, salah satunya adalah dari kulit atau cangkang kerang. Kerang merupakan salah satu hewan berkulit lunak (Mollusca) kelas Pelecypoda atau Bivalvia. Bagian tubuh kerang dibagi menjadi lima bagian, yaitu kepala, kaki, alat reproduksi, alat pencernaan, selaput dan cangkang. Dalam cangkang ada beberapa lapisan yang menyelimuti permukaan tubuhnya, yang juga diartikan sebagai kulit kerang. Ada berbagai jenis kerang, salah satunya adalah kerang darah, yang merupakan jenis kerang yang paling banyak ditemukan di daerah Asia Timur dan Asia Tenggara. Kerang darah tersebut pada umumnya ditemukan di daerah pesisir atau

tanah berlumpur, termasuk banyak ditemukan di Indonesia.

Penelitian ini dikhususkan untuk meneliti pemanfaatan limbah kulit kerang darah sebagai bahan pengganti dari semen, yang ditandai lebih ramah lingkungan, ditinjau dari sifat dan karakteristik mereka terutama yang berkaitan dengan daya tahan dan kekuatan mereka untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pembangunan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Semen

Semen merupakan bahan perekat atau lem, yang dapat merekatkan bahan – bahan material lain seperti batu koral dan batu bata hingga bisa membentuk sebuah bangunan. Sedangkan dalam pengertian secara umum semen diartikan sebagai bahan perekat yang memiliki sifat mampu mengikat bahan – bahan padat menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat (Bonardo, 2013).

2.2 Semen Portland

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 15-2049-2004, semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (clinker) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat (xCaO.SiO2) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama – sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat (CaSO4.xH2O) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain. Hidrolis berarti sangat senang bereaksi dengan air, senyawa yang bersifat hidrolis akan bereaksi dengan air secara cepat. Semen Portland bersifat hidrolis karena di dalamnya terkandung kalsium silikat (xCaO.SiO2) dan kalsium sulfat (CaSO4.xH2O) yang bersifat hidrolis dan sangat cepat untuk bereaksi dengan air. Dimana reaksi semen Portland dengan air hanya terjadi satu kali dan tidak dapat dikembalikan ke kondisi semula.

2.3 Mortar

Mortal didefinisikan sebagai adukan yang terdiri dari bahan perekat, air, dan pasir. Bahan perekat dapat mencakup kapur, semen maupun tanah liat. Menurut Tjokrodimuljo (1992), mortar dibagi menjadi empat jenis, yaitu mortar semen Portland, mortar kapur, mortar polimer, serta mortar pozolan.

1. Mortar Semen Portland : merupakan campuran dari air, semnen, dan pasir. Perbandingan volume semen dan pasir berkisar pada 1 : 2 hingga 1 : 6 tergantung penggunaannya. Mortar semen tersebut ditandai lebih kuat dibandingkan mortar lainnya, sehingga paling banyak ditemukan dalam penggunaan dalam proses konstruksi tembok, kolom, pilar dan bagian-bagian lain yang menahan berat karena memiliki daya tahan dan kekuatan yang lebih dibandingkan mortar jenis lainnya.

2. Mortar Kapur : terdiri dari campuran kapur, pasir, semen merah dan air. Pasir dan kapur pertama-tama dicampur dalam keadaan kering kemudian ditambahkan air yang secukupnya untuk dapat menghasilkan adukan dengan kelecakan yang baik. Jenis kapur yang digunakan pada umumnya adalah h*ydraulic line* dan *fat line.*
3. Mortar Polimer : terdiri dari perekat polimer yang dapat bersifat termoplastik maupun thermosetting. Alangkah tetapi, mortar polimer ini berbiaya yang lebih tinggi dibandingkan mortar semen Portland, sehingga hanya digunakan pada pembangunan yang membutuhkan properties yang superior, atau terkompensasi dengan rendahna biaya pemakaian atau biaya tenaga kerja. Pada umumnya mortar polimer digunakan untuk memenuhi mutu adukan yang diisyaratkan dalam kegiatan konstruksi.
4. Mortar Pozolan : merupakan bahan tambah yang berrasal dari limbah industri maupun dari alam yang memiliki kandungan alumina dan silica. Apabila jenis mortar ini dicampur dengan air akan dapat berekasi dengan kapur bebas.

2.4 Kulit Kerang

Kerang merupakan salah satu hewan berkulit lunak (Mollusca) kelas Pelecypoda atau Bivalvia. Bagian tubuh kerang dibagi menjadi lima bagian, yaitu kepala, kaki, alat reproduksi, alat pencernaan, selaput dan cangkang. Dalam cangkang ada beberapa lapisan yang menyelimuti permukaan tubuhnya, yang juga diartikan sebagai kulit kerang. Cangkang kerang menurut Setyaningrum, 2009 didefinisikan sebagai bahan sumber mineral yang berasal dari hewan laut berupa kerang yang telah melalui tahap penggilingan dan memiliki kandungan karbonat yang tinggi. Selain itu, memiliki kandungan kalsium sebesar 38%.

2.5 Kerang Darah

Kerang darah merupakan hewan golongan Mollusca (kulit lunak) yang berasal dari kelas Pelecypoda aattau Bivalvia. Kerang darah ini dispesifikan dengan nama ilmiah *Anadara granosa*, yang paling banyak ditemukan pada Asia Timur dan Asia Tenggara (Masindi & Herdyastuti, 2017).

2.6 Morfologi Kerang Darah

Seperti bivalvia pada umumnya, kerang darah memiliki karakteristik yang khas yaitu memiliki tubuh dua pipih lateral. Seluruh tubuhnya ditutupi oleh cangkang (bivalvia) yang berhubungan di bagian dorsal dengan adanya “hinge ligament” merupakan pita elastis yang terdiri dari bahan organik seperti tanduk (conchiolin).

Kedua keping cangkang tersebut ditautkan oleh otot aduktor (aduktor postorior dan aduktor anterior). Kedua keping cangkang ini dapat terbuka dengan adanya kontraksi otot aduktor. Antara otot aduktor dan hinge ligament ini bekerja secara antagonis (Beesley et al. 1998 pada Prwuri 2005).

Kerang darah juga mempunyai cangkang yang tebal, berbentuk seperti ellips dan terdapat 20-21 garis vertikal pada permukaan yang di mulai pada bagian ventral sampai dengan bagian dorsal. Terdapat duri-duri yang pedek, berwarna putih seperti kecoklatan pada lapisan periostrakum. Warga Anadarinae mempunyai organ siphon yang tidak berkembang dengan sempurna, aliran air masuk (Inhalent) dan keluar (exhalent) dapat terjadi melalui organ yang berada di bagian butiran (pesterior margin) dari cangkangnya. Tipe habitat yang berupa lumpur akan dengan mudah diserap oleh kerang darah, sehingga kerang memperoleh pakan yang terkandung di lumpur dalam bentuk detritus Telelepte (1990) oleh Erianto (2005) menyatakan kandungan proksimat kerang darah kering terdiri atas 8.74% abu, 76.00% protein, serta 9.75% lemak (Nurjanah et al, 2005).

2.7 Karakteristik Kimia Kerang Darah

Cangkang kerang darah merupakan salah satu sumber mineral kalsium karena memiliki kandungan CaCO3 sebesar 98 %. Oleh karenanya telah dimanfaatkan pada berbagai aplikasi, seperti material bahan komposit, untuk pengolahan limbah, dan sumber pembuatan kapur sirih. Pada penelitian ini kandungan kalsium pada cangkang kerang darah digunakan sebagai bahan pembuatan beads Ca-alginat untuk bahan adsorben. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi cangkang kerang sebagai sumber kalsium pada pembuatan beads Ca-alginat. Di samping itu membandingkan sifatnya dengan beads alginat dari CaCl2, didasarkan pada porositas, luas permukaan, ketahanan terhadap asam serta gugus fungsi. Beads dibuat dari gel natrium alginat yang didestruksi dengan syringe pump dalam larutan kalsium yang berasal dari CaCO3 cangkang kerang untuk variasi konsentrasi alginat 2%, 3% dan 4%. Potensi cangkang kerang sebagai sumber kalsium pada pembuatan beads Ca-alginat akan menguntungkan karena menghasilkan porositas dan luas permukaan lebih besar dibandingkan sumber kalsium dari CaCl2.

2.8 hasil penelitian *relevan*

1. Supriani, (2013) persentase variasi penambahan 2,5%, 5% dan 10% abu cangkang kerang yang dapat memungkinkan menjadi bahan tambah guna mempercepat umur awal beton. Hasil pengujian yang didapatkan penambahan abu sebesar 5 % memberi nilai kuat tekan beton yang semakin besar dibandingkan terhadap beton normal pada umur3 hari.
2. Rejeki dan Karolina, (2013) mengatakan subtitusi abu cangkang kerang terhadap semen sejumlah 0%, 5%, 10%, 15% serta 20%. Uji slump

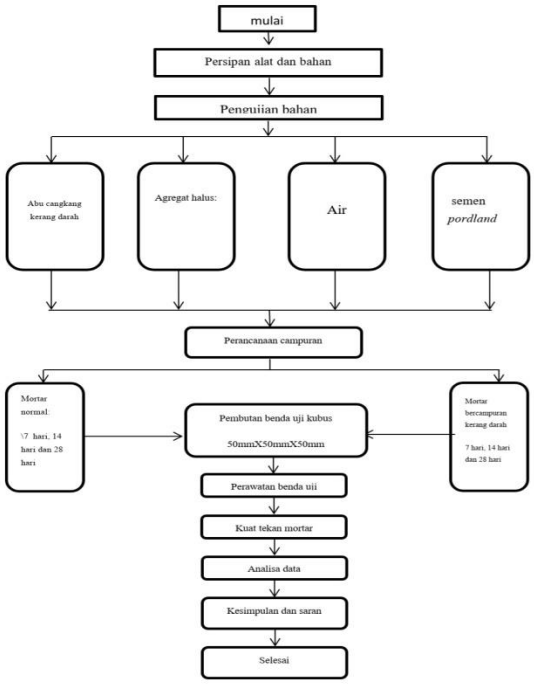
mengalami kenaikan karena pengaruh absorbs pada cangkang kerang. Hasil kuat tekan mengalami penurunan sejumlah 89,18%, 74,09%, 67,87% serta 64,92% dari betonnormal. Hasil kuat tarik belah sejumlah 95,96%, 92,3%, 81,7% serta 75,8% dari beton normal. Pada penelitian

3. Annur, (2013) mengatakan penambahan agregat kasar menggunakan cangkang kerang pada campuran beton sebesar 0%, 17%, 31%, 44%,55% dari berat agregat kasar melalui FAS 0,42 mengalami penurunan sifat mekanis beton.
4. Wahyuni (2008), melakukan penelitian dengan menggunakan campuran abu cangkang kerang dan abu sekam dengan perbandingan 65%:35% yang kemudian ditambahkan ke dalam campuran beton dengan mengurangi jumlah semen berdasarkan berat sebanyak 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14, 28, 56, 90, dan 120 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian 5%, 10%, dan 15% berat semen dengan menggunakan campuran abu cangkang kerang dan abu sekam memberikan nilai optimal yang mendekati kuat tekan rata-rata beton normal.
5. (Pebri Putra Hidayat dan WikuAdhiwicaksana Krasna.2020), “Penggunaan Cangkang Kerang Darah Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Beton” yaitu untuk menambah nilai kuat tekan beton dari rancangan beton normal pada umur 28 hari. Kuat tekan yang direncanakan adalah sebesar 22,5 Mpa dan untuk persentase penggunaan cangkang kerang bervariasi yaitu 0%, 10%, 25%, 35%, dan 50%Hasil pengujian didapatkan beton dengan variasi 25% dan 35% pada umur 28 hari meningkat menjadi 23,59 MPa dan 24,16 MPa sedangkan pada umur 56 hari, sampel 0%, 35%, dan 50% meningkat menjadi 23,21 MPa, 24,35 MPa, dan 22,65 MPa

3 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental, yang dilaksanakan melalui kegiatan eksperimen secara langsung pada objek penelitian, yang dilakukan di laboratorium teknik sipil .

3.1diagram alur dan penelitian



Tabel 3.1: Diagram Alur Penelitian
Sumber : Dokumen Pribadi Penelitian 2022

3.8 Persiapan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Agregat Halus (pasir)

Agregat halus yang digunakan adalah pasir Tanjung Raja

2. Cangkang kerang darah

Pada penelitian ini menggunakan limabah cangkangkang kerang darah yang ada di seputaran kota tepatnya dari pengepul di pasar 26 Ilir Palembang.

3. Air

Air yang digunakan adalah secara visual air tampak jernih, tidak berwarna dan tidak berbau yang berasal dari PDAM Tirta Musi.

4. Semen

Produk semen yang digunakan menggunakan produk semen dari semen Baturaja.

3.9 Pemeriksaan Bahan

Pemeriksaan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengujian terhadap agregat halus dan kasar serta mortar, yang mencakup antara lain :

1. SNI (Standar Nasional Indonesia 03 – 1750 – 1990). yang meliputi pengujian kadar air, berat jenis, analisa saringan dan kadar organik agregat halus .
2. SNI 03 – 2834 – 2000. Benda uji kuat tekan mortar berupa kubus berukuran 50 mm x 50 mm x 50 mm. Secara keseluruhan benda uji yang dibuat untuk setiap campuran adalah 3 buah untuk umur 7,14 dan 28 hari.

3.10 Pengujian Benda Uji

Kuat tekan beton merupakan besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Untuk memperoleh nilai kuat tekan beton (fc) digunakan rumus:

$fc = \frac{P}{A}$.....

Dimana :

fc= Kuat Tekan benda uji (kg/cm²)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas Penampang (mm)

4 Hasil dan Pembahasan

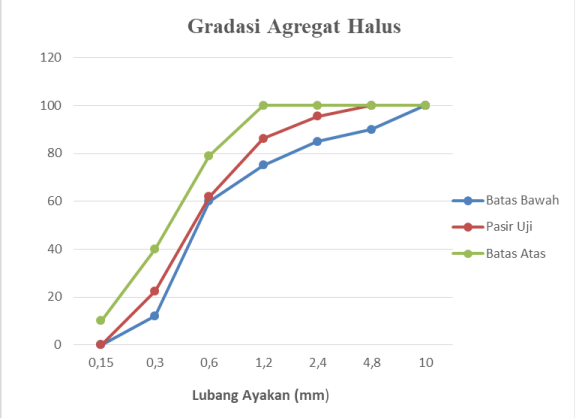
4.1 Pemanfaatan Kulit Kerang Darah sebagai Bahan Alternatif Pengganti Semen

Pada masa perkembangan dan kemajuan nasional akibat revolusi industri dan percepatan pembangunan, terjadi peningkatan kebutuhan akan penggunaan bahan bangunan seperti semen, beton, dan bahan lainnya. Namun disisi lain, penggunaan semen Portland sebagai jenis semen yang paling banyak digunakan untuk pembangunan, selain memiliki komposisi daya tahan, kekuatan, dan biaya yang terjangkau dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan, karena berdasarkan penelitian yang dilakukan, penggunaan semen tersebut berkontribusi dalam tingkat karbon dioksida di Atmosfer, yaitu berkontribusi sekitar 7%. Untuk itu, diperlukan suatu alternatif baru sebagai bahan pengganti semen yang lebih ramah lingkungan, yakni dengan memanfaatkan produk limbah cangkang kerang darah. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, dalam larutan kalsium yang berasal dari CaCO3 cangkang kerang untuk variasi konsentrasi alginat 2%, 3% dan 4%. Potensi cangkang kerang sebagai sumber kalsium pada pembuatan beads Ca-alginat akan menguntungkan karena menghasilkan porositas dan luas permukaan lebih besar dibandingkan sumber kalsium dari CaCl2. Baik porositas maupun luas permukaan cenderung turun dengan meningkatnya konsentrasi alginat. Hasil paling tinggi diperoleh untuk konsentrasi alginat 2 %, berturut-turut untuk porositas dan luas permukaan adalah 0,8941 dan 30,24 m2/g. Sedangkan untuk sumber CaCl2 diperoleh 0,8497 dan 5,21 m2/g. Namun, ketahanan asam yang paling baik diperoleh dari konsentrasi alginat 4%. Adapun struktur kimia, didasarkan pada interpretasi gugus fungsi, perbedaan sumber kalsium tidak mempengaruhi struktur kimia beads Ca-alginat.

Sebagai hasil dari pengujian berat jenis bahan uji seperti yang ditunjukkan, berat jenis semen Oyster dan abu cangkang kerang sebanding dengan berat jenis semen Portland. Hal ini menunjukkan bahwa semen abu cangkang kerang dan tiram dapat dicampur dengan semen Portland untuk menghasilkan mortar semen pasangan bata.

4.1pengujian agregat halus

No.	Berat Tertahan	Persentas(%)		
		Tertahan	Lolos	Berat Tertahan Komulatif
3/8	0	0	100	0
4	2	0	100	0
8	42	4,2	95,8	4,2
16	94	9,4	86,4	13,6
30	247	24,7	61,7	38,3
50	393	39,3	22,4	77,6
100	222	22,2	0,2	99,8
Pan	0	0	-	-
Total	1000	100		233,5
FM	**234,1/100**			**2,335**



Sumber:hasil penelitian 2022

4.2 Pengujian Daya Tekan

Adapun langkah awal untuk mendapatkan nilai komposis campuran terlebih dahulu, penelitian ini menggunakan benda uji kubus dengan ukuran dimensi 5 x 5 x 5 cm. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan beban, hingga benda uji tersebut hancur didapatkan nilai kekuatan tekan tertinggi pada benda uji.

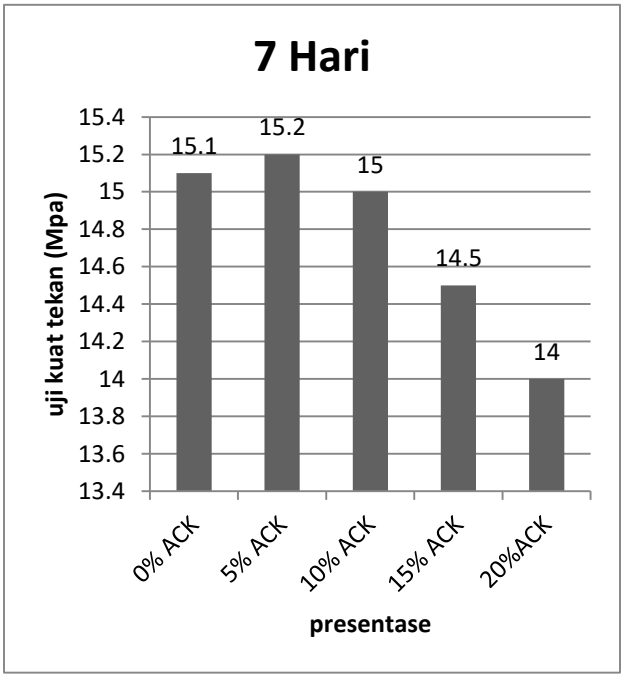
4.2.1. Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan beban, hingga benda uji tersebut hancur didapatkan nilai kekuatan tekan tertinggi pada benda uji. Dalam hasil pengujian kuat tekan mortar penggunaan abu kulit kerang darah sebagai penganti semen *porland* pada presentase 5%,10%,15% dan 20% pada zona 0 Dari hasil pengamatan variasi subtitusi abu kulit kerang darah berpengaruh terhadap nilai kuat tekan yang dihasilkan Sebagai mana tabel di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Kuat Tekan Umur 7 Hari

zona 0	hasil(KN)	hasil(N)	luas penampang	nilai Mpa	rata rata (Mp
0%	35	35000	2500	14	15,1
	40	40000		16	
	38	38000		15,2	
5%	40	40000	2500	16	15,2
	36	36000		14,4	
	38	38000		15,2	
10%	41	41000	2500	16,4	15
	40	40000		16	
	35	35000		14	
15%	38	38000	2500	15,2	14,5
	39	39000		15,6	
	32	32000		12,8	
20%	30	30000	2500	12	13
	29	29000		11,6	
	35	35000		14	

Sumber : hasil penelitian2022



Sumber:hasil penelitian 2022

Gambar 4.1. Grafik Hasil Analisis Uji Tekan 7 Hari

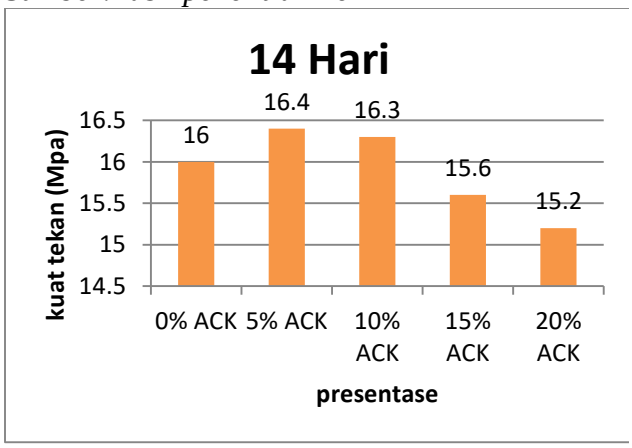
Adapun hasil analisa yang dipaparkan dalam tabel dan data grafik diatas menunjukkan perilaku kuat tekan mortar pada tingkat kehalusan abu kulit kerang darah zona 0. Kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu kulit kerang darah sebanyak 0% atau mortar normal yaitu 15,01 Mpa. Untuk variasi subtistusi 5% mengalami kenaikan dari mortar normal dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah 15,2 Mpa. Untuk variasi subtitusi 10% mengalami penurunan dari mortar normal nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu 15 Mpa. Variasi subtitusi 15% mengalami penurunan sebesar 0,6 Mpa dengan nilai kuat tekan 14,5 Mpa. Untuk variasi subtitusi 20% mengalami penurunan sebesar 1,1Mpa yaitu 14 Mpa.

4.2.2 Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Kuat Tekan Umur 14 Hari

zona 0	hasil (kn)	hasil(N)	luas penampang	nilai mpa	rata rata Mpa
0%	40	40000	2500	16,0	16,0
	38	38000		15,2	
	42	42000		16,8	
5%	41	41000	2500	16,4	16,4
	40	40000		16	
	42	42000		16,8	
10 %	30	30000	2500	12	16,3
	43	43000		17,2	
	49	49000		19,6	
15 %	40	40000	2500	16	15,6
	45	42000		16,8	
	35	35000		14	
20 %	32	32000	2500	12,8	15,2
	39	39000		15,6	
	43	43000		17,2	

Sumber:hasil penelitian 2022



sumber:hasil penelitian 2022

Gambar 4.2. Grafik Hasil Analisis Uji Tekan 14 Hari

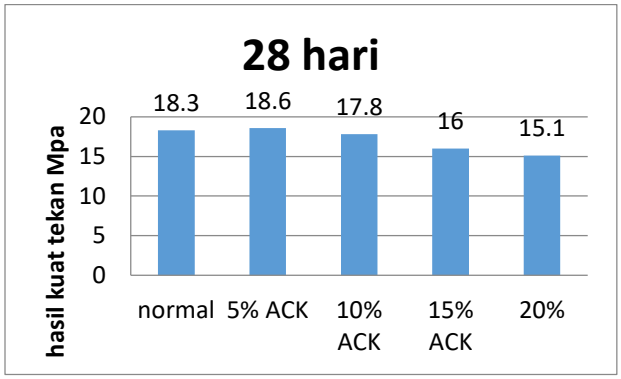
Berdasarkan grafik diatas, dapat diinterpretasikan bahwa Kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu kulit kerang darah sebanyak 0% atau mortar normal yaitu 16 Mpa. Untuk variasi subtistusi 5% mengalami kenaikan sebesar 0,4 Mpa dari mortar normal dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah 16,4 Mpa. Untuk variasi subtitusi 10% mengalami kenaikan sebesabesar 0,3 Mpa dari mortar normal nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu 16,3 Mpa. Variasi subtitusi 15% mengalami penurunan sebesar 0,4 Mpa dengan nilai kuat tekan 15,6 Mpa. Untuk variasi subtitusi 20% mengalami penurunan yang cukup besar 0,7 Mpa yaitu 15,3 Mpa.

4.2.3 Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Kuat Tekan Umur 28 Hari

zona 0	hasil (KN)	hasil(N)	luas penampang	Mpa	rata rata Mpa
0%	50	50000	2500	20	18,3
	42	42000		16,8	
	45	45000		18	
5%	42	42000	2500	16,8	18,6
	50	50000		20	
	43	43000		17,2	
10 %	45	45000	2500	18	17,8
	44	44000		17,6	
	40	42000		16,8	
15 %	35	35000	2500	14	16,0
	40	40000		16	
	40	40000		16	
20 %	35	35000	2500	14	15,1
	38	38000		15,2	
	40	40000		16	

Sumber:hasil penelitian 2022



Sumber:hasilpenelitian 2022

Berdasarkan grafik diatas, dapat diinterpretasikan bahwa Kuat tekan maksimal terdapat pada persentase abu kulit kerang darah sebanyak 0% atau mortar normal yaitu 18,3 Mpa. Untuk variasi subtistusi 5% mengalami kenaikan yang tidak terlalu jauh dari mortar normal dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah 18,6 Mpa. Untuk variasi subtitusi 10% mengalami penurunan tidak terlalu jauh dari mortar normal nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu 17,8 Mpa. Variasi subtitusi 15% mengalami penurunan yang signifikat sebesar 2,3 Mpa dengan nilai kuat tekan 116 Mpa. Untuk variasi subtitusi 20% mengalami penurunan signifikat di bandingkan derngan mortar normal sebsesar 3,2 Mpa dengan nilai kuat tekan yaitu 15,1 Mpa.

5 Penutup

5.8 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pemanfaatan limbah kulit kerang darah sebagai bahan substitusi semen, dapat diuraikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam hasil pengujian kuat tekan mortar penggunaan abu kulit kerang darah sebagai penganti semen *porland* pada presentase 5%,10%,15% dan 20% pada zona 0 memberikan hasil kuat tekan berturut-turut adalah 15,01 Mpa, 15,2 Mpa, 15 Mpa, dan 14 Mpa.
2. Dari hasil pengujian kuat tekan, dapat ditelaah dan disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kuatdaya tekan apabila ditambahkan 5% hingga 10% kulit kerang darah, namun mengalami penurunan apabila ditambahkan lebih dari 10% atau bahkan sampai 20% kulit kerang darah.
3. Pemanfaatan kulit kerang darah sebagai bahan substitusi untuk semen dapat dimanfaatkan secara efektif apabila diberikan konsentrasi penambahan yang ideal atau sesuai, pada derajat persentase yang sesuai.

5.9 Saran

Adapun saran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan ketepatan hasil penelitian antara lain :

1. Penulis menggambarkan dan melakukan eksperimen terkait pemberian konsentrasi abu kulit kerang darah pada persentase dibawah 5%, atau diantara 5% dengan 10% untuk menganalisa dengan lebih detail dan spesifik, untuk dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan tepat.
2. Penulis menggunakan bahan uji yang berbeda, dari bahan yang berbeda, untuk mengetes apakah

ada pengaruh penggunaan bahan uji yang berbeda terhadap kuat daya tekan yang dihasilkan dari penambahan abu kulit kerang darah.

3. Penulis menggambarkan dan mendeskripsikan mengenai faktor-faktor lain selain kuat daya tekan yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan limbah kulit kerang ini, ditambah dengan komparasi antara kelebihan dan kekurangannya daripada menggunakan bahan semen biasa.

DAFTAR PUSTAKA

Andika, Restu dan Safarizki, H. 2019. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Dara (Anadara Granosa) Sebagai Bahan Tambah dan Komplemen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. MoDuluS : Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil. 1(1).

Annur, Hatta. 2013. Studi Penggunaan Cangkang Kerang Laut Sebagai Bahan Penambah Agregat Kasar Pada Campuran Beton. 1-9

Tjokrodimuljo, K. 1996. Teknologi Beton, Nafiri, Yogyakarta. Yunatya, Vitus & Ardianto, E.N. 2007. Pengujian Kuat Tekan, Kuat lentur, dan Modulus Elastisitas Kayu Buatan dengan Campuran Serat Fiber, Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata, Semarang.

Barnes, R. S. K., Hughes, R. N. 1982. An Introduction to Marine Ecology. Australia: Whitefriars Press.

Maryam, S. 2006. Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Filter Terhadap Sifat- Sifat dari Mortar. Skripsi. Medan. FMIPA USU.

Maulana, S. 2017. Pengaruh Subtitusi Semen Dengan Abu Cangkang Kerang Lokan (Galolnia Expansa) dan Penambaha Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal Fropil. 5(2): 52–67

Pangaribuan, B. *2013*. Cement Manufacturing Process. Holcim: Jakarta.

Tjokrodimuljo, Kardiyono. *1992*. Teknologi Beton. Yogyakarta: Fakultas Teknik. UGM.

SK SNI-03-1968, 1990, Metode Pengujian Tentang Analisis

SNI 15-2049-2004. 2004. Tentang sement portland. Bandung : Badan Standarisasi Nasional

SNI 03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.

Supriani, F. (2013). Pengaruh Umur Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Akibat Penambahan Abu Cangkang Lokan. Universitas Bengkulu.

Vitalis, Samsurizal, Supriyadi. (2016). Pengaruh Tambahan Cangkang Kerang Terhadap Kuat Beton.

Wahyuni, S., 2008, Pemanfaatan Limbah Abu Sekam dan Abu Kulit Kerang Dalam Campuran Beton,

Penelitian Dosen Fakultas
Teknik Universitas Bengkulu,
Bengkulu