

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Concrete block*

Concrete block ialah batu cetak yang berasal dari campuran material bangunan antara lain pasir dan semen PC dengan perbandingan campuran tertentu, sedangkan di SNI 03-0691-1996 “Merupakan kombinasi material yang dibuat dari campuran antara lain semen portland atau bahan perekat hidrolis atau material perekat hidrolis sejenisnya air dan agregat dengan atau tanpa material tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu”. Penggunaan hal itu di karenakan kian banyak digunakan di karenakan *concrete block* mempunyai beberapa variasi bentuk untuk memenuhi selera pemakai. Penggunaan *concrete blok* ini disesuaikan dengan tingkat kebutuhan, dan kemudahan pengaplikasian yang dapat di kerjakan sendiri dengan teknik menyusun dan mengunci sesuai dengan SK SNI T – 04 – 1990 – F “*concrete block* adalah segmen segmen kecilyang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci”,misalnya saja untuk halaman rumah tentu berbeda dengan jalan maupun halaman parkir, karena mutu paving yang digunakan berbeda. Untuk jalan atau halaman parkir mutu paving yang digunakan lebih baik dibanding dengan halaman rumah karena muatan yang bekerja tidak sama.

Banyak alasan kenapa orang suka menggunakan *concrete block*, misalnya saja saat siang hari halaman yang menggunakan *concrete block* tetap lebih nyaman (tidak terlalu panas) bila dibandingkan dengan halaman yang menggunakan aspal atau cor beton. *Concrete block* mempunyai beberapa variasi bentuk yang indah, pemasangan dan perawatannya pun juga sangat mudah. Selain itu *concrete block* juga dapat diproduksi sendiri.

Blok beton banyak digunakan pada perkerasan jalan seperti trotoar, tempat parkir, jalan perumahan, area pelabuhan, taman dan sebagainya. Penggunaan balok beton memiliki beberapa keunggulan, yaitu: Adanya balok beton dapat menggantikan aspal dan pelat beton yang memiliki banyak keunggulan di atasnya. Blok beton memiliki banyak kegunaan, termasuk terminal bus, tempat parkir, trotoar pejalan kaki, taman kota dan taman bermain. Ada banyak manfaat menggunakan *concrete block*, antara lain:

1. Dapat digunakan untuk membuat jalan tanpa keahlian khusus.
2. Dalam kondisi beban normal, balok beton dapat digunakan dalam operasi, dan blok beton tidak mudah rusak.
3. Balok beton lebih mudah menyebar dan beradaptasi dengan segera tanpa menunggu kekerasan seperti semen.
4. Tidak menimbulkan gangguan kebisingan atau debu saat bekerja.
5. Memiliki daya serap air yang tinggi.
6. Blok beton memiliki nilai estetika yang unik, apalagi jika didesain dengan pola dan warna yang indah.
7. Ada harga yang lebih murah.

8. Pemasangannya cukup mudah dan biaya perawatannya pun murah.
9. Mempunyai durabilitas yang baik.

Ada dua cara pembuatan balok beton, yaitu cara konvensional (manual) dan cara mekanis. Metode konvensional merupakan metode yang paling banyak digunakan di masyarakat karena lebih sederhana dan tidak memerlukan biaya yang tinggi. Alat paving yang disebut “balok” biasanya digunakan untuk memproduksi *concrete block* dengan cara tradisional ini. Alat ini masih menggunakan tenaga manusia (manual) dalam proses pemadatannya, sehingga kekompakan balok beton yang dihasilkan tergantung pada tenaga manusia, yang diproduksi dengan cara ini biasanya masuk ke dalam kualitas grade C dan D. Sedangkan cara mekanis atau sederhananya dengan cara pengepresan menggunakan alat pres yang dikeraskan yang harganya cukup mahal, sehingga biasanya hanya digunakan di pabrik-pabrik skala menengah. Namun, kualitas balok beton yang dihasilkan dengan metode ini jauh lebih baik, yaitu dalam rentang kualitas C hingga A.

B. Jenis *Concrete Block*

Ukuran dan bentuk *Concrete block* sangat bervariasi, sehingga memudahkan konsumen untuk menentukan kebutuhan *concrete block* beton, baik dari segi ketebalan, bentuk, kekuatan, dan aplikasi, untuk memenuhi kebutuhan konsumen juga. bentuk yang berbeda. dan ketebalan sesuai dengan bentuk yang dibutuhkan dan ketebalan yang dibutuhkan 6,8 dan 10 cm sesuai dengan persyaratan ketebalan dan kekuatan serta persyaratan kuat tekan.

Dengan panjang mulai 20 – 25 cm serta tebal 10 -12 cm. Dengan bentuk yang berbeda-beda dan bervariasi.

1. *Concrete block / conblock tipe Batu*

Ukuran dimensi : 10,5 cm x 21 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 10 cm, 44 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.



2. *Concrete block / conblock tipe Cacing*

Ukuran dimensi : 11,5 cm x 22,5 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 10 cm, 39 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.



3. *Concrete block / conblock tipe Segitiga*

Ukuran dimensi : 19,7 cm x 9,6 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 10 cm, 39 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam



4. *Concrete block / conblock tipe Segienam*

Ukuran dimensi : 20 cm x 20 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 10 cm, 27 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.



5. *Concrete block / conblock tipe Grassblock L8*

Ukuran dimensi : 30 cm x 45 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 7,5 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.



6. *Concrete block / conblock tipe Grassblock L6*

Ukuran dimensi : 40 cm x 40 cm, ketebalan : 8 cm, 6,25 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.



7. *Concrete block / conblock tipe topi uskup*

Ukuran dimensi : 30 cm x 6 cm x 21 cm, ketebalan : 6 cm, 8 cm, 10 cm, 25 pcs isi dalam 1 m², warna : abu – abu, merah / hitam.

Spesifikasi di atas merupakan ukuran standar, tergantung pengguna akan menggunakan jenis dan warna sesuai dengan keinginan.



C. Syarat Mutu *Concrete block*

Menurut SNI-03-0691-1996, syarat mutu bata beton (*Concrete block*).

Sebagai berikut:

1. Tanda yang terlihat dari balok beton untuk lantai harus dalam bentuk yang sempurna tanpa retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
2. Bentuk dan ukuran balok beton untuk lantai tergantung dari kesepakatan antara pengguna dan produsen. Setiap produsen memberikan penjelasan tertulis dalam leaflet mengenai bentuk, ukuran, dan konstruksi pemasangan balok beton untuk lantai. Penyimpangan tebal balok beton untuk lantai diperbolehkan kurang lebih 3 mm.
3. Balok beton dilantai selama pengujian natrium sulfat tidak boleh berubah atau cacat, dan penurunan maksimum yang diizinkan adalah 1%.

Menurut Candra (2012), persyaratan ketebalan *concrete block* secara umum adalah sebagai berikut :

1. Sifat tampak

6 cm, digunakan untuk beban lalu lintas ringan dengan frekuensi terbatas, misalnya : sepeda motor, pejalan kaki.

8 cm, digunakan untuk beban lalu lintas sedang hingga berat dan frekuensi tinggi, misalnya : mobil, pick up, truk, dan bus.

10 cm, digunakan untuk beban lalu lintas sangat berat, misalnya:

tronton, loader.

Berdasarkan SK SNI T – 04 – 1990 – F, klasifikasi *concrete block* berdasarkan atas bentuk, tebal, kekuatan, dan warna. Klasifikasi tersebut antara lain:

Klasifikasi berdasarkan bentuknya yaitu :

- a) *Concrete block* bentuk segi empat
- b) *Concrete block* bentuk segi banyak

Diagram instalasi harus sesuai dengan tujuan penggunaan. Pola umum dipergunakan adalah susun bata (*stretcher*), anyaman tikar (*basket weave*), dan tulang ikan (*herring bone*). Untuk perkerasan jalan diutamakan pola tulang ikan karena mempunyai kuncian yang baik. Dalam proses pemasangannya, *Concrete block* harus berpinggul dan pada tepi susunan *Concrete block* biasanya ditutup dengan pasak yang berbentuk topi uskup

Klasifikasi berdasarkan ketebalan

Ketebalan *Concrete block* ada tiga macam, yaitu :

- a) *Concrete block* dengan tebal 60 mm
- b) *Concrete block* dengan tebal 80 mm
- c) *Concrete block* dengan tebal 100 mm

Pemilihan *Paving block* dengan tebal 100 mm Pemilihan bentuk dan tebal dalam pemakaian harus sesuai dengan rencana penggunaannya dan kuat tekan *Concrete block* tersebut juga harus diperhatikan.

Klasifikasi berdasarkan kekuatan Pembagian kelas *Concrete block* berdasarkan mutu beton dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut

Tabel 2.1 Mutu kuat tekan *concrete block*

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata (min)	Penyerapan air Rata-rata maks (%)
A	40	35	3
B	20	17	6
C	15	12,5	8
D	10	8,5	10

Sumber : SNI 03-0691-1996

Klasifikasi berdasarkan warna warna yang ada di pasaran antara lain abu-abu, hitam, dan merah. *Concrete block* yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat dipakai untuk memberi batas pada perkerasan seperti tempat parkir, tali air, dan lain-lain.

Concrete block memiliki beragam kekuatan dan klasifikasi penggunaan

1. *Concrete block* mutu A dipakai untuk Jalan
2. *Concrete block* mutu B dipakai untuk pelataran parkir
3. *Concrete block* mutu C dipakai untuk pejalan kaki.
4. *Concrete block* mutu D dipakai untuk taman dan kegunaan lain.

Concrete block yang diproduksi bukan pabrikan biasanya termasuk pada mutu beton kelas D atau C yaitu untuk pemakaian non struktural seperti untuk taman dan pemakaian lain yang tidak diperlukan untuk menahan beban di atasnya. Mutu *Concrete block* yang pengerjaannya dengan memakai mesin pres dapat dikategorikan pada mutu beton kelas C sampai A dengan kuat tekan diatas.

D. **Mix Design** *Concrete block* atau Matrial Penyusun *Concrete block*

1. Semen

Semen pertama kali di temukan oleh bangsa romawi , lalu di lakukan pengujian dan pengembangan oleh J. Parker, dan pada awal abad ke – 19 Sbahan tersebut digunakan di Inggris dan kemudian Perancis . Kontruksi pertama yang di kerjakan berupa pembangunan jembatan betton tak bertulang di Prancis. Asal Mula nama semen portland (*portland cement*) Di usulkan oleh Joseph Aspdin pada tahun 1824 dikarenakan semen bubuk pertama kali di olah di pulau Portland Amerika Serikat. Semen secara umum adalah hasil industry dari paduan bahan baku : batu kapur / gamping sebagai bahan utama dan tanah lempung . bahan bahan penyusun semen terdiri dari bahan – bahan yang terutama mengandung kapur , seperti , kapur, silica, alumina,oksida sulfur, dan potash besi , magnesia, Massa jenis semen di Indonesia Berkisar antara 3-3,15 gr/ m3 Umumnya Semen Portland didefinisikan sebagai semen hidrolik yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolik, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat hingga hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir- butir agregat. Semen yang digunakan di Indonesia harus memenuhi syarat SII.0013-81. Portland cement (PC) atau lebih dikenal

dengan semen berfungsi membantu pengikatan agregat halus dan agregat kasar apabila tercampur dengan air. Selain semen juga mampu mengisi rongga-rongga antara agregat tersebut. Adapun sifat-sifat semen adalah sebagai berikut :

a) Sifat Kimia

Semen Kadar kapur yang tinggi tetapi tidak berlebihan cenderung memperlambat pengikatan, tetapi menghasilkan kekuatan awal yang tinggi. Kekurangan zat kapur menghasilkan semen yang lemah, dan bilamana kurang sempurna pembakarannya, menyebabkan ikatan yang cepat (L.J. Murdock dan K.M. Brook,1979). Sifat kimia serta komposisi semen sesuai Teknologi Beton (Mulyono, 2004)

b) Sifat Fisik

Semen Sifat fisik Semen portland yaitu :

- 1) Kehalusan butir Semakin halus semen, maka permukaan butirannya akan semakin luas, sehingga persenyawaannya dengan air akan semakin cepat dan membutuhkan air dalam jumlah yang besar pula. Pada umumnya semen memiliki kehalusan sedemikian rupa sehingga kurang lebih 80% dari butirannya dapat menembus ayakan 44 mikron. Makin halus butiran semen, makin cepat pula persenyawaannya. Makin halus butiran semen, maka luas permukaan butir untuk suatu jumlah berat semen akan menjadi lebih besar. Makin besar luas permukaan butir ini maka makin banyak pula air yang di butuhkan.

2) Berat Jenis Berat jenis dari bubuk semen pada umumnya berkisar antara 3,10 sampai 3,30. biasanya rata-rata berat jenis ditentukan 3,15. berat jenis semen penting untuk diketahui, karena semen portland yang tidak sempurna pembakarannya dan atau dicampur dengan bubuk batuan lainnya, berat jenisnya akan terlihat lebih rendah daripada angka tersebut.

2. Agregat

Agregat dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu Agregat alam dan agregat buatan (pecahan). Agregat alam dan pecahan dapat dibedakan berdasarkan beratnya, asalnya, diameter butir gradasinya serta tekstur permukaannya (Mulyono 2004)

Agregat halus atau pasir adalah butiran-butiran mineral keras yang bentuknya mendekati bulat, tajam dan bersifat kekal dengan ukuran butir sebagian besar terletak antara 0,075-5 mm (SNI 03-1750-1990). Agregat memiliki banyak klasifikasi berdasarkan bentuknya

Agregat bulat, agregat bulat sebagian atau tidak teratur, agregat bersudut, agregat panjang, agregat pipih, agregat pipih dan panjang semua penjelasan klasifikasi agregat tertulis di teknologi beton.

Agregat halus Normal menurut SII.0052 Modulus halus butiran 1.5 – 3.8 Kadar lumpur atau bagian yang lebih kecil dari 75 mikron (0,075 mm) maksimum 5%.

Kadar zat organik yang terkandung yang ditentukan dengan mencampur agregat halus dengan larutan natrium sulfat (Na_2SO_4) 3% dari

pada warna standar.

Kekerasan butiran jika dibandingkan dengan kekerasan butir pasir pembanding yang berasal dari pasir kwarsa memberikan angka tidak lebih dari 2.20 Kekekalan (jika di uji dengan natrium sulfat bagian yang hancur maksimum 10% dan jika di pakai magnesium sulfat maksimum 15 %). Agregat halus digunakan sebagai bahan pengisi dalam campuran *paving block* sehingga dapat meningkatkan kekuatan, mengurangi penyusutan dan mengurangi pemakaian bahan pengikat/semen. Pasir adalah salah satu dari bahan campuran beton yang diklasifikasikan sebagai agregat halus. Yang dimaksud dengan agregat halus adalah agregat yang lolos saringan no.10 dan tertahan pada saringan no.200.

3. Air

Fungsi air pada campuran *concrete block* adalah untuk membantu reaksi kimia yang menyebabkan berlangsungnya proses pengikatan.

Persyaratan air sesuai Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 adalah sebagai berikut:

- a) Tidak mengandung lumpur (atau benda melayang lainnya) lebih dari 2gram/ liter
- b) Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
- c) Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0.5 gram/liter.
- d) Tidak mengandung senyawa-senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

Sedangkan syarat mutu air menurut british standard (Bs.3148-80) yaitu:

- a) Kandungan garam organik pada air yang di gunakan tidak boleh lebih besar dari 2000 mg per liter, hal itu di karenakan garam organik tersebut dapat menyebabkan penurunan kekuatan beton.
- b) Air pada beton yang mengandung 1250 ppm natrium sulfat , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dapat digunakan dengan hasil yang memuaskan
- c) Air asam , semakin tinggi kadar ph pada air maka semakin sulit kita memngelola pengerjaan beton.
- d) Kandungan basa atau natrium hidroksida pada air lebih tinggi dari 0.5% akan mempengaruhi kekuatan beton.
- e) Kandungan gula pada air sebanyak 0,25% dari berat semen atau lebih kurangnya kekuatan beton pada umur 28 hari.
- f) Kandungan minyak pada air 2% dari berat semen dapat mengurangi kekuatan beton hingga 20%
- g) Lumpur laut yang tercampur pada air dapat mengurangi kekuatan beton secara signifikan
- h) Kandungan zat organik baik lempung maupun lanau dapat mempengaruhi ikatan semen dan kekuatan beton
- i) Air yang tercemar limbah industri diatas 20ppm tidak baik untuk di gunakan. Air yang dapat diminum biasanya dapat dipakai pula untuk bahan campuran beton atau *concrete block* ini

4. Cangkang Bekicot



Gambar 2.1 Cangkang bekicot Data Penelitian

Gastropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu gaster yang berarti perut dan podos yang berarti kaki. Jadi Gastropoda berarti hewan bertubuh lunak yang berjalan dengan menggunakan perutnya. Hewan ini meliputi 50.000 spesies, tetapi 15.000 di antaranya telah punah. Hewan ini tersebar di seluruh permukaan bumi, baik di darat, di air tawar, maupun di air laut. Pada umumnya, hewan ini bersifat herbivor, sering memakan sayuran budidaya sehingga merugikan manusia. Namun, akhir-akhir ini beberapa gastropoda telah dicobakan menjadi bahan makanan, karena kandungan proteinnya tinggi, misalnya bekicot (*achatina fulica*) dan beberapa jenis siput.

Gastropoda ada yang memiliki cangkang tunggal, ganda, atau tanpa cangkang. Bentuk cangkangnya bervariasi, ada yang bulat, bulat panjang, bulat kasar, atau bulat spiral. Cangkang umumnya spiral asimetri.fungsi

cangkang untuk melindungi kepala, kaki, dan alat dalam. Pada keadaan bahaya, cangkang ditutup oleh epifragma. Di bagian dalam cangkang terdapat mantel yang membungkus seluruh tubuh gastropoda. Mantel ini tebal, kecuali pada bagian dekat kaki biasanya tipis. Mantel berfungsi membentuk ekskresi untuk membentuk cangkang baru. Struktur Tubuh Gastropoda Tubuh larvanya bilateral simetri tetap ada perkembangan selanjutnya tubuh bagian belakang dan alat-alat dalamnya mengalami pembengkokan hampir membentuk lingkaran. Kecuali siput telanjang atau Vaginula, seluruh anggota tubuh Gastropoda terlindung oleh sebuah cangkang berkatup satu, sehingga disebut univalve.

Tubuh bekicot terdiri atas kepala dan badan. Struktur kepala sudah tampak jelas. Pada bagian ini terdapat dua pasang tentakel dan mulut. Tentakel yang terdapat di kepala tersebut meliputi sepasang tentakel dengan mata (khusus yang hidup di darat) dan sepasang tentakel untuk indra pembau.

Cangkang bekicot umumnya terbentuk dari zat kapur atau CaCO_3 , dan juga chitin ($\text{C}_8\text{H}_{13}\text{O}_5\text{N}$) itu sebabnya cangkang siput sangat keras dengan berat jenis berkisar 2400, hal ini lah yang mendorong untuk melakukan pemanfaatan cangkang siput mengingat Siput laut juga dapat di konsumsi sehingga menimbulkan sampah atau limbah dari cangkang nya tersebut. selain dapat mendaur ulang limbah penambahan cangkang siput pada paving blok ini juga dapat menjadi penerapan hal baru dan memanfaatkan mengingat cangkang siput yang mudah didapat dan sifatnya berkembang

baik atau diperbaharui. Diharapkan nantinya dengan penambahan pecahancangang siput pada *concrete block* tersebut dapat menambah daya kuat terhadap tekan sehingga dapat dimanfaatkan dan di produksi secara massal.

E. Penelitian Terdahulu

Dalam hal ini untuk dapat lebih memahami dari apa pengujian yang peneliti lakukan, maka diperlukan referensi dalam melakukan ngujian ini berdasarkan pada jurnal serta skripsi yang berasal dari berbagai universitas di indonesia sebagai referensi tambahan serta data sekunder yang tentunya dapat di gunakan untuk membantu dalam penulisan skripsi ini.

1. “Studi Kuat Tekan *Concrete block* Dengan Campuran Tanah Semen Dan Abu Sekam Padi Menggunakan Alat pemadat Modifikasi. (Sherliana: 2016) Menurutnya “Berdasarkan SNI 03-0691-1996, *Concrete block* dengan campuran 0% digolongkan sebagai *Concrete block* dengan mutu D yang dapat digunakan sebagai taman dan pengguna lain. Sedangkan *Concrete block* dengan campuran 1, 2,dan 3 % digolongkan ke dalam kategori mutu C yang dapat digunakan sebagai pejalan kaki.

Pada umur 28 hari untuk campuran kerang 0,1,2, dan 3 % adalah sebesar 2.93, 5, 6.42, 4.77 Mpa. pada umur 56 hari dengan campuran serbuk kerang 0,1, 2, dan 3 % adalah sebesar 15.05 % , 8.11%, 5.51%, 6.15 % dimana dapat dikategorikan ke dalam mutu C yaitu digunakan sebagai pejalan kaki dan terjadi penurunan absorpsi dari *Concrete*

block seiring bertambahnya umur *Concrete block*”.

2. Pengaruh cangkang siput terhadap kuat Tekan *Concrete block*, Malisa : “Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan *Concrete block* yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Komposisi campuran antara semen , pasir dan batu pecah untuk *Concrete block* yang tepat yaitu 1pc : 6 ps : 4bp, dimana pada campuran ini didapatkan kuat tekan yang maksimum yang berturut – turut sebesar 14,36 Mpa dan 14,16 Mpa. Namun lebih ekonomis padacampuran 1 pc : 6ps : 4bp karena batu pecah yang dibutuhkan lebih sedikit, Serta Makin besar ukuran batu pecah yang digunakan makin memperbesar kekuatan *Concrete block*. c. Penambahan batu pecah akan berpengaruh terhadap kuat tekan *Concrete block*. Hal ini jika ditinjau dari perbandingan yang sama antara semen dengan pasir yaitu 1 pc : 8ps tanpa tambahan batu pecah (seperti *Concrete block* yang ada di pasaran) didapatkan kuat tekan maksimum sebesar 5,25 Mpa, sedangkan yang ditambah batu pecah didapatkan kuat tekan maksimum sebesar 9,70 Mpa pada komposisi campuran 1 pc : 8ps : 4 bp dengan menggunakan batu pecah lolos $\frac{3}{4}$ ” tertahan $\frac{1}{2}$ ” dan minimum 4,91 Mpa pada komposisi campuran 1pc : 8ps : 8bp dengan menggunakan batu pecah lolos saringan No. 3/8” tertahan saringan No. 4.”

3. Pemanfaatan Limbah Kulit Cangkang Sebagai Bahan Campuran

Pembuatan *Concrete block* (Kusuma : 2002) “Hasil percobaan menunjukkan bahwa hasil terbaik dari pengujian penyerapan air dan uji kuat tekan *Concrete block* dapat dicapai pada rasio perbandingan pasir 80%, kulit kerang 20% dengan umur *Concrete block* 28 hari. Pada komposisi ini *Concrete block* memiliki kadar air 2,94% dan uji kuat tekan 46,79Mpa yang memenuhi SNI 03-0691-1996. Untuk hasil terbaik dari pengujian penyerapan natrium sulfat *Concrete block* dapat dicapai pada rasio perbandingan pasir 100%, kulit kerang 0% dengan umur *Concrete block* 28 hari. Pada komposisi ini *Concrete block* memiliki penyerapan natrium sulfat yang sedikit sehingga tidak mudah rapuh yang memenuhi SNI 03-0691-1996 dengan hasil 0,05% yang memenuhi PP No. 85 Tahun 1999.”

4. Kulit Kerang Sebagai Bahan Substitusi Agregat Kasar Untuk *Concrete block* Sesuai SII 0819-83 (Rahmawati dan Muhamad Amin, 2010)
Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penggunaan Kulit Kerang sebagai substitusi Kerikil paling optimal adalah 15 % yang memenuhi syarat mutu *Concrete block* Kelas III untuk kuat tekan, penyempaan air, dan kehilangan berat natrium sulfat sedangkan ketahanan aus tidak memenuhi Syarat. Pasir dan kerikil yang mempunyai gradasi yang baik akan menghasilkan *Concrete block* dengan kuat tekan yang baik.
5. Studi Sifat Mekanik *Concrete block* Terbuat dari Campuran Limbah Adukan Beton Dan Serbuk Kerang. “Kuat tekan untuk setiap variasi

campuran di tes hingga benda uji berumur 28 hari. Untuk campuran kerang sebesar 0,1,2, dan 3 % didapatkan kuat tekan sebesar 11.1, 13.15, 13.94, 13.15 Mpa, Berdasarkan SNI 03-0691-1996, *Concrete block* dengan campuran 0 % digolongkan sebagai *Concrete block* dengan mutu D yang dapat digunakan sebagai taman dan pengguna lain. Sedangkan *Concrete block* dengan campuran 1, 2, dan 3 % digolongkan ke dalam kategori mutu C yang dapat digunakan sebagai pejalan kaki. Sedangkan Untuk Campuran Optimum. Campuran optimum penggunaan serbuk kerang adalah sebesar 2 % untuk kuat tekan, kuat lentur, dan absorpsi dari *Concrete block*.

Nilai modulus kehalusan dari pasir daur ulang beton adalah sebesar 1.934 dan pasir daur ulang beton dikategorikan masuk dalam zona 2 (agak kasar).

Kuat lentur dari *Concrete block* pada umur 28 hari untuk campuran kerang Nilai absorpsi dari *Concrete block* pada umur 56 hari dengan campuran serbuk kerang 0, 1, 2, dan 3 % adalah sebesar 15.05 % , 8.11%, 5.51%, 6.15 % dimana dapat dikategorikan ke dalam mutu C yaitu digunakan sebagai pejalan kaki dan terjadi penurunan absorpsi dari *Concrete block* seiring bertambahnya umur *Concrete block*