

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Kerang

Kerang adalah hewan molusca yang tidak bersegmen dan biasanya dilengkapi dengan kelenjar yang dapat menghasilkan cangkang, serta 34 terbungkus oleh mantel yang terbuat dari jaringan khusus. Kerang merupakan salah satu komoditi perikanan yang telah lama dibudidayakan sebagai salah satu usaha sampingan masyarakat pesisir. Berdasarkan data Statistik Tangkap Indonesia, produksi kerang di Indonesia pada tahun 2010 mencapai Perikanan 34.929 ton (DJPT, 2011) dan pada tahun 2018 produksi kerang di Indonesia sebanyak 94.247,27 ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2022). Produksi kerangkerangan di Indonesia yang cukup besar tentunya akan menghasilkan limbah kulit kerang yang besar pula. Sejauh ini, pemanfaatan kulit kerang hanya pada beberapa seperti sebagai pakan ternak, pembuatan terasi, kerupuk, bahan baku pembuatan kosmetik dan kerajinan tradisional (Permana, D. I, dkk, 2014).

Laju dari OS dan meningkat sejak modulus elastis OS lebih kecil dibandingkan dengan agregat halus (Mifshella, 2015) berapat bahwa hasil pengujian kuat tekan beton bubuk kulit kerang lebih kecil daripada beton normal, hasil pengujian kuat tarik belah beton menunjukkan bahwa beton bubuk kulit kerang mempunyai kuat tarik belah yang lebih tinggi daripada beton normal, dan hasil pengujian kuat lentur beton menunjukkan bahwa kuat lentur beton bubuk kulit kerang lebih tinggi daripada beton normal. Pada kulit kerang yang akan dijadikan abu akan dibakar terlebih dahulu dimaksudkan agar kulit kerang

tersebut lebih rapuh, bersifat kalsinasi, dan lebih reaktif. Kerang halus partikel memberikan kontribusi yang lebih untuk density, massa dan kekuatan sementara penyerapan air lebih rendah dibandingkan dengan bentuk yang potongan dan kepingan.

Menurut syapoetri (2013) limbah kulit kerang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti kapur untuk pembuatan semen karena komposisi kimia dalam limbah kulit kerang yang telah mengalami proses pembakaran suhu 700°C 36 menghasilkan kandungan CaO sebesar 55,10%. Hal ini sesuai dengan kandungan Cao yang terdapat pada semen alam yaitu sebesar 31,57%.

Selama ini pemanfaatan limbah kulit kerang hanya digunakan untuk kerajinan tangan serta perhiasan, padahal limbah cangkang kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat pozzolan yaitu zat kapur (CaO) sebesar 66,70%, alumina dan senyawa silika sehingga dapat dijadikan alternatif bahan untuk campuran bata beton (Siregar, 2009).

Dengan majunya perkembangan, banyak inovasi muncul sebagai bahan alternatif pada bahan bangunan, salah satunya adalah batako. Dalam pembuatan dinding biasanya digunakan material ini. Dengan campuran perbandingan agregat halus dan semen (Portland cement) dalam cetakan khusus pada batako. Material ini terbuat dari air, pasir dan semen Portland atau tidak dengan bahan tambah lainnya Addictive. Dalam pembuatannya digunakan bahan bangunan atau pemasangan dinding dan dicetak sesuai perencanaan, material ini biasa disebut dengan Conblock (Concrete block) atau bata cetak beton (SNI 03- 0349-1989).

B. Kerang Darah

1. Klasifikasi

Kelas Bivalvia meliputi kerang, tiram, remis dan sebangsanya. Kerang darah termasuk dalam filum molluska dan kelas pelecypoda/ bivalvia. Berikut ini klasifikasi ilmiah dari kerang darah:

Tabel 2.1 Klasifikasi Kerang Darah

Kingdom	Animalia
Filum	Mollusca
Kelas	Pelecypoda/Bivalvia
Sub Kelas	Lamelladibranchia
Ordo	Taxodonta
Family	Arcidae
Genus	Anadara
Spesies	<i>Anadara granosa</i>

Sumber: Sari (2018)



Gambar 2.1 Kerang Darah (*Anadara granosa*)

2. Morfologi

Secara umum bagian tubuh kerang terbagi menjadi 5 bagian, yaitu kaki (food, byssus), kepala (head), bagian alwwat pencernaan dan reproduksi (visceral mess), selaput (mantle), dan cangkang (shell). Pada bagian kepala terdapat organ syaraf sensorik dan mulut. Bagian kaki terdapat otot yang mudah berkontraksi. Ukuran kerang yang sedang cenderung memiliki kemampuan menyerap logam berat yang tinggi dibandingkan dengan kerang yang berukuran besar (Sari, 2018).

3. Kandungan Dalam Cangkang Kerang Darah

Cangkang kerang darah mengandung Calsium Oksida (CaO) , Magnesium Oksida (MgO), dan silika (Si) yang relatif cukup tinggi dan berpotensi untuk digunakan sebagai pengisi komposisi yang dapat meningkatkan sifat mekanik dari komposit. Berikut adalah tabelnya;

Tabel 2.2 Kandungan Dalam Cangkang Kerang Darah

(Andara Granosa)

Komponen Kimia	Komposisi (%)
Calsium Oksida (CaO)	66,70
Silikon (Si)	7,88
Besi (I,II) Oksida (Fe ₂ O ₃)	0,03
Magnesium Oksida (MgO)	22,28
Alumnium Oksida (Al ₂ O ₃)	1,25

(Sumber: asbiartha pantry, 2022)

C. Pengertian Batako

Bata beton atau batako merupakan salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak perlu dibakar dengan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, dan air. Setelah itu, dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok dengan ukuran tertentu, yang dimana proses pengerasan tidak perlu melalui pembakaran serta untuk perawatannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi pada pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat yang telah ditetapkan dan dapat digunakan sebagai bahan untuk dinding bangunan (Leis David, 2019).

Berdasarkan bahan bentuknya batako dapat dikelompokkan ke dalam 2 jenis, yaitu:

1. Batako Berlubang

Batako berlubang Bata beton berlubang yaitu bata yang terbuat dari campuran bahan perekat hidrolis atau sejenisnya ditambah dengan agregat dan air dengan atau tanpa bahan pembantu lainnya dan mempunyai luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih besar dari 25% volume batanya (Putri, 2017).

Batako atau bata beton berlubang memiliki sifat penghantar panas yang lebih optimal dibandingkan dengan batako padat ketika menggunakan bahan dan ketebalan yang sama. Bata beton berlubang memiliki beberapa keunggulan dari batu bata, seperti beratnya hanya 1/3 dari batu bata dengan jumlah yang sama dan dapat disusun empat kali lebih cepat dan lebih kuat

untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata. Bata beton memiliki keunggulan lain yaitu kedap panas.

Batako pres dibuat dari campuran semen dan pasir atau abu batu. Ada yang dibuat secara manual (menggunakan tangan) dan ada juga yang menggunakan mesin. Perbedaannya dapat dilihat pada kepadatan permukaan batako tersebut. Umumnya memiliki panjang 36-40 cm dan tinggi 10-20 cm.



Gambar 2.2 Batako Berlubang

2. Batako Pejal

Batako pejal adalah bata beton yang memiliki luas penampang pejal 75% atau lebih luas penampang seluruhnya, dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume seluruhnya (Putri, 2017).

Bata beton atau batako diklasifikasikan kedalam dua golongan yaitu batako normal dan batako ringan. Batako normal tergolong bata beton yang memiliki densitas 2200 – 2400 kg/m³ dan kekuatannya tergantung komposisi campuran beton (mix design). Sedangkan batako ringan

merupakan bata beton yang memiliki densitas $< 1800 \text{ kg/m}^3$, yang kekuatannya biasanya disesuaikan pada penggunaan dan pencampuran bahan bakunya (mix design).



Gambar 2.3 Batako Pejal

D. Kelebihan dan Kekurangan Batako

Batako sebagai salah satu bahan penyusun dinding tentunya memiliki keunggulan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan penyusun dinding lainnya. Beberapa kelebihan di antaranya adalah seperti berikut ini:

1. **Praktis:** pemasangannya sangat mudah dan sangat cepat. Perbandingan dengan bata merah 1:4. Batako padat memiliki 2 ukuran yaitu “satuan utuh” dan “tengahan”. Dengan adanya ukuran menengah tersebut, pekerja / tukang bangunan tidak perlu memotong batako tersebut. Selain memakan waktu kerja, juga dapat mempengaruhi kerapian bangunan nantinya.
2. **Cepat:** karena mudah pemasangannya, otomatis cepat waktu dalam pengerjaannya. Penghematan waktu artinya penghematan biaya untuk ongkos tukang.

3. Ekonomis: berkaitan dengan harga jika dibandingkan dengan kualitas bangunan dinding.

Selain memiliki kelebihan, batako juga memiliki beberapa kekurangan seperti berikut ini:

1. Dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatannya minimal selama 28 hari sebelum dipakai pada bangunan (PUBI-1982).
2. Mengingat ukurannya yang cukup besar dan proses pengerasannya cukup lama mengakibatkan banyak terjadi pecah pada saat pengangkutan batako tersebut (Anggreini Vilpa, 2021).

E. Persyaratan Mutu Batako

Komposisi penyusunan batako sangat mempengaruhi kekuatan dari batako itu sendiri, antara lain seperti jenis semen dan pasir yang dipakai, dan perbandingan jumlah semen terhadap agregat dan air. 13 (SNI,1989) mutu batako tidak berlubang (pejal) dibedakan menjadi empat tingkatan mutu. Berikut ini merupakan penjelasan dari mutu I sampai mutu IV pada batako pejal:

1. Batako pejal mutu I adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindung (diluar atap) seperti pagar.
2. Batako pejal mutu II adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (di bawah atap) seperti dinding dalam rumah.
3. Batako pejal mutu III adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang

selalu terlindung dari hujan dan terik matahari, tetapi permukaan dinding dari bata tersebut boleh tidak diplester (di bawah atap) seperti dinding penyekat rumah.

4. Batako pejal mutu IV adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (harus diplester dan di bawah atap). Seperti dinding penyekat rumah.

Persyaratan fisis bata beton pejal dan bata beton berlubang menurut SNI 03-0349-1989 dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.3 Syarat-Syarat Fisis Pada Batako Sesuai SNI 03-0349-1989

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal				Tingkat Mutu Bata Beton Berlubang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Kuat tekan bruto* rata-rata min.	Kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji min.	Kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan air rata-rata, maks.	%	25	35	-	-	25	35	-	-

Sumber: SNI 03-0349-1989

F. Material Penyusun Batako

Bahan pembuatan batako pada umumnya adalah pasir, semen, dan air atau tanpa bahan tambahan. Berikut ini akan dijelaskan sekilas tentang bahan-bahan penyusun batako.

1. Pasir

Pasir adalah butiran mineral alami/buatan sebagai bahan pengisi dalam campuran batako. Pasir memiliki ukuran butiran yang berkisar antara 0,075 mm sampai 4,80 mm. dan apabila ukurannya lebih dari 4,80 mm disebut 15 agregat kasar. Pasir dengan bentuk yang tajam dan keras cocok untuk pembuatan batako. Agregat halus atau pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dalam keadaan kering). Pasir dengan Modulus kehalusan antara 2,5-3,2 sangat baik digunakan untuk pembuatan batako. Agregat halus atau pasir pada pengerjaan beton seperti pasir dari alam maupun buatan memiliki ukuran tidak lebih dari 40 mm.

Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami pengecilan ukuran secara alami (misalnya pasir) atau dapat juga diperoleh dengan memecah batu alam. Agregat untuk bahan bangunan sebaiknya dipilih yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Pada agregat halus jumlah kandungan kotoran tidak lebih dari 5 persen untuk beton sampai 10 Mpa, dan 2,5 persen untuk beton mutu yang lebih tinggi. Pada agregat kasar kandungan kotoran ini dibatasi sampai maksimum 1 persen. Jika agregat mengandung kotoran lebih dari batas-batas maksimum tersebut maka harus dicuci dengan air bersih.
- b. Harus tidak mengandung garam yang mengisap air dari udara.
- c. Harus benar-benar tidak mengandung zat organis. Kandungan zat organis dapat mengurangi mutu beton. Bila direndam dalam larutan 3% NaOH, cairan diatas enfapan tidak boleh lebih gelap dari warna

pembanding. Agregat yang tidak diperiksa dengan percobaan warna dapat juga dipakai jika kuat tekan adukan dengan agregat tersebut umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% daripada kuat tekan adukan dengan agregat yang sama 16 tetapi telah dicuci dalam larutan 3%NaOH dan kemudian dicuci dengan air bersih, pada umur yang sama.

- d. Harus memiliki variasi butir yang baik (Indra, 2015).
- e. Agregat halus atau pasir harus tersusun dari butir-butir yang beraneka ragam ukurannya dan jika diayak dengan susunan ayakan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut : - Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus berkisar 80% - 95% berat - Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat - Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
- f. Pasir laut yang dari laut tidak dianjurkan untuk digunakan sebagai agregat halus kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui. Agregat halus atau pasir merupakan bahan pengisi yang dipakai bersama bahan pengikat dan air untuk membentuk campuran yang padat dan keras. Pasir yang dimaksud adalah butiran-butiran mineral yang keras dengan ukuran butiran antara 0,15mm sampai 5mm.

Berdasarkan SK-SNI-S-04-1989-F syarat-syarat untuk agregat halus, adalah agregat halus terdiri dari butir-butir tajam, kekal dengan gradasi yang 17 beraneka ragam, dan keras. Agregat halus tidak diperbolehkan mengandung lumpur lebih

dari 5% dari total berat agregatnya, bahan-bahan organik dan reaksi terhadap alkali harus negatif. Gradasi agregat merupakan distribusi ukuran butiran pasir.

2. Semen

Material ini mengandung beberapa komposisi senyawa, yaitu penghalusan Kliner, Aluminium, Silica, besi oksida, material Argillaceous atau kapur Calcareous seperti Limestone. Material Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan bahan Inert adalah bahan material yang dihasilkan dari proses penggilingan, sebelumnya dilakukan proses pencampuran dalam oven hingga membentuk kliner dengan suhu 1300-1450 C° (SNI 0013 - 1981). Semen Portland memiliki 5 jenis sesuai penggunaannya, yakni:

- a. Dalam penggunaan semen umum type I (*Normal portland cement*) digunakan tanpa sifat khusus dalam penggunaan konstruksi beton.
- b. Semen type II (*Modified portland cement*) digunakan dalam penggunaan konstruksi bangunan tebal, pilar, dinding penahan tanah dan drainase pada tempat yang memiliki sulfat bersifat sedang 0.1% - 0.2% dari hidrasi panas asam sulfat. sifat dari semen ini memiliki panas hidrasi rendah.
- c. Semen ini memiliki sifat kekuatan besar dalam waktu singkat bisa digunakan dalam perbaikan beton yang acuannya digunakan atau acuannya perlu dilepas. Penggunaan jenis semen ini tempat dimana temperatur sangat rendah terutama di musim dingin. Jenis semen ini memiliki sifat kekuatan yang sangat (*High early strength portland cement*) Type III. 8.
- d. Pada bangunan beton massa seperti bendungan diperlukan jenis semen yang memiliki sifat kekuatan tumbuh lambat, dan jenis ini memerlukan panas hidrasi paling rendah. (*Low heat Portland cement*) Type IV.

- e. Penggunaan semen (*Sulfate resisting portland cement*) Type V digunakan dalam bangunan yang terkena sulfat, seperti tanah dan air yang kandungannya memiliki sifat alkali.

3. Air

Dalam penelitian ini air yang dipakai untuk membasahi agregat dan memberi kemudahan dalam pengerjaan beton. Air tidak boleh mengandung garam, minyak atau zat kimia lainnya yang akan merusak beton. Menurut (PBI 1971) pemakaian air yang digunakan dalam pembuatan beton sebaiknya masuk di kriteria antara lain:

- a. Minyak, bahan kimia atau garam tidak boleh tercampur dalam air dari 15 gram/liter untuk proses pembuatan beton, dikarenakan akan merusak kualitas beton.
- b. Lebih dari 0.5 gram/liter air yang mengandung klorida (Cl) tidak dapat dipakai dalam proses pembuatan beton.
- c. Dalam proses pembuatan beton air yang dipakai tidak boleh mengandung lebih 1 gram/liter senyawa sulfat. Banyaknya gelembung yang dihasilkan dari proses hidrasi dikarenakan air yang digunakan berlebihan akan mengakibatkan turunnya kekuatan beton yang akan dihasilkan, namun dengan air lebih sedikit mengakibatkan pengeringan hidrasi tidak merata. Dibutuhkan faktor air semen (*water cement ratio*) untuk perbandingan air dengan berat semen agar air yang diperlukan sesuai takaran.

G. Uji Kuat Tekan

Kuat tekan adalah salah satu parameter yang biasadigunakan untuk mengetahui kekuatan atau kemampuan suatu material atau benda dalam menahan tekanan atau beban. Nilai kuat tekan diperlukan untuk mengetahui kekuatan maksimum dari suatu benda untuk menahan tekanan atau beban hingga retak dan 37 pecah. Kualitas bata beton pada umumnya ditunjukkan oleh besar kecilnya kuat tekan yang dihasilkan. Namun, besar kecilnya kuat tekan sangat dipengaruhi oleh suhu atau tingkat pembakaran, porositas dan bahan dasar (Susatyo, 2014: 284). Kuat tekan merupakan uji kekuatan suatu bahan untuk dapat menahan beban jika digunakan dalam konstruksi tertekan. Kuat tekan pada umumnya didefinisikan sebagai daya tahan bahan terhadap gaya-gaya yang bekerja sejajar atau tegak lurus, yang sifatnya tekan. Secara matematis besarnya kuat tekan dari benda yang diuji dapat dihitung dengan rumus:

$$f_c = \frac{f}{l}$$

Keterangan:

f_c : Kuat tekan batako (Kg/cm^2)

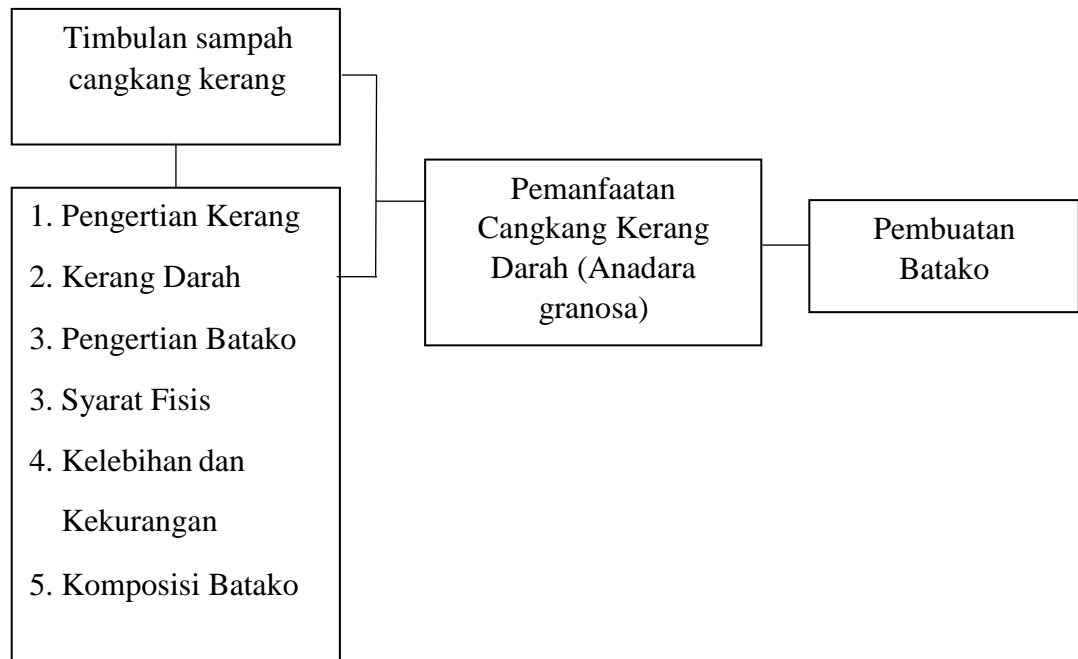
f : Beban tekan maksimal (Kg)

l : Luas bidang tekan (cm^2)

Tegangan maksimum baik tegangan tekan maupun tegangan tarik dapat terjadi pada penampang normal terhadap beban. Membagi beban dengan luas berarti tidk memberikan tegangan pada semua titik pada luas penampang, terutama hanya menetapkan tegangan rata-rata. Kuat Tekan dapat dihubungkan dengan besar kecilnya porositas produk. Porositas adalah ukuran ruang kosong diantara material atau volume ruang kosong terhadap total volume.

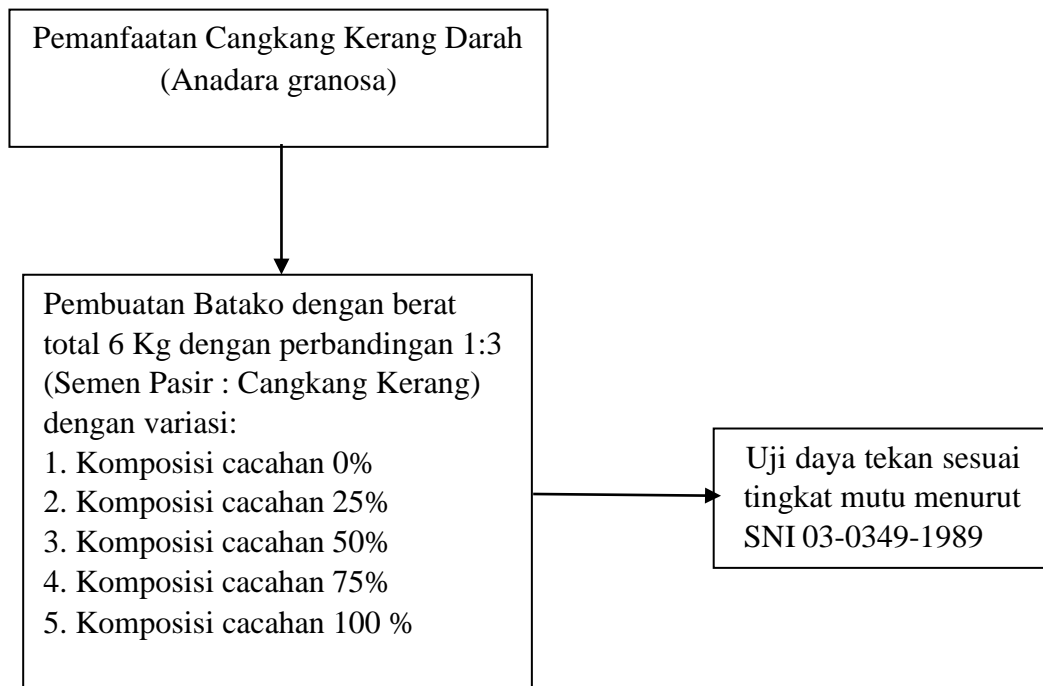
Porositas dapat terjadi akibat adanya gelembung-gelembung udara yang terbentuk selama atau sesudah pencetakan. Gelembung ini bisa timbul karena adanya pemakaian air yang berlebihan pada saat pembuatan produk (Vilpa A, 2021).

H. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

J. Definisi Operasional

No.	Nama Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Pasir	Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan batako berupa material atau butiran kasar yang digunakan sebagai bangunan untuk merekatkan semen	Timbangan	Berat pasir yang sesuai dengan perbandingan	Rasio
2.	Semen	Bahan perekat kimia yang memberikan perkerasan terhadap material campuran menjadi suatu bentuk yang kaku dan tahan lama	Timbangan	Berat semen yang sesuai dengan perbandingan	Rasio
3.	Air	Pelarut yang digunakan agar seluruh material tercampur sehingga mudah diakukkan pencetakan batako	Timbangan	Berat dalam satuan kilogram	Rasio
4.	Cangkang Kerang	Material tambahan sebagai pengganti agregat halus dengan jenis kerang darah (<i>Andara Granosa</i>) yang dicacah agar mudah dicampurkan dan menambah daya rekat.	Palu	Cacahan cangkang kerang sesuai ukuran dan perbandingan	Rasio

Gambar 2.5 Definisi Operasional