

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Umum**

Batako adalah bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis ditambah dengan agregat halus dan air dengan atau tanpa bahan tambah lainnya dan memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% penampang batanya dan isi lubang lebih dari 25% isi batanya ( PUBLI, 1982 :26). Sementara PUBLI mendefinisikan batako seperti apa yang dikutip Sunaryo adalah bata cetak yang dibuat dengan memelihara dalam suasana lembab dengan campuran tras, kapur, dan air, dengan atau tanpa bahan tambah lain (Darmono, 2006).

Lebih lanjut Suratman (1995: 5) menambahkan bahwa batako atau bata cetak beton adalah elemen bangun yang terbuat dari campuran SP atau sejenisnya, pasir, air, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya (*additive*), dicetak sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding.

#### **B. Bahan Penyusun Batako**

Pada penelitian ini menggunakan komposisi campuran 1:6. Dalam penelitian ini ditambah bahan campur serat ijuk dengan tujuan untuk menghasilkan batako yang berkualitas bagus. Untuk menghasilkan batako yang berkualitas bahan campuran pada proses pembuatan harus dalam kondisi yang baik, dan juga komposisi bahan campuran pada benda uji sangat mempengaruhi kualitas batako yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu diketahui sifat-sifat dari masing-masing bahan yang akan digunakan.

##### **1. Semen *Portland***

Semen *Portland* adalah semen hidraulis yaitu bahan ikat yang dihasilkan dari *klinker* yang dihaluskan yang terdiri dari silikat kalsium yang mempunyai sifat hidraulis (SNI 0013-1981). Semen *portland* dibuat dari bahan-bahan yang senyawanya utamanya terdiri dari material *calcareous* seperti *limestone* atau kapur dan material *argillaceous*, seperti besi oksida, serta silica dan alumina yang

berupa lempung bahan tersebut dipilih secara selektif kemudian diproses Semen *portland* merupakan bahan ikat yang sering digunakan dalam pembangunan fisik. Pembuatan semen pertama ada pada abad ke 19 ditemukan oleh tukang batu *Joseph Aspidin* dengan cara membakar batu kapur yang dihaluskan ditungku dari metode kasar ini kemudian berkembanglah industri pembuatan semen yang semakin halus terdapat empat senyawa kimia yang utama dari semen portland senyawa tersebut yaitu kapur ( $\text{CaO}$ ), silika ( $\text{SiO}_2$ ), oksida alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), dan oksida besi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) yang dicampur dengan perbandingan tertentu dan dibakar pada suhu  $1550^\circ\text{C}$  sehingga menjadi clincer. Setelah mengalami beberapa proses, maka dihasilkan material yang sangat halus seperti bubuk dan memiliki sifat *adesif* dan *kohesif*.

Menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI, 1982) sesuai dengan tujuan pemakaiannya, semen *portland* di Indonesia dibagi menjadi lima jenis, yaitu :

1. Jenis I semen *Portland* normal, jenis semen yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis semen lain. Aplikasi semen ini adalah pada bangunan umum.
2. Jenis II semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang, aplikasi penggunaan semen ini pada bangunan tebal seperti pilar, dinding penahan tanah, dan bendungan.
3. Jenis III adalah jenis semen *portland* yang penggunaannya menuntut kekuatan awal yang tinggi setelah pengikatan terjadi, aplikasi penggunaan semen ini pada pembuatan perbaikan bangunan beton yang harus segera digunakan seperti jalan raya.
4. Jenis IV semen *portland* yang penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah, jenis semen ini digunakan untuk bendungan.
5. Jenis V semen *portland* yang penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat. Semen ini diaplikasikan pada bangunan yang terletak pada lingkungan yang mengandung sulfat pekat.

## 2. Air

Air diperlukan dalam pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, untuk membasahi agregat dan akan memberikan kemudahan pada adukan beton. Air yang berlebihan akan menyebabkan gelembung-gelembung air sedangkan air yang sedikit akan menyebabkan proses hidrasi tidak sempurna, sehingga akan mempengaruhi kekuatan beton.

Menurut (Tjokrodinuljo, 1996) pemakaian yang memenuhi syarat sebagai berikut :

- a) Tidak mengandung Lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2,0 gr/ltr.
- b) Tidak mengandung klorida lebih dari 0,5 gr/ltr.
- c) Tidak mengandung garam ( asam, zat organik, dan sebagainya ) lebih dari 1,5 gr/ltr.
- d) Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gr/ltr.

## 3. Agregat

Menurut Silvia Sukirman, (2003), agregat merupakan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil atau fragmen-fragmen. Agregat Halus merupakan butiran halus yang memiliki kehalusan 2 mm - 5 mm. Menurut SNI 02 -6820-2002 agregat halus adalah agregat dengan besar butir maksimum 4,75 mm.

Menurut standar SK SNI S-04-1989-F, agregat untuk bahan bangunan sebaiknya dipilih yang memenuhi persyaratan sebagai berikut :

### a. Agregat halus

Agregat halus yang dipilih harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Butir-butirnya tajam dan keras, dengan indeks kekerasan  $\leq 2,2$
2. Kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca. Jika diuji dengan larutan garam Natrium Sulfat bagian yang hancur maksimum 12 %, jika dengan garam Magnesium Sulfat maksimum 18%
3. Tidak mengandung lumpur lebih dari 5%.

4. Tidak mengandung zat organis terlalu banyak dengan pembuktian percobaan warna dengan larutan NaOH 3%, yaitu warna cairan di atas endapan agregat halus tidak lebih gelap dari warna standart/pembanding.
5. Modulus halus butir antara 1,50-3,80 dan dengan variasi butir sesuai standart gradasi.
6. Agregat halus dari laut atau pantai boleh dipakai asalkan dengan petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui.

#### 4. Serat Ijuk

Penelitian ini menggunakan serat ijuk sebagai bahan tambah dalam pembuatan batako. Tujuan penambahan serat ijuk dalam pembuatan batako dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan dan nilai daya serap air apakah memenuhi sesuai SNI 03-0349-1989. Serat ijuk yang digunakan dalam penelitian ini akan dipotong sepanjang 2,5 cm.

### C. Perencanaan Campuran Batako

Pada penelitian ini dalam pembuatan batako dengan bahan tambah serat ijuk campuran yang digunakan adalah air, semen, pasir, dan serat ijuk. Direncanakan menggunakan perbandingan 1 : 6, presentase bahan tambah serat ijuk 3% dan 5% diambil dari volume semen adukan beton.

Tabel 3. *Mix Design*

Material	Campuran Serat Ijuk 0%	Campuran Serat Ijuk 3%	Campuran Serat Ijuk 5%
Pasir (g)	7588,706	7588,706	7588,706
Semen (g)	888,434	866,2231	851,4158
Serat Ijuk (g)	0,0000	23,4448	39,0746
air (ml)	225	225	225
Total	8477,1403	8478,3743	8479,1969

### D. Pengujian Batako

Pengujian dilakukan setelah benda uji berupa batako berumur 7 hari sesuai dengan rencana. Pengujian yang dilakukan berupa pengukuran benda uji,

pengujian kuat tekan, penyerapan air. Pengujian dilakukan mengacu pada SNI 03-0349-1989.

### E. Kuat Tekan Batako

Kuat tekan benda uji pada percobaan dapat dihitung dengan menggunakan cara hasil bagi antara benda uji tekan maksimum dan luas permukaan benda uji. Berdasarkan dari Departemen Pekerjaan Umum, SNI-03-0691-1996, besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (III.1)$$

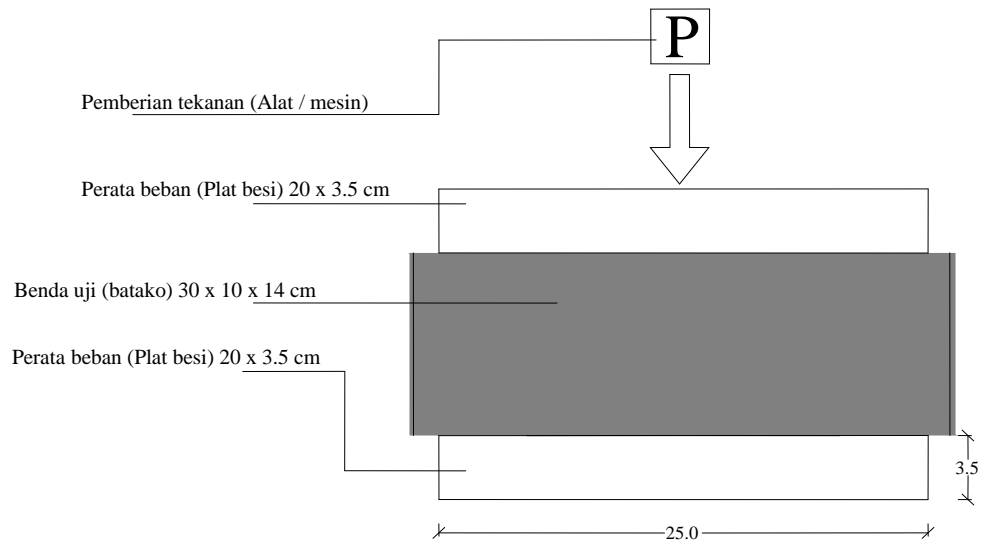
Dengan :  $f'c$  = kuat tekan beton (N/mm<sup>2</sup>)

$P$  = beban maksimum (N)

$A$  = luas permukaan benda uji (mm<sup>2</sup>)

Pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan cara yaitu memberikan beban pada benda uji sampai hancur. Prosedur pengujian kuat tekan batako yang mengacu pada *standart test method for compressive of cylindrical concrete*. Tahap-tahap pengujian sebagai berikut :

- 1). Menyiapkan benda uji batako yang akan diuji lalu ditimbang beratnya.
- 2). Benda uji diletakkan pada mesin penekan dengan posisi benda uji yang telah diatur sedemikian rupa agar benda uji tepat pada tengah alat penekan.
- 3). Pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan secara *continue* dengan menggunakan mesin *hidrolik* sampai benda uji mengalami retak atau hancur.
- 4). Beban maksimum yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk dicatat secara *continue*.



Gambar 1. Skema Pengujian Uji Kuat Tekan

### F. Daya Serap Air Batako

Untuk pengujian penyerapan air, dipakai 5 buah benda uji dalam keadaan utuh dengan peralatan sebagai berikut:

- 1). Timbangan yang dapat menimbang teliti sampai 0,5% dari berat contoh uji.
- 2). Dapur pengering yang dapat mencapai suhu  $105 \pm 5$  °C.

Benda uji seutuhnya direndam pada air bersih yang bersuhu ruangan, selama 24 jam. Kemudian benda uji diangkat dari rendaman, dan air sisanya dibiarkan meniris kurang lebih 1 menit, lalu permukaan benda uji diseka menggunakan kain lembab, agar air yang berlebihan yang masih melekat dibidang permukaan benda uji terserap oleh kain lembab itu. Benda uji kemudian ditimbang (A). Setelah itu benda uji dikeringkan didalam dapur pengering pada suhu  $105 \pm 5$  °C, sampai beratnya pada 2 kali penimbangan tidak berbeda lebih dari 0,2 % dari penimbangan yang terdahulu (B). Selisih penimbangan dalam keadaan basah (A) dan dalam keadaan kering (B) adalah jumlah penyerapan air, dan harus dihitung berdasarkan persen berat benda uji kering. Laporkan hasil rata-rata dari lima buah benda uji. (SNI 03-0349-1989).

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A - B}{B} \times 100 \% \dots \dots \dots (III.2)$$

Dengan : A = benda uji dalam keadaan basah (Kg)

B = benda uji dalam keadaan kering (Kg)