

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batako

Batako adalah salah satu bagian dari material konstruksi yang digunakan sebagai dinding. Karena banyaknya pembangunan konstruksi membuat permintaan batako semakin meningkat. Berawal dari penggunaan batu bata dalam pembangunan konstruksi, akan berpaling kepada penggunaan batako karena lebih mudah dibuat dan harga jauh lebih ekonomis. Batako tidak menggunakan proses pembakaran sama seperti halnya batu bata. Banyaknya para pengguna batu bata yang sudah beralih ke penggunaan batako, itu dikarenakan ukuran batako yang relatif lebih besar dibandingkan dengan ukuran batu bata yang relatif kecil. Sehingga pengerjaan dinding jauh lebih mudah dan cepat (Desi, Mekar, Divad, 2019). Batako memiliki keunggulan dalam sifat - sifat panas dan ketebalan dibandingkan beton padat, tidak hanya itu namun batako dapat lebih cepat dibanding yang sering menggunakan batu bata. Kelebihan bila membuat dinding yang menggunakan batako akan lebih dapat meredam panas dan suara. Jika produksi batako lebih banyak akan semakin ramah terhadap lingkungan karena tidak menggunakan sistem pembakaran seperti batu bata tanah liat (Hermanus, 2016).

Standar batako yang baik yaitu mempunyai kuat tekan yang tinggi dengan setiap permukaannya rata dan saling tegak lurus. Menurut Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia pada tahun 1982 (PUBI-1982) pasal 6

tercantum berumur minimal satu bulan, saat dilaksanakannya pemasangan sudah dalam keadaan kering, berukuran panjang ± 400 mm, lebar ± 200 mm, tebal ± 100 - 200 mm, kadar air 25-35% dari berat, dan memiliki kuat tekan antara 2-7 N/mm². Berdasarkan persyaratan PUBI-1982 bahwa batako dengan nilai kuat tekan 2-3,5 Mpa dapat digunakan sebagai material konstruksi yang tidak memikul beban. Sedangkan dengan nilai kuat tekan 2 Mpa dapat dipasang yang tempatnya tidak terpapar langsung oleh kondisi cuaca luar serta diberikan lapisan pelindung (Nursyamsi, Ivan, Ika, 2016).

Menurut PUBI-1982 pasal 6 tercantum, bahwa “Batako merupakan salah satu material konstruksi berupa bata dengan proses pembuatannya dengan cara dicetak dan dijaga dalam kondisi lembab”. Menurut SNI 03-0349-1989 tercantum, bahwa “Conblock (*concrete block*) atau yang sering disebut batu cetak beton merupakan komponen konstruksi yang terbuat dari campuran semen portland atau pozolan, pasir, air dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (additive), dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding” (Nursyamsi, Ivan, Ika, 2016).

2.2 Karakteristik Material Campuran Batako

2.2.2 Agregat Halus

Agregat halus merupakan bahan campuran penyusun batako yang menggunakan perekat semen sebagai pengikat dengan campuran bahan penyusun batako yang lain. Pasir sering digunakan karena lebih ekonomis.

Sifat – sifat dari agregat memiliki pengaruh yang cukup besar pada hasil batako yang sudah keras. Karena agregat memiliki peran terbanyak dari pembuatan batako sehingga semakin besar persenan agregat dalam pembuatan batako akan menjadi murah harga batako. Agregat juga menjadi salah satu campuran batako yang sangat mempengaruhi kualitas batako itu sendiri. Menurut SNI S-04-1989-F, agregat adalah gabungan dari beberapa butiran yang terdiri dari batu pecah, kerikil, pasir, dan mineral lainnya berupa hasil alam ataupun hasil buatan (Sylvina, 2019).

Agregat halus sangat berpengaruh terhadap sifat – sifat batako, maka memilih agregat menjadi salah satu bagian yang penting. Secara umum agregat mempunyai perbedaan berdasarkan ukurannya, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Sehingga dapat dibedakan antara ukuran agregat halus dan agregat kasar yaitu 4.80 mm (British Standard) atau 4.75 mm (Standar ASTM), dan agregat halus merupakan batu - batuan yang lebih kecil dari 4.80 mm (4.75 mm) (Hermanus, 2016). Spesifikasi agregat halus menurut SNI S-04-1989-F sebagai berikut :

Tabel 2.1 Spesifikasi Agregat Halus menurut SNI S-04-1989-F

Syarat Agregat Halus
Indeks kekerasan $\leq 2,2$
Larutan garam Natrium Sulfat bagian yang hancur maksimum 12 %
Garam Magnesium Sulfat maksimum 18 %
Tidak mengandung lumpur lebih dari 5 %
Percobaan warna dengan larutan 3 % NaOH tidak menghasilkan warna gelap sesuai standar
Modulus halus butir antara 1,50 – 3,80

2.2.2 Air

Air adalah salah satu bahan campuran penyusun batako dengan menghasilkan proses reaksi kimia dengan cara pengikatan selama pengerasan itu berlangsung. Fungsi dari air itu sendiri dapat memudahkan proses pencetakan sehingga dijadikan sebagai pelumas antara campuran pasir dan semen (Rahmat, Irna, Risma, 2020). Jika banyaknya kandungan senyawa yang berbahaya seperti mengandung minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lainnya pada air akan mengakibatkan penurunan kekuatan dan dapat merubah sifat batako. Selain itu juga dapat mempengaruhi afinitas antara agregat dan semen mengalami pengurangan.

Persyaratan air pencampur yang dapat digunakan menurut SNI-7974-2013 adalah air pencampur yang bersumber dari air yang dapat diminum atau tidak dapat diminum boleh digunakan dengan diperhatikan proporsi batasan kualitas yang memenuhi persyaratan. Jika air campuran mengandung bahan padat atau kurang dari tingkat yang disyaratkan oleh pengujian harus dizinkan.

Tabel 2.2 Spesifikasi Air menurut SNI S-04-1989 F

Syarat Air
Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 2 gram/liter
Tidak mengandung garam perusak beton lebih dari 15 gram/liter
Air harus bersih
Tidak mengandung lumpur minyak dan benda terapan lain yang bisa dilihat secara visual
Tidak boleh mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter
Tidak mengandung chlorida (Cl) lebih dari 5 gram/liter

2.2.3 Semen

Semen merupakan bahan pengikat pada batako. Fungsi dari semen yaitu sebagai pengikat dari sekumpulan butiran agregat yang terbentuk menjadi suatu massa padat yang mampu menjadi pengisi rongga – rongga udara. Meskipun komposisi semen terhadap pembuatan batako tidak terlalu banyak, namun dari sifat semen yang sebagai bahan pengikat membuatnya menjadi penting (Sylvina, 2019).

Semen dapat didefinisikan bahwa menurut ASTM C-150, 1985 semen *Portland* sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dari proses penggilingan klinker yang terdiri dari silikat kalsium yang mengandung satu atau lebih kalsium sulfat yang digunakan sebagai bahan tambahan kemudian digiling langsung dengan bahan utamanya. Proses hidrasi semen sedikit agak rumit sehingga kemungkinan sulit untuk mengetahui hasilnya. Namun dapat diketahui hasil utama dari hasil proses hidrasi semen yaitu $C_3S_2H_3$ dengan sebutan “Tobermorite” yang memiliki bentuk gel. Kemudian, dari proses hidrasi dapat dilihat hasilnya bahwa panas hidrasi dan kapur bebas adalah sisa dari proses hidrasi tersebut. Kapur bebas itu sendiri dapat mengurangi kekuatan semen yang dapat menyebabkan oleh beberapa kemungkinan salah satunya akan larut dalam air yang berakibatkan “poreus” (Hermanus, 2016).

Beberapa jenis-jenis semen menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), sebagai berikut:

- a. *Portland Cement*
- b. *Super Masonry Cement*

- c. *Oil Well Cement*
- d. *Portland Pozzolan Cement*
- e. Semen Putih
- f. *Portland Composite Cement*

Semen yang digunakan pada bahan campuran yaitu semen *Portland* yang memiliki beberapa type. Berikut adalah keterangan type semen dan kegunaannya menurut SK-SNI T-15-1990-03 :

1. Type I

Semen *portland* tipe I merupakan semen yang sering digunakan oleh masyarakat luas karena tidak membutuhkan persyaratan khusus.

2. Type II

Semen *Portland* tipe II merupakan semen yang memiliki panas hidrasi sedang dan tahan terhadap sulfat, sehingga cocok digunakan untuk daerah dengan cuaca suhu tinggi serta pada struktur drainase.

3. Type III

Semen *Portland* tipe III merupakan jenis yang memiliki kekuatan paling besar dalam waktu yang singkat dibanding type yang lainnya, sehingga digunakan untuk pembangunan atau perbaikan bangunan yang akan segera dipakai.

4. Type IV

Semen *Portland* tipe IV merupakan semen yang memiliki panas hidrasi terendah, namun jenis ini memperoleh tingkat kuat yang lebih lambat dibanding semen tipe I.

5. Type V

Semen *Portland* tipe V merupakan semen yang penggunaannya perlu ketahanan tinggi terhadap sulfat, sehingga bagus digunakan pada daerah yang tanahnya mengandung garam sulfat tinggi.

Portland cement yang digunakan pada penelitian ini adalah Semen Gresik. Material ini telah memenuhi standar SNI 15-2049-2004 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2.3 Spesifikasi Semen menurut SNI 15-2049-2004

Berat Jenis (t/m ³)	Luas Permukaan (cm ² /g)	Waktu Ikut (jam:mnt)		Kuat Tekan(kg/cm ²)		
		Ikut awal	Ikut Akhir	H3	H7	H28
3,15	3289	1:58	2:30	22,6	31,6	38,7
Komposisi (%)						
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Lain-lain
21,7	5,7	3,2	63,1	2,8	2,2	1,3

2.3 Pengujian Material

Sebelum proses pembuatan batako dimulai, akan lebih baik dilakukan langkah-langkah untuk menguji bahan material batako yang akan digunakan agar sesuai dengan standar SNI 03-0349-1989. Dimana pengujian agregat halus dilakukan dengan tujuan agar bahan – bahan material batako yang telah disiapkan sudah layak dan lolos uji untuk digunakan dalam proses pembuatan batako.

2.3.2 Pengujian agregat halus kadar lumpur dengan Uji Kocokan

Pengujian kocokan yang dilakukan untuk mengetahui uji kelayakan pada pasir yaitu dengan cara menyiapkan tabung gelas ukur yang berukuran 250 ml, kemudian tuang pasir kedalam gelas ukur yang sudah disiapkan sebanyak 130 ml setelah itu masukan air sampai 250 ml. Lalu dikocok selama 30 menit dan pastikan ujung gelas ukur tersebut sudah ditutup dengan rapat dan didiamkan 24 jam agar mengetahui kandungan kadar lumpur.

2.3.2 Uji *Shieve Shaker* (Modulus Kehalusan)

Langkah awal dalam pengujian pasir yang dilakukan dengan menggunakan alat *shieve shaker* yaitu menyiapkan pasir seberat 1kg yang sudah dioven selama 8 jam kemudian pasir tersebut langsung dimasukan kedalam ayakan yang sudah diletakkan di mesin pengayak *shieve shaker* setelah itu dinyalakan mesin pengayak *shieve shaker* selama 10 – 15 menit. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan pasir dan gradasi agregat halus.

2.3.3 Uji NaOH

Pengujian pasir dengan cara menggunakan cairan NaOH yang mempunyai tujuan untuk mengetahui kadar lumpur pada agregat halus yaitu pasir, langkah pertama yang harus dilakukan adalah siapkan pasir lalu di masukan ke dalam gelas ukur yang berukuran 250 ml sebanyak 130 ml setelah itu masukkan NaOH sebanyak 6 gram dan masukkan air sebanyak 194 gram lalu dikocok selama 5 menit dan pastikan ujung gelas sudah ditutup dengan rapat kemudian dibiarkan selama 24 jam. Dapat dilihat hasil perubahan warna air dan tinggi lumpur.

2.4 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho, Fadilah, Ginting, dan Nurdiana yaitu Hexalock brick : inovasi batako pendukung konsep pre-fabricate building yang ringan, ekonomis dan ramah lingkungan . Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Batako HexaLock Brick memiliki keunggulan dibandingkan batako biasa. Berikut keunggulannya yaitu lebih ringan, lebih hemat spesi, daya serap air lebih kecil, hambatan termal lebih kecil, dan waktu pelaksanaan konstruksi lebih cepat (Nugroho, Fadilah, Ginting, dan Nurdiana,2019).

2.5 Analisa GAP

Komponen penyusun batako diantaranya agregat halus, semen, dan air. Dari hasil penelitian terdahulu inovasi desain batako dengan bentuk hexalock memiliki keunggulan lebih dari bentuk batako konvensional dengan uji kuat tekan dan daya serap air memenuhi persyaratan SNI 03-0349-1989. Pada hexalock memiliki ukuran $p=28$ cm, $l=14$ cm, dan $t=10$ cm, namun pada saat pemasangan 1 m^2 membutuhkan batako hexalock sebanyak 26 buah sehingga menggunakan batako hexalock lebih banyak dan saat pemasangan hexalock cenderung lebih rumit. Untuk itu dilakukan inovasi bentuk pada batako yang dapat mengurangi bahan perekat (spesi) saat pemasangan dan agar lebih sedikit menggunakan batako, sehingga menghemat biaya. Serta untuk memudahkan dalam pemasangan maka dilakukan inovasi bentuk batako dalam bentuk tetris L yang diberi model *interlock* dengan memiliki kuat tekan dan daya serap air yang memenuhi persyaratan SNI 03-0349-1989.