

STUDI KELAYAKAN KUALITAS BATAKO HASIL PRODUKSI INDUSTRI KECIL DI KOTA PALU

Oleh :

Harun Mallisa

ABSTRAK

Salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat adalah dengan memanfaatkan keterampilan yang dimiliki, salah satunya adalah pembuatan batako. Batako tersebut secara kasat mata menunjukkan kualitas yang cukup baik dengan permukaan yang mulus akan tetapi sebenarnya belum memenuhi standar batako yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan kualitas batako hasil produksi industri kecil di Kota Palu, untuk mengoptimalkan campuran batako dan untuk mengetahui nilai kuat tekan batako pada umur 28 hari. Dalam melaksanakan penelitian ini rancangan komposisi campuran batako dibuat berdasarkan campuran batako pada industri kecil di Kota Palu juga dengan metode mix design sebagai dasar untuk menentukan variasi campuran batako dengan cara coba – coba.

Hasil Penelitian pada industri kecil diperoleh nilai kuat tekan terbesar yaitu pada komposisi campuran 1:16 sebesar 5,259 MPa dan menghasilkan 91 buah dibandingkan dengan hasil penelitian di laboratorium untuk campuran 1:16 dengan proporsi agregat kasar 40% dari keseluruhan agregat diperoleh nilai kuat tekan sebesar 7,778 MPa dan menghasilkan 91 buah. Dengan demikian bahwa disamping jumlah semen, banyaknya agregat kasar dalam campuran batako sangat mempengaruhi nilai kuat tekannya.

Kata Kunci : Batako, komposisi campuran, kuat tekan.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batako adalah campuran antara semen, agregat, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan. Batako yang dihasilkan oleh industri kecil pada umumnya adalah batako padat. Batako tersebut dilihat secara langsung menunjukkan kualitas yang cukup baik dengan permukaan yang mulus. Dari hasil peninjauan di lapangan menunjukkan adanya perbedaan hasil yang dicapai antara industri kecil dan industri rumah tangga dalam hal jumlah batako yang dihasilkan dalam satu zak semen. Batako yang dihasilkan oleh industri kecil bervariasi antara 90-120 buah sedangkan pada industri rumah tangga bervariasi antara 60-80 buah batako. Dengan adanya perbedaan jumlah batako yang dihasilkan dalam satu zak semen akan memberikan perbedaan kuat tekan yang mana jumlah batako yang dihasilkan lebih banyak memiliki nilai kuat tekan yang lebih kecil dibandingkan jumlah batako yang dihasilkan lebih sedikit.

Hal seperti ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan batako masih berdasarkan pengalaman yang tidak memperhatikan karakteristik dari batako seperti gradasi agregat, berat jenis, kadar air, kuat tekan, dan proporsi campuran batako.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena pada latar belakang maka permasalahan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan kualitas batako hasil industri kecil di Kota Palu?
2. Bagaimana mengoptimalkan campuran batako agar memenuhi Standar Kualitas sesuai dengan Persyaratan PUBI – 1982?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kelayakan kualitas batako hasil produksi industri kecil di Kota Palu.
2. Untuk mengetahui cara mengoptimalkan campuran batako agar memenuhi standar kualitas sesuai dengan persyaratan PUBI – 1982.

¹⁾ Staf Pengajar pada Fakultas Teknik Universitas Tadulako Palu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Batako

Batako mempunyai sifat – sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik daripada beton padat. Batako dapat disusun 4 kali lebih cepat dan cukup untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata. Dinding yang dibuat dari batako mempunyai keunggulan dalam hal meredam panas dan suara. Semakin banyak produksi batako semakin ramah terhadap lingkungan daripada produksi batu bata tanah liat karena tidak harus dibakar.

Campuran batako terdiri dari semen portland, agregat, dan air. Pengertian batako atau batu cetak tras-kapur menurut PUBI-1982 adalah bata yang dibuat dengan mencetak dan memelihara dalam suasana lembab, campuran tras, kapur dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Bahan bangunan seperti batako secara umum biasanya digunakan untuk dinding tembok. Batako terdiri dari berbagai bentuk dan ukuran. Istilah batako berhubungan dengan bentuk persegi panjang yang digunakan untuk dinding beton. Batako digolongkan ke dalam dua kelompok utama, yaitu batako padat dan batako berlubang. Batako berlubang memiliki sifat peredam panas yang lebih baik dari batako padat dengan menggunakan bahan dan ketebalan yang sama.

2.2. Bahan Yang Digunakan

• Semen *Portland*

Menurut ASTM C-150, 1985, semen *Portland* didefinisikan sebagai semen hidrolik yang dihasilkan dengan cara menggiling *klinker* yang terdiri dari silikat – silikat kalsium yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama – sama dengan bahan utamanya.

Proses hidrasi semen cukup rumit sehingga tidak dapat diketahui hasilnya. Namun hasil utama dari hasil proses hidrasi semen adalah $C_3S_2H_3$ yang biasa disebut "*Tobermorite*" yang berbentuk gel. Selain gel tersebut, proses hidrasi menghasilkan panas hidrasi dan kapur bebas yang merupakan sisa dari proses hidrasi. Kapur bebas ini akan mengurangi kekuatan semen karena kemungkinan akan larut dalam air yang mengakibatkan "*poreus*".

• Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran beton. Agregat ini menempati sebanyak 70% dari volume beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat – sifat betonnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton. Agregat yang digunakan dalam campuran beton dapat berupa agregat alam atau agregat buatan.

Secara umum agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Batasan antara agregat kasar dan agregat halus berada antara disiplin ilmu yang satu dengan lainnya. Meskipun demikian, dapat diberikan batasan ukuran antara agregat halus dan agregat kasar yaitu 4.80 mm (*British Standard*) atau 4.75 mm (Standar ASTM), dan agregat halus adalah batuan yang lebih kecil dari 4.80 mm (4.75 mm).

• Air

Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir – butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 25% berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai sulit kurang dari 0,35. Kelebihan air ini yang dipakai sebagai pelumas.

Karena pengerasan beton berdasarkan reaksi antara semen dan air, maka perlu pemeriksaan apakah air yang akan digunakan memenuhi syarat tertentu. Air tawar yang dapat diminum, tanpa diragukan dapat dipakai. Air minum tidak selalu ada maka disarankan untuk mengamati apakah air tersebut tidak mengandung bahan – bahan yang merusak beton/baja. Air yang digunakan dapat berupa air tawar (dari sungai, danau, telaga, kolam dan lainnya). Air yang digunakan dalam campuran beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lainnya yang dapat merusak beton atau tulangan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Bagan Alir Penelitian

Penelitian yang dilakukan yaitu pada industri – industri kecil yang berada di Kota

Palu. Industri kecil yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu industri kecil yang mempunyai lahan usaha serta pekerja yang cukup memadai dalam pembuatan batako. Dan bagan alur penelitian kami adalah seperti pada gambar yang dilampirkan.

3.2. Penyiapan Bahan

Sebelum pelaksanaan penelitian dimulai, yang pertama dilakukan adalah menyiapkan bahan – bahan yang akan digunakan dalam penelitian di laboratorium. Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian untuk membuat batako, dengan bahan asal yaitu : semen, air, agregat halus dan agregat kasar.

1. Agregat halus : yang akan di gunakan adalah pasir Tinggede dari Sungai Palu.
2. Agregat kasar : agregat yang lolos saringan 3/8” dan lolos saringan 5/8”
3. Semen : yang akan digunakan adalah Semen Tiga Roda
4. Air : yang akan digunakan adalah air bersih dan memenuhi persyaratan.

3.3. Penyiapan Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan benda uji dan pemeriksaan material pada penelitian, terdiri atas :

1. Peralatan untuk pembuatan benda uji :
 - a. Cetakan *slump* , yang berfungsi untuk menguji kelecakan adukan beton.
 - b. Cetakan benda uji berbentuk kubus yang berukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm.
 - c. *Mixer concrete* ,yang berfungsi untuk mencampur bahan – bahan pembentuk beton.
 - d. Tongkat pemadat, diameter 16 mm, panjang 60 cm, dengan ujung bulat.
 - e. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
 - f. *Compression machine* untuk pengujian kuat tekan beton.
 - g. Alat pelapis (*capping*) dan balok kayu sesuai dengan ukuran cetakan.
 - h. Peralatan tambahan : ember, sekop, sendok perata dan talam.

2. Peralatan untuk perawatan benda uji beton :
 - a. Spidol kedap air yang berfungsi untuk memberi nama, nomor dan tanggal.
 - b. Kereta dorong, yang berfungsi untuk mengangkat benda uji.
 - c. Bak air, berfungsi untuk merendam karung goni.
 - d. Peralatan untuk pengujian benda uji beton.
3. Peralatan yang digunakan untuk pengujian benda uji beton adalah sebagai berikut;
 - a. *Capping set*, untuk meratakan permukaan benda uji belerang yang dipanaskan.
 - b. *Compression machine*, untuk pengujian kuat tekan campuran batako.

3.4. Pembuatan Benda Uji

1. Komposisi campuran
Rencana campuran beton dibuat untuk mendapatkan proporsi campuran yang dapat menghasilkan mutu beton sesuai yang disyaratkan.
2. Pembuatan benda uji

Percobaan ini dilakukan untuk membuat benda uji berupa kubus dengan ukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm pada umur yang telah ditentukan dapat dilakukan uji kuat tekannya.

Agregat dan semen dimasukkan ke dalam mesin pengaduk, baru dimasukkan sebagian sisa air ke dalam, dalam campuran tersebut sedikit demi sedikit sampai kondisi campuran memenuhi kekentalan yang telah ditentukan. Setelah bahan tercampur rata, mesin pengaduk dimatikan, kemudian dilakukan pengujian kekentalan adukan beton. Cetakan diisi dengan campuran beton dan dilakukan pemadatan dengan menggunakan tongkat, kemudian diratakan dan dibiarkan mengeras selama 24 jam. Benda uji dikeluarkan dari cetakan, kemudian menyelimuti permukaan benda uji dengan karung basah selama waktu/umur yang telah ditentukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Benda Uji

1. Pengujian benda uji kubus dari hasil industri kecil *Batako* di kota Palu.

Hasil pengujian kuat tekan *batako* berupa pengujian kuat tekan kubus menggunakan delapan sampel industri kecil *batako* di kota Palu dengan komposisi campuran berbeda. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah benda uji mencapai umur 28 hari. Hasil – hasil pengujian kuat tekan kubus rata-rata disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan terhadap kubus dari hasil industri batako di Kota Palu

Kode	Variasi Semen & Agregat	Berat Isi Rata - rata (gram/cm ³)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Jml Produksi /Zak Semen (buah)	Analisis Jml Produksi /Zak Semen (Buah)
BA	1 : 22	1,941	1,926	160	130
BB	1 : 21	2,011	2,519	150	127
BC	1 : 20	2,025	2,593	130	119
BD	1 : 18	2,047	3,037	120	108
BE	1 : 17	2,079	3,778	110	102
BF	1 : 17	2,064	3,630	115	103
BG	1 : 16	2,189	5,259	95	91
BH	1 : 16	2,150	4,741	100	93

Keterangan :

8 lokasi industri kecil Batako di kota palu
 BA. Jln. Manimbaya BE Jln. Soekano Hatta
 BC Jn Manimbaya BG Cv, Javalindo Jaya
 BB. Jln Karajalemba BF Jln. Dewi Sartika BD Jl. Basuki Rahmat BH Jl. Palola

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan nilai berat isi dan kuat tekan, sedangkan jumlah produksi yang dicapai mengalami penurunan. Pada industri BE dan BF, BG dan BH memiliki komposisi campuran yang sama memiliki nilai berat isi dan kuat tekan yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh proses pembuatan batako yang berbeda di setiap industri kecil, yaitu pemadatan yang dapat mempengaruhi kuat tekan.

2. Pengujian benda uji kubus dari hasil penelitian di laboratorium

Hasil pengujian kuat tekan batako berupa pengujian kuat tekan kubus dengan menggunakan 6 variasi campuran komposisi. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah mencapai umur 28 hari. Dan hasil seperti dalam Tabel 2

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan terhadap kubus dari hasil penelitian

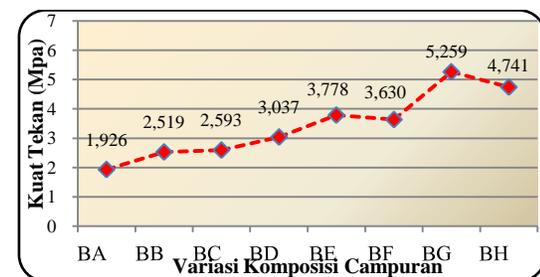
Kode	Variasi Semen & Agregat (Kg)	Berat Isi Rata - rata (gram/cm ³)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Analisis Jumlah Hasil Produksi /Zak semen (buah)
AB	1 : 21	2,104	2,963	123
BB	1 : 20	2,118	3,704	117
CB	1 : 19	2,135	4,815	110
DB	1 : 18	2,156	5,630	104
EB	1 : 17	2,182	6,667	98
FB	1 : 16	2,215	7,778	91

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa sampel AB, BB, CB, DB, EB, dan FB secara berturut – turut memiliki nilai berat isi rata – rata sebesar 2,104 gram/cm³, 2,118 gram/cm³, 2,135 gram/cm³, 2,156 gram/cm³, 2,182 gram/cm³, dan 2,215 gram/cm³, sedangkan nilai kuat tekan rata – rata yang diperoleh secara berturut- turut yaitu sebesar 2,963 MPa, 3,704 MPa, 4,815 MPa, 5,630 MPa, 6,667 MPa, dan 7,778 MPa. Sedangkan jumlah produksi batako menurut hasil analisis secara berturut – turut yaitu sebanyak 123 buah, 117 buah, 110 buah, 104 buah, 98 buah, dan 91 buah.

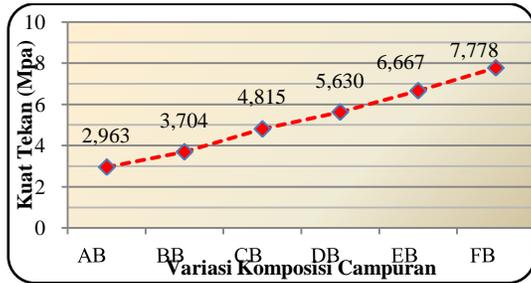
4.2. Pembahasan

• Kuat tekan

Dari hasil pengujian kuat tekan kubus pada umur 28 hari yang diperoleh dari komposisi campuran berbeda setiap 8 industri *batako* dan juga hasil dari penelitian di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik hubungan antara variasi komposisi campuran terhadap kuat tekan kubus pada industri batako



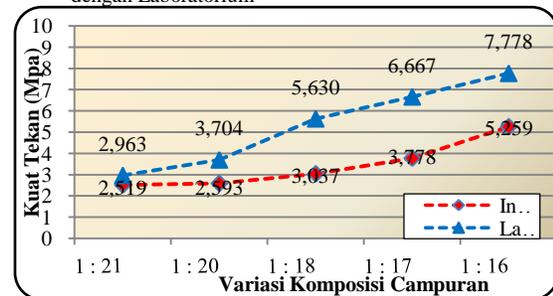
Gambar 2. Grafik hubungan antara variasi komposisi campuran terhadap kuat tekan kubus pada laboratorium

Kuat tekan yang diperoleh dari pengujian kubus yang berasal dari 8 industri kecil maupun dari laboratorium dapat disimpulkan bahwa :

- Pada benda uji kubus yang berasal dari industri kecil, nilai kuat tekan yang dihasilkan mengalami kenaikan kuat tekan, namun pada industri kecil yang memiliki komposisi campuran yang sama yaitu industri dengan kode BE dan BF (campuran 1:17) serta industri dengan kode BG dan BH (campuran 1:16) diperoleh nilai kuat tekan yang berbeda. Kenaikan nilai kuat tekan disebabkan karena jumlah agregat semakin sedikit. Sedangkan perbedaan kuat tekan pada komposisi campuran yang sama disebabkan karena perbedaan proses pemadatan yang dilakukan oleh industri kecil tersebut.
- Nilai kuat tekan pada kubus di laboratorium juga mengalami kenaikan nilai kuat tekan. Nilai kuat tekan terendah yaitu pada sampel AB (campuran 1:21) dengan kuat tekan rata – rata sebesar 2,963 MPa sedangkan nilai kuat tertinggi yaitu pada sampel FB (campuran 1:16) dengan kuat tekan rata – rata sebesar 7,778 MPa. Kenaikan nilai kuat tekan ini karena perbedaan jumlah semen dalam suatu campuran. Semakin banyak semen dalam suatu campuran maka semakin besar nilai kuat tekan, ini berbanding terbalik dengan agregat.
- Berdasarkan persyaratan fisik batako standar dalam PUBI-1982 memberikan batasan standar bahwa untuk batako dengan nilai kuat tekan 2 – 3,5 MPa dapat dipakai pada konstruksi yang tidak memikul beban. Untuk kuat tekan 2 MPa dapat dipasang pada tempat yang terlindung dari cuaca luar dan diberi lapisan pelindung, maka yang

masuk dalam kategori ini pada industri kecil adalah variasi BB (campuran 1:21), BC (campuran 1:20), dan BD (campuran 1:18) sedangkan pada benda uji di laboratorium yang masuk dalam kategori ini adalah variasi AB(campuran 1:21). Untuk batako dengan kuat tekan 3,5 MPa sama halnya batako dengan kuat tekan 2 MPa tetapi dapat tanpa lapisan pelindung. Variasi pada industri kecil yang masuk dalam kategori ini adalah variasi BE dan BF (campuran 1:17) dan BH (campuran 1:16) sedangkan pada benda uji di laboratorium yang masuk dalam kategori ini adalah variasi BB (campuran 1:20) dan CB (campuran 1:19) . Untuk batako dengan kuat tekan 5 – 7 MPa dipakai dalam konstruksi yang memikul beban dimana batako dengan kuat tekan 5 MPa di tempat – tempat yang terlindung dari cuaca luar. Variasi yang termasuk dalam kategori ini pada industri kecil adalah variasi BG (campuran 1:16) dan pada benda uji di laboratorium adalah variasi DB dan EB (campuran 1:18 dan 1 : 17). Sedangkan batako dengan kuat tekan 5 - 7 MPa dapat digunakan di tempat yang tidak terlindung dari cuaca luar, batako ini tidak dijumpai pada industri kecil yang menjadi objek penelitian sedangkan pada benda uji di laboratorium yang masuk dalam kategori ini adalah variasi FB (campuran 1:16).

1. Perbandingan Kuat Tekan Benda Uji Pada Industri Kecil dengan Laboratorium



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Antara Benda Uji Pada Industri Kecil dengan Laboratorium

- Dari hasil pengujian kuat tekan terhadap benda uji kubus pada industri kecil dan di laboratorium terdapat perbedaan nilai kuat tekan untuk campuran yang sama. Hal ini

dapat dilihat pada benda uji kubus industri kecil pada campuran 1 : 21 memiliki nilai kuat tekan sebesar 2,519 MPa sedangkan pada kubus di laboratorium memiliki nilai kuat tekan sebesar 2,963 MPa. Begitu pula pada campuran 1 : 20, benda uji kubus pada industri kecil memiliki nilai kuat tekan sebesar 2,593 MPa sedangkan di laboratorium memiliki nilai kuat tekan sebesar 3,704 MPa. Begitu pula pada campuran 1:18, campuran 1:17, dan campuran 1:16, pada industri kecil memiliki nilai kuat tekan sebesar 3,037 MPa, 3,778 MPa, dan 5,259 MPa sedangkan benda uji di laboratorium untuk campuran yang sama memiliki nilai kuat tekan secara berturut – turut sebesar 5,630 MPa, 6,667 MPa, dan 7,778 MPa. Perbedaan nilai kuat tekan ini dipengaruhi oleh banyaknya komposisi agregat kasar yang digunakan dalam campuran batako. Benda uji pada industri kecil paling banyak menggunakan agregat kasar sebanyak 31,89% sedangkan benda uji di laboratorium menggunakan komposisi agregat kasar sebanyak 40%. Semakin banyak agregat kasar dan semakin baik proses pemadatan yang dilakukan maka nilai kuat tekan akan semakin besar pula.

V. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Kualitas batako pada industri kecil di Kota Palu dapat dikatakan layak karena hampir semua batako dari industri yang dijadikan sampel sudah memenuhi standar pada PUBI-1982. Untuk batako dengan kuat tekan 2 – 3,5 MPa dapat dipakai pada konstruksi yang tidak memikul beban, yang masuk dalam kategori ini adalah industri kecil BB, BC, BD, BE, BF, dan BH. Benda uji di laboratorium yang masuk dalam kategori ini adalah AB, BB, dan CB.

Untuk batako dengan kuat tekan 5 – 7 MPa dapat dipakai pada konstruksi yang memikul beban. Industri kecil yang masuk dalam kategori ini adalah nomor BG, dan benda uji di laboratorium yang masuk dalam kategori ini adalah DB, EB, dan FB.

2. Untuk lebih mengoptimalkan mutu batako, maka proporsi agregat kasar dalam perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus pada industri kecil di Kota Palu akan lebih baik bila menggunakan proporsi agregat kasar sebesar 40% karena akan meningkatkan jumlah produksi batako dengan nilai kuat tekan yang lebih besar.
3. Nilai kuat tekan terbesar dari benda uji yang berasal dari 8 industri pembuatan batako adalah 5,259 MPa pada industri kecil BG dengan komposisi campuran 1:16, sedangkan nilai kuat tekan terkecil adalah 1,926 MPa pada industri BA dengan komposisi campuran 1:22. Sedangkan nilai kuat tekan terbesar pada benda uji di laboratorium adalah 7,778 MPa pada sampel FB dengan komposisi campuran 1 :16 sedangkan nilai kuat tekan terkecil adalah 2,963 MPa pada sampel AB dengan komposisi campuran 1:21. Nilai kuat tekan batako dipengaruhi oleh jumlah semen dalam campuran batako, semakin besar jumlah semen dalam campuran batako maka nilai kuat tekannya akan semakin besar.

5.2. Saran

1. Perawatan benda uji tidak cocok dengan perendaman karena akan menyebabkan benda uji retak dan hancur, melainkan dilakukan dengan menyelimuti dengan karung basah.
2. Sebaiknya menggunakan proporsi agregat kasar sebesar 40% agar dapat meningkatkan jumlah produksi batako dan dapat lebih memaksimalkan nilai kuat tekan batako.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, Concrete and Aggregates, Annual Book of ASTM Standard, Vo.04.02.1995, Philadelphia: ASTM, 1995.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, *Pedoman Beton 1989*. SKBI.1.4.53.1989.
- Mulyono, Tri, 2005, *Teknologi Beton*, Edisi 2, Andi, Yogyakarta.
- Samekto, 2001, *Teknologi Beton*, Bandung.
- Tjokrodimulyo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta
- Nawy, Edward. G., *Reinforce Concrete a Fundamental Approach*, Terjemahan, cetakan pertama, Bandung : PT. Eresco, 1990
- Iptekda – Lipi, 2004, *Pembuatan Batako dan Paving Block secara Maksimal* ([Http://www.iptekda.lipi.go.id/.../buletin](http://www.iptekda.lipi.go.id/.../buletin)) diakses 5 Desember 2009.

Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

LAMPIRAN :

