

CAMPURAN KAPUR DALAM PEMBUATAN BATAKO ABU

Denisa Venska Sapulette¹⁾, Ansye Nanlohy²⁾, Abraham Tuanakotta³⁾^{1,2,3)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon¹⁾denisasapulette18@gmail.com ²⁾syeni.nanlohy@gmail.com ³⁾tuanakottaabraham@gmail.com

ABSTRACT

Brickstone is a material for building house walls made from cement, aggregate, and water. Brick stones are widely used in house construction as a substitute for bricks to speed up construction. Recently, many additional materials have been used as alternatives to reduce high construction costs. One way is using household materials, namely ash from burning, because they are easy to obtain. Therefore, the idea of making bricks using a mixture of lime and burning ash is expected to produce bricks with better characteristics, with fine compressive strength by SNI. In this research, bricks were made with dimensions of 25 cm long, 13 cm wide, and 10 cm high. With a composition of 200 grams of lime, 1500 grams of ash, 1000 grams of sand, and 2000 grams of water. With a total of 3 test objects, the age of the test objects to be tested is 28 days. The average compressive strength test results of ash bricks for the 3 test objects were 8.7 kg/cm². Following SNI 03-0349-1989 concerning physical requirements for bricks, the average compressive strength value for class IV is 25 kg/cm². Based on these requirements, ash bricks mixed with lime do not meet SNI.

ABSTRAK

Batako merupakan material untuk pembangunan dinding rumah yang berbahan dasar semen, agregat dan air. Batako saat ini banyak digunakann dalam pembangunan rumah sebagai pengganti batu bata yang bertujuan agar konstruksi dapat dipercepat. Dalam perkembangan zaman, banyak sekali penambahan bahan sebagai alternatif yang digunakan untuk menekan tingginya biaya konstruksi. Salah satunya dengan pemanfaatan bahan rumah tangga yaitu abu hasil pembakaran, karena mudah diperoleh. Maka dari itu, ide pembuatan batako dengan campuran kapur dengan abu hasil pembakaran diharapkan dapat menghasilkan batako dengan karakteristik yang lebih baik, dengan kuat tekan yang baik sesuai dengan SNI. Dalam penelitian ini dibuat batako dengan ukuran panjang 25 cm, lebar 13 cm, dan tinggi 10 cm. Dengan komposisi bahan kapur 200 gram, abu 1500 gram, pasir 1000 gram, dan air 2000 gram. Dengan jumlah benda uji 3 buah dengan umur benda uji yang akan dilakukan pengujian yaitu 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata batako abu untuk 3 benda uji adalah 8,7 kg/cm². Sesuai dengan SNI 03-0349-1989 tentang syarat fisik batako nilai kuat tekan rata-rata untuk kelas IV adalah 25 kg/cm². Dari syarat tersebut batako abu dengan campuran kapur tidak memenuhi SNI.

Kata kunci: Batako Abu, Abu Hasil Pembakaran, Kapur, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan penyediaan rumah di Indonesia adalah tingginya biaya konstruksi bangunan. Seiring dengan bertambahnya penduduk di Indonesia maka pembangunan fisik seperti perumahan pun semakin meningkat. Disisi lain dengan meningkatnya biaya dalam konstruksi bangunan dibutuhkan alternatif yang dapat diupayakan untuk menekan tingginya biaya konstruksi, salah satunya dengan pemanfaatan bahan rumah tangga, karena mudah diperoleh, dan juga bahan yang mempunyai nilai yang ekonomis salah satunya adalah pemanfaatan abu hasil pembakaran bakar dalam pembuatan batako dengan campuran kapur. Pada penelitan campuran kapur dalam pembuatan batako abu dilakukan untuk menghasilkan batako dengan karakteristik yang lebih baik, yaitu : memiliki kuat tekan yang baik. Hal ini disebabkan karena abu bakar mengandung unsur silika, yang dimana unsur silika ini bersifat pozzolan, yaitu suatu sifat bahan

yang bila diberi air memiliki sifat plastis dan mudah tercampur dan pada saat mengering bersifat keras dan sulit untuk deformasi. Sifat pozzolan yang apabila ditambahkan ke dalam campuran batako akan menambah daya ikat antar partikelnya dan akan berfungsi sebagai filler (pengisi) yang berperan dalam dalam memperkecilkan porositas (Husin, 2007).

Dan juga kapur yang merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang berfungsi sebagai perekat. Kemampuan yang dimiliki kapur ini dapat dimanfaatkan untuk menambah campuran batako yang sebelumnya hanya menggunakan semen dan pasir. Penggunaan semen dalam pekerjaan batako dirasa sangat memerlukan biaya yang cukup besar. Untuk itu diupayakan penambahan bahan campuran lain dengan mengurangi presentase semen dengan menambah kapur pada campuran batako, agar pengeluaran biaya dapat ditekan seminimal mungkin dengan tidak mengurangi kekuatan beton yang telah disyaratkan (Suhariyanto,2014). Berdasarkan

penjelasan diatas, maka penulis mencoba melakukan penelitian pada kapur dan abu hasil pembakaran sebagai campuran pada pembuatan batako. Sehingga pemanfaatan sisa pembakaran kayu tidak terbuang sia-sia, tetapi akan memiliki nilai guna yang sangat tinggi dengan menggunakan campuran kapur sebagai perekat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Batako

Bata beton atau batako adalah bata cetak yang dibuat dengan memelihara dalam suasana lembab dengan campuran tras, kapur dan air, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya. Batako merupakan suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen, air, dan agregat yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Menurut bentuknya batako dibedakan menjadi dua yaitu batako berlubang (*hollow block*) dan batako tidak berlubang (*solid block*) (SNI 03-0349-1989).

2.2 Jenis-jenis batako

1. Berdasarkan bentuknya batako digolongkan dalam dua kelompok utama yaitu :
 - a. Batako berlubang
 - b. Batako pejal
2. Batako berdasarkan bahan pembuatannya dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu :
 - a. Batako Trass
 - b. Batako Semen
 - c. Batako Beton (Bataton)

2.3 Kelebihan dan kekurangan Batako

Menurut Agus DD, penggunaan batako sebagai bahan pembuatan dinding lebih mengingat batako mempunyai kelebihan jika dibandingkan dengan bahan bangunan lain yang adalah sebagai berikut :

- A. Kelebihan :
1. Praktis
 2. Cepat
 3. Kuat
 4. Ekonomis
- B. Kekurangan :
1. Mudah terjadi retak rambut pada dinding.
 2. Mudah dilubangi dan mudah pecah karena terdapat lubang pada bagian sisi dalamnya.
 3. Kurang baik untuk isolasi panas dan suara.

2.4 Syarat mutu batako

Syarat mutu batako menurut SNI 03-0349-1989 adalah sebagai berikut:

1. Pandangan Luar (sifat tampak)

Bidang permukaannya harus tidak cacat. Bentuk permukaan lain yang didesain diperbolehkan rusuk-rusuknya siku satu terhadap yang lain, dan sudut rusuknya tidak mudah dirapuhkan dengan kekuatan jari tangan.
2. Ukuran dan toleransi

Ukuran batako harus sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Batako menurut SNI 03-0349-1989

Jenis	Ukuran (mm)			Tebal Dinding Sekatan Lobang Minimum	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
Pejal Berlobang Kecil Besar	390	90 ± 2	100	-	-
	+ 35	190	± 2	-	-
	390	± 35	100	20	15
	+ 35	190	± 2	25	20
	390	± 35	100		
	+ 35	± 35	± 2		

Sumber: Penulis, 2023

2.5 Kualitas Batako

Berdasarkan SNI 03-0349-1989, bata beton (batako) haru memenuhi syarat-syarat fisis. Syarat-syarat fisik batako dapat dilihat dalam tabel 2.

2.6 Jenis dan Ukuran Batako

Syaifudin (2018) menyatakan bahwa ukuran dan jenis batu bata berbeda-beda tergantung kebutuhan Ukuran bata standar dapat dilihat pada 2.

Tabel 2. Syarat-syarat fisik batako

Syarat-syarat fisis	Satuan	Tingkat Mutu batako pejal				Tingkat mutu batako lubang			
		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	kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan air rata-rata maks	%	25	35	-	-	25	35	-	-

Sumber: Penulis, 2023

1. Tipe A Dimensi 20×20×40 cm³ Dinding penahan beban/dengan lubang untuk dinding setebal 20cm.
2. Tipe B Ukuran 20×20×40 cm³ Untuk dinding yang berlubang/Untuk dinding setebal 20cm sebagai atap pada sudut dan sambungan.
3. Tipe C Memiliki lubang dengan dimensi 10×20×40 cm³ dan digunakan sebagai dinding pengisi dengan ketebalan 20cm.
4. Tipe D Dimensi 10×20×40 cm³ Berlubang, digunakan sebagai dinding pengisi/partisi setebal 20cm.
5. Tipe E Ukuran 10×20×40 cm³ Untuk dinding tebal 10cm tanpa lubang, dapat juga digunakan sebagai sambungan sudut atau sambungan sebagai dinding pengisi atau dinding penahan beban.
6. Tipe F Ukuran 8×20×40 cm³ Tidak berlubang, digunakan sebagai dinding pengisi dengan ketebalan 20cm.

2.7 Mutu Batako

Berdasarkan peryaratan yang ada, mutu beton dibagi menjadi empat tingkatan mutu dimulai dari mutu I sampai dengan mutu IV seperti sebagai berikut:

1. Bata beton mutu I yaitu bata eton yang dipai untuk konstruksi yang tidak terlindung (di luar atap).
2. Bata beton mutu II yaitu bata beton yang dipakai untuk konstruksi yang menopang beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca (konstruksi di bawah atap).
3. Bata beton mutu III yaitu bata beton yang dipakai untuk konstruki yang tidak menopang beban, seperti dinding penyekat atau konstruki lainnya (konstruksi di bawah atap).
4. Bata beton mutu IV yaitu bata beton yang dipakai untuk konstruki seperti yang digunakan dalam mutu III, tetapi bata beton mutu IV harus terlindungi dari hujan dan terik matahari (konstruksi di bawah atap dan bata beton dipleister).

2.8 Bahan penyusun Batako

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

1. Pasir
Pasir adalah agregat alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dalam tanah dan pantai oleh karena itu pasir dapat digolongkan dalam tiga macam yaitu pasir galian, pasir laut dan pasir sungai. Pasir merupakan bahan pengisi yang digunakan dengan semen untuk membuat adukan. Selain itu juga pasir berpengaruh terhadap sifat tahan susut, keretakan dan kekerasan batako atau produk bahan bangunan campuran semen lainnya. Pasir yang digukana untuk pembuatan batako harus bermutu baik yaitu pasir yang bebas dari lumpu, tanah liat, zat organic, garam florida dan garam sulfat. Selain itu juga pasir harus mempunyai susunan butir (gradasi) yang baik. Sebagai bahan adukan pasir harus memenuhi persyaratan umum dalam pencampuran batako.
2. Semen portland adalah bahan bangunan yang paling umum digunakan dalam konstruksi beton dan batu bata. Menurut ASTM (American Standard Testing and Materials) C-150-1985, semen Portland dibuat dengan menggiling klinker bersama-sama, yang umumnya terdiri dari kalsium silikat hidrolik dengan satu atau lebih kalsium sulfat sebagai bahan tambahan. Ini adalah semen hidrolik Bersama dengan bahan utamanya.
3. Air
Dalam produksi batu bata, air memegang peranan yang sangat penting. Air digunakan untuk bereaksi secara kimia dengan semen. Air digunakan dalam pembuatan batu bata agar proses kimia yang

terjadi pada semen membasahi agregat dan membuat batu bata lebih mudah untuk dikerjakan. Air yang dimaksud adalah air yang digunakan untuk mencampur bahan-bahan konstruksi, harus bersih dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menurunkan mutu batu bata. Syarat air yang digunakan sebagai campuran bahan konstruksi adalah air produksi dan pemeliharaan tidak boleh mengandung minyak, asam, basa, garam, zat organik atau bahan lain yang dapat menurunkan mutu batu bata yang dihasilkan.

2.9 Abu bakar

Abu kayu bakar merupakan sebuah partikel hasil pembakaran dari limbah rumah tangga yang berasal dari beberapa jenis ayu kering. Partikel abu bakar terbilang hampir sama dengan beberapa partikel abu pada umumnya, yaitu tersusun dari butiran-butiran halus bahkan teruun mikro. Adapun abu yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sisa pembakaran kayu yang dipakai sebagaibahan bakar dalam rumah tangga. Dari hasil pembakaran kayu hingga menjadi bentuk abu yang diketahui bahwa mengandung silika. Hal inilah yang menjadi dasar penggunaan abu sisa pembakaran kayu ini sebagai pozolan. Adapun unsur kimia yang terkandung pada partikel abu diajikan pada tabel 3. berikut ini :

Tabel 3. Unsur Kimia Yang Terkandung Dalam Abu

Unsur Kimia	Kandungan (%)
Silicon dioxide / Sikila	21,6
Aluminium oksida	4,6
Besi (III) oksida	2,8
Oxocalcium	62,8
Magnesium oxide	3,2
Sulfat	2,1
CaO bebas	1,2
Natrium oksida	0,41
Kalium oksida	0,24

Sumber: Penulis, 2023

2.10 Kapur

Kapur merupakan material yang berasak dari batuan sedimen berwarna putih dan halus yang terutama tersusun dari mineral kalsium. Kapur adalah bahan yang sangat bermanfaat dalam berbagai aktivitas manusia dan relative murah. Pemanfaatan terbanyak adalah di bidang bangunan dan pertanian. Kapur menjadi bagian campuran semen karena memiliki sifat merekat dan mengubah penampilan.

Kapur telah dikenal sejak zaman dahulu digunakan dalam berbagai keperluan yang dalam bidang

bangunan digunakan sebagai bahan adukan untuk pasangan dinding maupun plesteran, pembuatan kapur ribuan tahun yang lalu dilakukan dengan cara pembakaran melalui tungku sederhana kemudian hasil pembakarannya dicampur dengan bahan air sehingga tercipta bahan perekat bangunan, perkembangan penggunaan kapur saat ini adalah dalam bidang pertanian, industry pembuatan kertas, industry semen dan lain sebagainya. Menurut *Soetopo dan Bahkti* komposisi kapur seperti yang terlihat pada tabel 2.8

Tabel 4. Komposisi Kapur

No	Unsur Kimia	Presentase (%)
1	Karbonat (CO ₃)	97
2	Kalsium oksida (CaO)	29,77 – 55,56
3	Magnesium Oksida (MgO)	21 – 31
4	Silikat (SiO ₂)	0,14 – 2,14
5	Aluminium oksida Al ₂ O ₃ dan Ferro Fe ₂ O ₃	0,5

Sumber: Penulis, 2023

2.11 Kuat Tekan

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikaikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2005). Batako harus di rancang propori campuran agar menghasilkan kuat tekan merata yang disyaratkan. Pada tahap pelaksanaan kontruksi, batako dengan kuat tekan yang lebih rendah dari seperti yang diyaratkan. Untuk menghitung besarnya kuat tekan dipergunakan persamaan sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

σ = Kuat Tekan (Kg/cm²)

P = Beban maksimum (Kg)

A = Luas penampang (cm²)

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tempat pengambilan abu bakar yang berlokasi di desa Passo, Kec.Baguala, Kota Ambon, Maluku.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Sumber: Penulis, 2023

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kadar Lumpur

Dalam perhitungan kadar lumpur agregat dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Kadar\ Lumpur\ (KL) = \frac{W1-W2}{W1} \times 100$$

Tabel 5. Perhitungan Kadar Lumpur

Kadar Lumpur	Tinggi lumpur (W1) (cm)	Tinggi Total (W2) (cm)	KL $\frac{W1 - W2}{W1} \times 100$ (%)
Pasir	6	5,5	5
Abu	6,2	6	3,2

Sumber:Penulis 2023

4.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur

Hasil dari pengujian kadar lumpur ini didapat pada pasir terletak pada nomor satu dan abu terletak pada nomor tiga, pada SNI 2816:2014 warna hasil uji kadar lumpur terletak pada nomor satu sampai nomor tiga maka material tersebut dapat di pakai untuk pekerjaan beton. Dan pdari hasil perhitungan kadar lumpur di peroleh kadar lumpur pada pasir sebesar 5% dan kadar lumpur pada abu sebesar 3,2%, menurut SNI S-04-1989-F kandungan lumpur maksimal untuk agregat halus ialah sebesar 5% maka kadar lumpur material yang digunakan dalam pembuatan batako abu ini memenuhi standar.

4.3 Perhitungan kuat tekan

Untuk menghitung kuat tekan batako yang telah diuji dapat menggunakan rumus kuat tekan sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- σ = Kuat Tekan (Kg/cm²)
- P = Beban maksimum (Kg)
- A = Luas penampang (cm²)

Pada perhitungan kuat tekan batako dengan rumus kuat tekan di atas di gunakan perkalian antara nilai P dengan 100 yang dimana nilai 100 ini adalah nilai kalibrasi alat pada alat kuat tekan yang digunakan di LAB UPTD PU Provinsi. Seperti yang terlihat pada tabel 8. dibawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Kuat Tekan

Kode Sampel	P (Kg)	P × 100 (Kg)	A (Cm ²)	σ (Kg/Cm ²)
I1	28,4	2840	325	8,73
I2	28,9	2890	325	8,89
I3	27,8	2780	325	8,55
Rata – rata				8,72

Sumber: Penulis, 2023

4.4 Hasil Pengujian Batako

Batako yang telah dibuat dengan campuran Abu hasil pembakaran, Kapur dan pasir, yang kemudian dilakukan proses pengeringan secara alami selama 28 hari. Selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan terhadap batako tersebut untuk mengetahui kekuatan terhadap batako yang telah di buat. Seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Data Hasil pengujian Kuat tekan Batako

Kode Sampel	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/Cm ²)	SNI 03-0349-1989
I1	8,73	8,72	Tidak Memenuhi
I2	8,89		
I3	8,55		

Sumber: Penulis, 2023

Berdasarkan Tabel 7, hasil pengujian kuat tekan batako abu dengan penambahan kapur diketahui bahwa kuat tekan batako rata-rata adalah 8,72 Kg/cm². Sesuai dengan SNI 03-0349-1989 standar kuat batako rata-rata adalah 25 Kg/cm² maka kuat tekan batako yang didapat tidak memenuhi standar dalam SNI tersebut namun SNI 03-0349-1989 berlaku pada batako normal yang di mana bahan batako tersebut menggunakan campuran pasir dan semen sedangkan pada batako Abu ini dibuat tanpa menggunakan campuran semen maka hasil kuat tekan batako abu tersebut mempunyai nilai kuat tekan yang

berbeda dengan kuat tekan batako normal pada umumnya.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitan dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai penambahan kapur dalam pembuatan batako abu terhadap kuat tekan batako dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan batako abu dengan campuran kapur sebagai pengganti semen memiliki pengaruh terhadap kuat tekan batako.
2. Kuat tekan campuran kapur dalam pembuatan batako abu hasil pembakaran pada 3 benda uji didapat nilai rata-rata kuat tekan adalah adalah 8,72 kg/cm² dan batako tersebut tidak memenuhi syarat fisis pada SNI 03-0349-1989, hal ini dikarenakan SNI 03-0349-1989 yang dipakai merupakan bahan tambah semen.

5.2 Saran

1. Untuk mengembangkan penelitian berikutnya disarankan agar menggukan komposisi kapur yang beragam untuk dapat mengetahui kuat tekan dan karakteristik pada batako yang lainnya.
2. Disarankan untuk penelitian berikutnya untuk melakukan pengujian sifat pada Abu sisa pembakaran dan Kapur dan juga melakukan pengujian agregat terhadap Abu dan Kapur tersebut.
3. Disarankan untuk membuat perbandingan hasil batako.

DAFTAR PUSTAKA

Ir Bambang Sujatmiko, M. T. (2019). *Teknologi Beton dan Bahan Bangunan*. Media Sahabat Cendekia.

Kurniwanto, K. (2020). Pengaruh Penggunaan Kapur Padam Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Batako Pada Jenis Pasir yang Berbeda, Doctoral Dissertation, Universitas Islam Riau

Kerang, D. V. P. A. C. (2020). Uji Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Batako, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.

Jauzi, I., Prihantono, S. T., & Suyadi, D. (2014). Studi Deskriptif Analitis Pemanfaatan Abu Serbuk Kayu Mahoni Sebagai Bahan Tambah Pembuatan Paving Block Untuk Mencari Kuat Tekan Optimum Berdasarkan SNI 03-0691-1989. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 14-14.

Mulyono, Tri, 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta. ANDI Nugroho, Ari Setyo. 2014.

Nugroho, A. S. (2014). Tinjauan kualitas batako dengan pemakaian bahan tambah limbah gypsum, Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah, Surakarta

Nasional B. S. (1989). SNI 03-0349-1989 *Bata Beton Untuk Pasangan Dinding*, Badan Standarisasi, Jakarta