

ANALISIS KELAYAKAN MUTU BATAKO DENGAN AGREGAT BATU KAPUR (LIMESTONE) PRODUKSI INDUSTRI KECIL DI KOTA KUPANG

*I Made Suparta*¹, *Ari*², *Benny*³, dan *Agnesius*⁴
supartamade66@gmail.com¹, sinaga.ari@gmail.com²,
agnesiustlonaen@yahoo.com³, siahaanbennytua@gmail.com⁴

1, 2, 3, 4 Program Studi Teknik Sipil Akademi Teknik Kupang

ABSTRAK

Bata Beton (Batako) adalah salah satu material yang populer dimasyarakat sebagai material konstruksi dinding pada struktur bangunan gedung. Terbuat dari campuran Agregat halus, semen sebagai perekat, dan air sebagai katalisator. Penggunaan batu kapur (Gamping) sebagai agregat dalam campuran Bata Beton telah banyak dilakukan dalam produksi batako di Kota Kupang, namun kualitasnya menurut standar SNI 03-0349-1989 belum diketahui. Penelitian tentang Analisis kualitas Bata Beton dengan agregat batu kapur hasil produksi industri kecil di Kota Kupang dilakukan untuk mengetahui mutu bata-beton menurut SNI 03-0349-1989. Benda uji diambil secara acak dari 10 (sepuluh) UMKM yang tersebar di Kota Kupang. Jumlah benda uji 5 (lima) buah untuk masing-masing UMKM, dengan jumlah total benda uji 50 buah. Ukuran panjang (P), lebar (L), Tebal (t), tebal sekat (t sekat), dan luas lobang, berturut-turut 39,87 cm (398.7 mm), 17.03 cm (170.3 mm), 9.88 cm (98,8 mm), 3.41 cm (34,1 mm), dan 91,20 cm (3%) memenuhi standar dimensi dan toleransi SNI 03-0349-1989. Volume lubang rata-rata 986.60 cm³ dengan prosentase rata-rata terhadap volume bruto adalah 13.28%, lebih kecil dari standard maksimum 25%. Kuat tekan rata-rata bata beton didapat 7.647 Kg/cm², lebih kecil dari kuat tekan rata-rata minimal untuk tingkat mutu IV bata beton berlubang sebesar 17 Kg/cm², dengan rata-rata deviasi standar 1,37, tidak memenuhi syarat tingkat mutu.

Kata kunci: Bata Beton, dimensi, Volume lubang, Kuat tekan

ABSTRACT

Concrete Brick is a material that is popular in the community as a wall construction material for building structures. Made from a mixture of fine aggregate, cement as adhesive, and water as a catalyst. The use of limestone as an aggregate in concrete brick mixtures has been widely used in brick production in Kupang City, but its quality according to SNI 03-0349-1989 standards is not yet known. Research on quality analysis of concrete bricks with limestone aggregates produced by small industries in Kupang City was carried out to determine the quality of concrete bricks according to SNI 03-0349-1989. Test objects were taken randomly from 10 of small industries spread across Kupang City. The number of test objects is 5 for each of small industries, with a total of 50 test objects. Length, width, thickness, partition thickness, and hole area, respectively 39.87 cm (398.7 mm), 17.03 cm (170.3 mm), 9.88 cm (98.8 mm), 3.41 cm (34.1 mm), and 91.20 cm³ (3%) meet the size and tolerance standards of SNI 03-0349-1989. The average hole volume is 986.60 cm³ with an average percentage of gross volume of 13.28%, smaller than the standard maximum of 25%. The average compressive strength of concrete bricks was found to be 7,647 Kg/cm², smaller than the minimum average compressive strength for quality level IV hollow concrete bricks of 17 Kg/cm², with an average standard deviation of 1.37, not meeting the quality level requirements of SNI 03-0349-1989.

Keywords: Concrete Bricks, dimensions, hole volume. compressive strength

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut SNI 0.-0349-1989, bata beton (batako) adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Secara umum Batako dibuat dari campuran pasir (agregat), semen, dan Air yang pengerasannya tidak memerlukan proses pembakaran. Salah satu alternatif material batako adalah menggunakan agregat batu kapur atau gamping (*limestone*).

Batu kapur atau gamping adalah batuan sidemen yang tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3). Batu gamping terumbu koral di daerah Kota Kupang membentuk morfologi perbukitan memanjang (hampir utara-selatan), mempunyai ketinggian wilayah kira-kira 75 m diatas permukaan laut (*Praptisih, 1996 dalam Darmawan dan Lastiadi, 2010*). Ketebalan batu gamping terumbu berkisar 22 - 41 m. Gamping ini mempunyai mutu yang cukup baik sebagai bahan baku industri semen dengan kadar CaO lebih besar dari 50% dan MgO kurang dari 1% (*Darmawan dan Lastiadi, 2010*). Batu gamping atau istilah yang sering dipergunakan oleh penduduk setempat "*tanah putih*" Pemanfaatannya oleh penduduk setempat sebagai material bangunan dalam bentuk bongkahan besar dengan diameter ± 10 cm (*Henda, 2000, dalam Amheka, dkkk, 2019*). Pengolahan batu karang menjadi agregat batu kapur, istilah yang digunakan penduduk setempat "*tanah putih*" sebagai alternatif pengganti agregat pasir pada pembuatan batako

Produksi batako dengan agregat batu kapur menjadi peluang bagi masyarakat meningkatkan bidang kewirausahaan. Produksi ini merupakan industri rumah tangga yang dikerjakan secara sederhana, untuk memenuhi kebutuhan material bangunan di Kota Kupang, namun secara kualitas belum diketahui secara pasti. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas batako dengan agregat batu kapur yang diproduksi di Kota Kupang, serta menentukan komposisi campuran yang sesuai untuk mencapai mutu yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang yang disajikan di atas, maka rumusan Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah : Bagaimana kelayakan kualitas batako dengan agregat batu kapur hasil industri kecil di Kota Kupang melalui pengujian berat dan kuat tekan, sehingga masyarakat dapat mengetahui kualitas produksi batako batu kapur.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. untuk mengetahui kelayakan kualitas batako dengan agregat batu kapur hasil industri kecil di Kota Kupang melalui pengujian berat dan kuat tekan.
- b. Untuk mengetahui kesesuaian komposisi campuran batako batu kapur dan upaya perbaikan kualitas dengan menambahkan material pozzolan seperti serbuk batu bata atau abu terbang

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pada upaya peningkatan kualitas sebagai berikut :

- a. Modifikasi campuran antara batu kapur dengan mensubstitusi serbuk batu bata sebagai pengganti sebagian agregat batu kapur.
- b. Modifikasi campuran antara batu kapur dengan menambahkan abu terbang (fly as) sebagai bahan pengisi (filler) hasil limbah pembangkit listrik PLN cabang Kupang

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Bata Beton

Menurut PUBLI-1982, batako atau batu cetak tras-kapur adalah bata yang di buat dengan mencetak dan memelihara dalam suasana lembab, campuran tras, kapur dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Sebagai elemen struktur bangunan berbentuk bata yang terbuat dari semen portland, air, dan agregat, yang dipergunakan untuk pasangan dinding. (SNI 03-0349-1989). Salah satu produk batako yang sedang populer di masyarakat adalah batako dengan agregat batu kapur.

Batu kapur (*limestone*) yang populer disebut tanah putih di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur, memiliki potensi bahan tambang cukup besar sebagai material struktur bangunan (*Amheka,*

Tuati, dan Rumbino, 2019). Di wilayah Kabupaten Kupang cadangan bahan tambang batu kapur sekitar 2 juta meter kubik, potensi ini dimanfaatkan sebagai material bangunan dalam berbagai aplikasi mortar, seperti batako, material urugan, dan paving block

2.2 Jenis Bata Beton

Secara umum bata beton dapat dibedakan menjadi bata beton pejal dan bata beton berlubang (SNI 03-0349-1989).

- a. **Bata beton pejal** ; bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya.
- b. **Bata Berlubang** ; bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% dari luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume bata seluruhnya.

2.3 Syarat Mutu

Mutu bata beton menurut SNI 03-0349-1989 diklasifikasikan berdasarkan kondisi visual (pandangan luar), ukuran, dan kuat tekan (syarat fisis).

a. Pandangan Luar

Menurut PUBLI-1982, Penggunaan batako sebagai material struktur memenuhi persyaratan pandangan luar sebagai berikut:

- Tampak permukaan batako harus mulus, sisi-sisinya tegak lurus satu sama lain, datar dan tepinya tidak mudah dirapihkan dengan tangan.
- Sebelum dipakai pada bangunan, batako harus berumur minimal 1 bulan bila pemeliharaan tidak dilakukan dalam ruang pemeliharaan khusus pada waktu proses pembuatannya.
- Pada waktu dipasang pada bangunan, batako harus cukup kering, yaitu kadar airnya tidak lebih dari 15%.

b. Ukuran dan Toleransi

Ukuran dan toleransi harus memenuhi ketentuan sesuai SNI 03-0349-1989 untuk batako bejal dan batako berlubang seperti ditampilkan Tabel 1.

Tabel 1
Ukuran Bata Beton (Batako)

Jenis Batako	Ukuran (mm)			Tebal dinding sekat lobang minimum	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
1. Pejal	390+3 -5	90± 2	100± 2	-	-
2. Berlobang					
a. Kecil	390+3 -5	190± 2	100± 2	20	15
b. Besar	390+3 -5	190± 2	200± 2	25	20

c. Kuat Tekan

Syarat fisis merupakan paramater untuk menentukan tingkat mutu bata beton pejal maupun bata beton berlubang. Berdasarkan nilai kuat tekan bata beton dapat diklasifikasikan menjadi 4 (empat) tingkat mutu I sampai dengan IV, seperti ditampilkan Tabel 2.

Tabel 2
Syarat-syarat fisis Bata Beton

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal				Tingkat Mutu Bata Beton Berlobang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV

1. Kuat tekan bruto rata-rata minimal	Kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
2. Kuat tekan beton masing-masing benda uji minimal	Kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan air rata-rata	%	25	35	-	-	25	35		

Kuat tekan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$f_{ck} = \frac{F}{A} \tag{1}$$

dimana :

f_{ck} = Kuat tekan (kg/cm²)

F = Gaya tekan (kg)

A = Luas bidang permukaan cm²

Kuat tekan rata-rata beton dihitung dengan persamaan:

$$f_{cr} = \frac{\sum f_{ck}}{N} \tag{2}$$

dimana :

f_{cr} = Kuat tekan rata-rata (k/cm²)

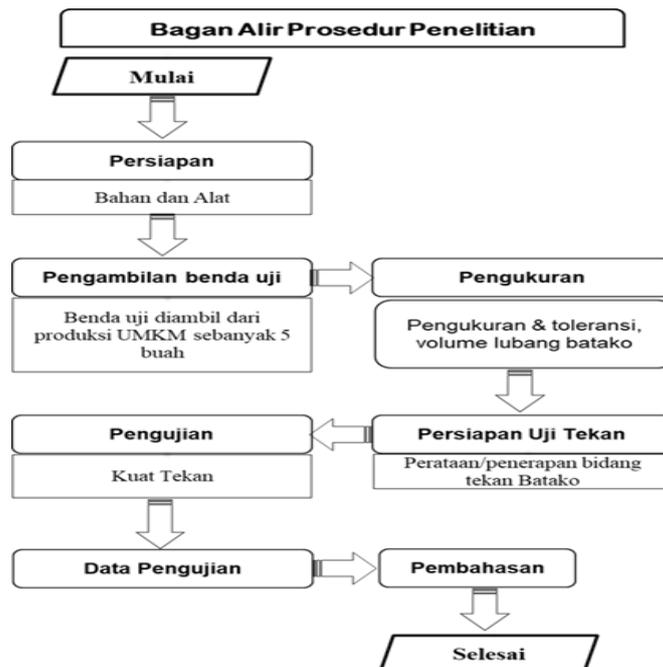
N = Jumlah benda uji (buah)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini direncanakan dengan cara uji laboratorium terhadap bata beton (batako) dengan agregat batu kapur produksi industri kecil (UMKM) di Kota Kupang. Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian ini seperti ditampilkan Gambar 1.

3.1 Pengambilan Benda Uji

Benda uji yang diambil harus terdiri dari satuan yang utuh, jumlah benda uji yang akan diambil pada masing-masing UMKM adalah 5 (lima) buah.



Gambar 1.
Bagan Alir Penelitian

3.2 Metode Pengujian

Cara uji batako berdasarkan pada SNI 03-0349-1989 dengan rincian pengujian sebagai berikut :

- a. Pengukuran benda uji
Digunakan 5 (lima) buah benda uji yang utuh. Sebagai alat pengukur dipakai mistar sorong yang dapat mengukur dengan ketelitian 1 (satu) mm. Setiap pengukuran, panjang, lebar dan tebal bata berlubang dilakukan paling sedikit 3 (tiga) kali pada tempat yang berbeda-beda, kemudian dihitung harga rata-ratanya. Nilai pengukuran 5 (lima) buah benda uji tersebut dilaporkan ukuran rata-rata dan penyimpangannya
- b. Pengukuran lubang
Batako berlubang dilakukan pengukuran terhadap luas lubang dan dimensi pembatas lubang dengan prosedur sebagai berikut :
 - **Pengukuran luas lubang** ; atau cekungan tepi yang berbentuk segi empat atau segi banyak dan atau lingkaran beraturan, pengukuran penampang lubang pada permukaan batako dapat dilakukan dengan alat ukur mistar sorong, jangka kaki/mistar dengan ketelitian 1 mm. Apabila bentuk lubangnya tidak beraturan, pengukuran dapat dilakukan dengan membuat Gambaran bentuk lubang tersebut pada kertas, kemudian pengukuran luas dilakukan dengan alat pengukur luas planimeter. Jumlah luas dari seluruh lubang dihitung dalam prosen (%) terhadap luas bruto.
 - **Pengukuran volume lubang** ; bahan bantu pengukuran volume adalah pasir bersih dengan susunan butir tertentu dalam kondisi kering pada suhu 105°C. Tekanan berat volume pasir ini dengan cara pengisian gembur. Pergunakan bejana yang berisi pasir kering untuk pengisian pasir ke dalam lubang batako, lakukan secara hati-hati sampai penuh. Setelah penuh, ratakan permukaan pasir tersebut dan bersihkan permukaan batako dengan sikat, bila kemungkinan ada butiran yang melekat pada batako. Tumpahkan pasir yang ada dilubang batako dengan menampungnya di atas wadah, dan jangan sampai ada pasir yang tercecer. Timbang berat pasir yang mengisi lubang

$$\text{Volume lubang} : \frac{A}{B} (Cm^3)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Bahan

Pengambilan benda uji secara acak sebanyak 10 (sepuluh) UMKM dengan jumlah benda uji 5 (lima) buah untuk masing-masing UMKM. Jumlah benda uji secara keseluruhan adalah 50 (lima puluh) batako.

Komposisi campuran dari seluruh UMKM adalah 1 Pc : 8 Kpr, dan proses pencampuran tanpa menggunakan mixer.

4.2 Dimensi Bata Beton

Nama UMKM diberikan label dengan huruf kapital A sampai J dan jumlah benda uji diisi dengan angka. Hasil pengukuran panjang (P), lebar (L), Tebal (t), tebal sekat (t sekat), dan luas lobang, berturut-turut 39,87 cm (398.7 mm), 17.03 cm (170.3 mm), 9.88 cm (98.8 mm), dan 86.40 cm² seperti ditampilkan pada Tabel 3.

Prosentase luas lubang terhadap luas permukaan Bata Beton adalah 3.68 %. Berdasarkan SNI 03-0349-1989 toleransi dimensi panjang adalah 390+3 mm dan 390-5 mm, ukuran panjang batako memenuhi syarat. Toleransi dimensi lebar adalah 190±2 mm, ukuran lebar batako tidak memenuhi syarat, sedangkan toleransi dimensi tebal 100±2 mm, ukuran tebal memenuhi syarat. Prosentase luas lobang maksimum adalah 25%, luas lobang batako memenuhi syarat.

Tabel 3. Ukuran Rata-Rata Bata Beton

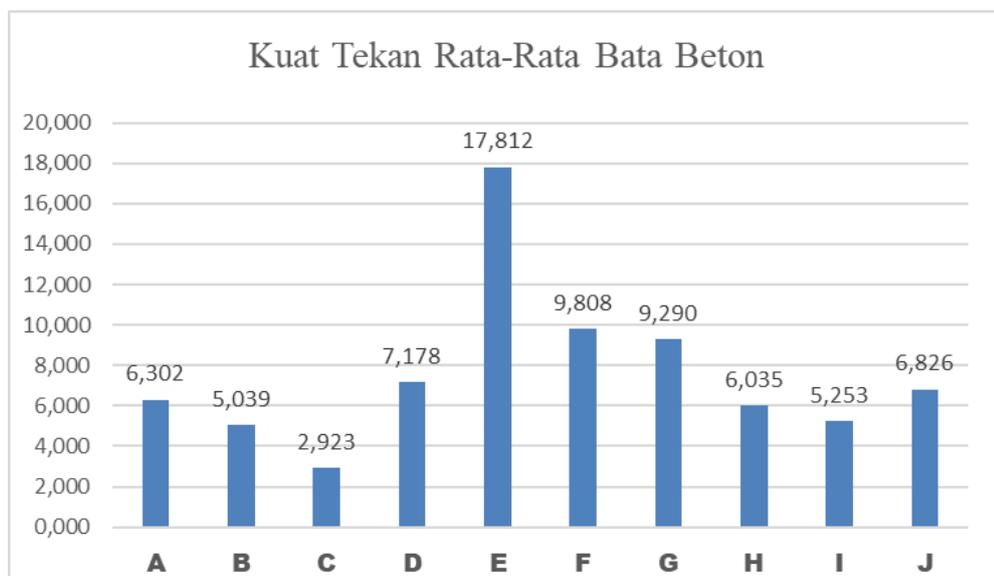
No	Benda Uji (UMKM)	Dimensi					Volume (cm ³)	Luas Bidang Bruto (Cm2)	Persen Luas Lubang (%)
		P (cm)	L (cm)	Tebal (cm)	Tebal sekat (cm)	A Lubang (cm ²)			
1	A	40,07	17,45	9,97	2,98	101,51	6972,82	2545,65	3,99%
2	B	40,02	17,19	10,06	2,81	100,83	6921,74	2527,28	3,99%
3	C	39,99	14,57	10,00	3,16	92,13	5830,24	2257,38	4,11%
4	D	39,47	18,36	10,07	4,40	110,18	7294,50	2613,48	4,22%
5	E	39,47	18,92	9,27	2,59	88,87	6923,33	2576,60	3,45%
6	F	39,82	16,30	9,98	3,15	78,72	6478,82	2418,54	3,26%
7	G	39,73	16,61	10,00	3,40	88,76	6597,47	2446,14	3,63%
8	H	39,97	17,86	9,42	4,04	86,40	6720,48	2517,02	3,45%
9	I	40,00	16,13	10,03	4,04	86,40	6467,52	2415,68	3,58%
10	J	40,20	16,80	10,00	3,52	78,16	6752,00	2490,40	3,14%
	Rata-rata	39,87	17,02	9,88	3,41	91,20	6695,89	2480,82	3,68%

4.3 Volume Lubang Bata Beton

Untuk menentukan volume lubang Bata beton dihitung dari berat volume pasir, hasil pengujian nilainya didapat 1.661 kg/cm³. Volume lubang Bata Beton rata-rata 986.60 cm³ dengan prosentase rata-rata terhadap volume bruto adalah 13.28%, dengan standard maksimum 25%.

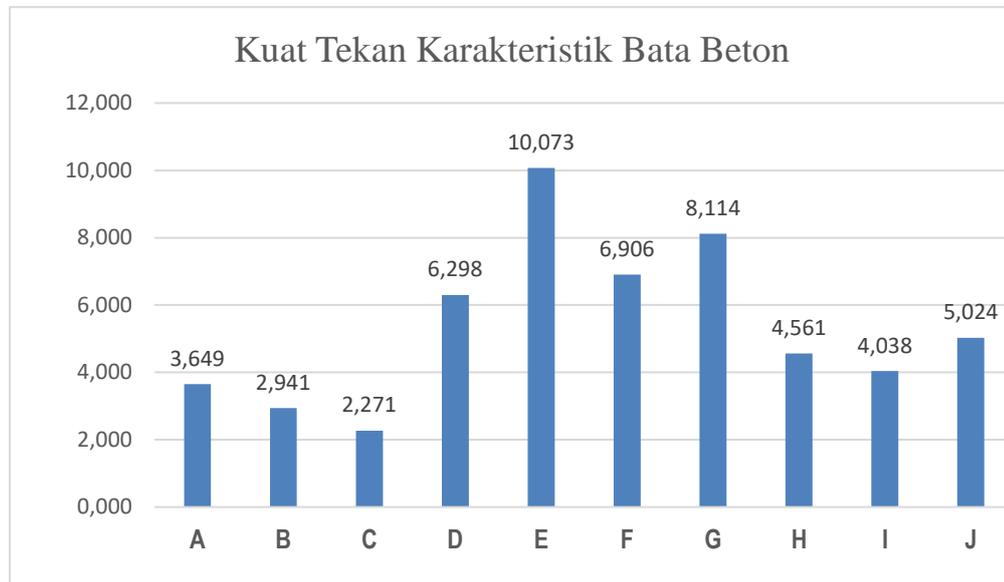
4.4 Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan dari 10 UMKM dengan jumlah benda uji 50 seperti ditampilkan Tabel 4.5. Kuat tekan rata-rata bata beton didapat 7.647 Kg/cm², lebih kecil dari kuat tekan rata-rata minimal untuk tingkat mutu IV bata beton berlubang sebesar 17 Kg/cm², dengan rata-rata deviasi standar 1,37. Sebanyak 90% UMKM yang memproduksi bata beton di Kota Kupang tidak memenuhi persyaratan tingkat mutu menurut SNI 03-0349-1989. Hanya terdapat satu UMKM (E) yang memenuhi tingkat mutu IV dengan kuat tekan 17.812 Kg/cm² seperti ditampilkan Gambar 2.



Gambar 2 Kuat Tekan Rata-Rata Bata Beton

Kuat tekan karakteristik rata-rata bata beton adalah 5.388 Kg/cm², hanya benda uji dari UMKM E yang memiliki kuat tekan karakteristik 10.073 Kg/cm² seperti ditampilkan Gambar 3. Kuat tekan karakteristik menunjukkan kekuatan hancur bata beton sangat kecil, kualitas bata beton rendah dan rapuh.



Gambar 3. Kuat Tekan Karakteristik Bata Beton

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Ukuran Bata Beton (Batako) hasil produksi UMKM di Kota Kupang yaitu ukuran panjang (P), lebar (L), Tebal (t), tebal sekat (t sekat), dan luas lobang, berturut-turut 39,87 cm (398.7 mm), 17.03 cm (170.3 mm), 9.88 cm (98,8 mm), 3.41 cm (34,1 mm), dan 91,20 cm (3%) memenuhi standar ukuran dan toleransi SNI 03-0349-1989.
- Volume lubang Bata Beton rata-rata 986.60 cm³ dengan prosentase rata-rata terhadap volume bruto adalah 13.28%, lebih kecil dari standard maksimum 25%.
- Kuat tekan rata-rata bata beton didapat 7.647 Kg/cm², lebih kecil dari kuat tekan rata-rata minimal untuk tingkat mutu IV bata beton berlubang sebesar 17 Kg/cm², dengan rata-rata deviasi standar 1,37, tidak memenuhi syarat tingkat mutu.
- Hanya terdapat satu UKMK (E) yang memenuhi tingkat mutu IV dengan kuat tekan 17.812 Kg/cm²

DAFTAR PUSTAKA

- Amheka, Tuati dan Rumbino. Kajian Lingkungan Potensi dan Manfaat Batu Karang Pulau Timor Provinsi Nusa Tenggara Timour, Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana, Vol. 13, No. 1, Edisi Mei 2019 (55-59)
- Badan Standardisasi Nasional. 1989. Bata beton untuk pasangan dinding (SNI 03-0349-1989). Jakarta.
- Darmawan dan Lastiadi, 2010. Geologi Lingkungan dan Fenomena Kars sebagai Arahan Pengembangan Wilayah Perkotaan Kupang Nusa Tenggara Timur. Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, Vol.1, 1 April 2010. (16 – 18)
- DPU, Dijen Cipta Karya, 1982. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-4982), Bandung
- Metha, P. K. and Monteiro. P. J. M. 2001. Concrete, Microstructure, Properties and Materials. Second Edition. Berkeley: University of California.
- Nugraha, P. 2007, Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, Ke Beton Kinerja Tinggi. Edisi Pertama. Yogyakarta: Universitas Kristen Indonesia-Andi Offset.