

Karakteristik Batako Pejal di Kota Manado, Bitung dan Tomohon

I Gede Yohan Kafrain, Brayen N Palandung, Lisa S.G.E Pandean, Utarry E Rangkang
Teknik Sipil, Universitas Katolik De La Salle Manado,
Kombos Kairagi I Manado

Email: ikafrain@unikadelasalle.ac.id

Abstract. *Bricks is still one of the walls building materials that are widely used in North Sulawesi, specifically in Manado City, Bitung City and Tomohon City. The purpose of this study was to determine the characteristics of local bricks in Manado City, Bitung City and Tomohon City. The characteristics of the bricks in question are the dimensions and compressive strength of the bricks. This research was conducted by taking samples of pejal bricks from several brick production sites in Manado City, Bitung City and Tomohon City. The bricks taken to be used as samples are pressed bricks. Brick samples that have been taken from these three cities, are then tested in the laboratory. From the test results in the laboratory, it is known that for the dimensions of the brick samples taken in Manado City and Bitung City, it has not met the brick size standards based on SNI 03-0349-1989, namely the brick length of 390 mm (+3&-5), width 190 mm (+2) with a thickness of 100 mm. The bricks taken from Tomohon City for length mostly meet the existing standards with width and thickness that have not met but are close to the standard. The results of the compressive strength test for brick samples are only brick samples in Malalayang sub-district that meet the standards, including quality IV-III of 30.67 kg / cm². None of the brick samples taken from Bitung City and Tomohon City met the compressive strength standards.*

Keywords: Brick, Building Material, SNI 03-0349-1989

INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES

E-ISSN: 2621-6728

P-ISSN: 2621-671X

Submitted: 20th July 2022

Accepted: 18th September 2022



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Batako adalah salah satu material bahan bangunan penyusun dinding yang masih sangat banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia tidak terkecuali masyarakat yang ada di Sulawesi Utara secara khusus yang ada di Kota Manado, kota Bitung dan Kota Tomohon. Dengan pesatnya perkembangan pembangunan yang ada di Sulawesi Utara khususnya yang ada di Kota Manado, kota Bitung dan Kota Tomohon, hal ini dapat terlihat dengan makin banyaknya pemukiman baru seperti kawasan perumahan yang terbangun. Dengan banyaknya pembangunan, hal ini juga berbanding lurus terhadap permintaan akan material dinding yaitu salah satunya batako yang juga terus meingkat. Dengan meningkatnya kebutuhan batako yang ada di Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon, maka muncul juga banyak tempat produksi batako di tiga kota ini. Setiap tempat produksi menggunakan standar masing-masing dalam membuat batako, baik dalam pencampuran batako maupun dalam pencetakan batako. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai karakteristik dari batako yang ada di Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon. Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dimensi penyerapan air dan kuat tekan batako yang diproduksi di Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon. Penelitian ini sangat penting dilakukan agar dapat diketahui karakteristik dari batako yang diproduksi apakah sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Apabila penelitian ini berhasil maka akan dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik batako yang diproduksi dan yang digunakan pada pembangunan Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon. Dengan demikian akan dapat memberikan perubahan ke arah yang lebih baik dalam hal pemenuhan standar mutu batako yang ada di ketiga kota ini.

Berdasarkan SNI 03-0349-1989, batako mempunyai beberapa jenis dan ukuran yang berbeda-beda. Batako dibedakan oleh beberapa jenis yaitu batako pajal dan batako berlubang, batako pejal adalah batako yang mempunyai penampang pajal 75% atau lebih luas penampang dan mempunyai volume pejal lebih dari 75% keseluruhannya. Semnata batako berlubang adalah bata yang mempunyai luas penampang lebih dari 25% luas penampangnya dan volume lubang lebih dari 25% volume batas seluruhnya (SNI 03-0349-1989).

Irna Hendriyani dan Dani Prakoso pada tahun 2018 melakukan penelitian kualitas batako dari tempat produksi kecil di Kota Balikpapan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan uji kuat tekan terhadap sampel batako yang ada di tempat produksi kecil di Kota Balikpapan. Dari hasil penelitian ini diketahui rata-rata mutu batako dari tempat produksi kecil di Kota Balikpapan sebesar 37,4 kg/cm², dan berdasarkan SNI 03-0349-1989 masuk dalam kelas III (Irna Hendriyani dan Dani Prakoso, 2018).

Elvi Syamsuir pada tahun 2018 melakukan penelitian kelayakan kualitas batako hasil produksi industri kecil di Kota Payakumbuh dan Kabupaten Lima Puluh Kota. Penelitian ini dilakukan dengan kuat tekan batako menjadi indikator utama, yaitu melakukan uji kuat tekan terhadap sampel batako yang dikumpulkan dan melakukan analisis berdasarkan PUBLI-1982. Dari hasil penelitian ini diperoleh dua dikatakan layak atau memenuhi standar dan 3 tidak layak atau tidak memenuhi standar (Elvi Syamsuir, 2018).

Desi Putri, Gita Puspa Artiani dan Indah Handayasari pada tahun 2017 melakukan penelitian pengaruh penambahan limbah serutan bambu terhadap kuat tekan batako. Penelitian ini dilakukan dengan penambahan limbah serutan bambu ke dalam adukan campuran batako. Dari hasil penelitian ini diperoleh kuat tekan batako dengan serutan bambu 10% sebesar 44,25 kg/cm² dan kuat tekan batako dengan variasi serutan bambu 20% menghasilkan kuat tekan sebesar 40, 11 kg/cm². Sedangkan dengan serutan bambu 30% diperoleh kuat tekan sebesar 28,15 kg/cm² (Desi Putri, Gita Puspa Artiani dan Indah Handayasari, 2017)

METODE PENELITIAN

Adapun metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

A. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan studi literatur, studi pendahuluan penentuan rumusan masalah, tujuan dan Batasan dari penelitian.

B. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari:

1. Batako pejal dari Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon
2. Air

C. Peralatan Penelitian

1. Wadah penampung material
2. Timbangan
3. Mesin pemotong batako
4. Mistar ukur
5. Oven
6. *Universal Testing Machine* (UTM)

D. Langkah-langkah penelitian

1. Survei tempat produksi batako pejal
 - a. Survei tempat produksi batako di Kota Manado
 - b. Survei tempat produksi batako di Kota Bitung
 - c. Survei tempat produksi batako di Kota Tomohon
2. Pengambilan sampel batako
 - a. Pengambilan sampel dari tempat produksi batako di Kota Manado
 - b. Pengambilan sampel dari tempat produksi batako di Kota Bitung
 - c. Pengambilan sampel dari tempat produksi batako di Kota Tomohon
3. Pengujian sampel batako
 - a. Pengujian ukuran dimensi sampel batako
 - b. Pengujian penyerapan air batako
 - c. Pengujian kuat tekan batako

E. Metode Analisis Data

1. Pengujian ukuran dimensi batako

Pengujian ukuran dimensi batako dilakukan dengan menggunakan 5 (lima) sampel batako yang utuh. Sampel batako diukur dengan menggunakan alat ukur kaliper/mistar sorong dengan ketelitian sampai 1 mm. setiap pengukuran dimensi sampel batako baik ukuran panjang, lebar maupun tebal batako dilakukan berulang paling sedikit sebanyak 3 kali pada tempat yang berbeda, kemudian nilai rata-rata

dari ketiga pengukuran tersebut yang digunakan sebagai nilai dimensi batako (SNI 03-0349-1989).

Tabel 1. Ukuran Bata Beton (mm)

Jenis	Ukuran		
	Panjang	Lebar	Tebal
Pejal	390 +3 -5	190 ± 2	100 ± 2

Sumber: (SNI 03-0349-1989, Bata Beton Untuk Pasangan Dinding, 1989, p. 03), Bata beton untuk pasangan dinding

2. Pengujian penyerapan air batako

Pengujian penyerapan air batako dilakukan dengan menggunakan 5 (lima) sampel batako yang utuh. Setiap sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan yang memiliki ketelitian 0,5% dari berat sampel batako. Sampel batako direndam dalam air bersih yang bersuhu ruangan selama 24 jam. Langkah selanjutnya yaitu sampel batako dikeluarkan dari tempat perendaman dan dibiarkan ± 1 menit agar air sisanya meniris, kemudian permukaan sampel batako diseka dengan kain lembab. Sampel batako kemudian ditimbang (A). Selanjutnya sampel batako dikeringkan dengan menggunakan oven pengering pada suhu 105 ± 5 °C, sampai beratnya tetap atau tidak lebih dari 0,2 % dari penimbangan sebelumnya (B). Maka selisih dari penimbangan sampel batako dalam keadaan basah (A) dan dalam keadaan kering (B) merupakan besaran nilai penyerapan air, dan dihitung berdasarkan persentase dari berat sampel batako kering (SNI 03-0349-1989).

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat basah

B = Berat kering

3. Pengujian kuat tekan batako

Untuk mendapatkan nilai kuat tekan batako dapat digunakan persamaan:

$$f'_c = \frac{P_u}{A}$$

Keterangan:

f'_c = Kuat tekan batako (Mpa)

P_u = Beban ultimit (N)

A = Luas penampang tekan (mm²)

Berdasarkan lampiran A (SNI 1974:2011 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, 2011, p. 19), Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder.

Tabel 2. Estimasi faktor midifikasi kuat tekan berdasarkan ukuran

Shape of Test Specimen	Size In mm	Modification Faktor
Cube	100x100x100	1.09
	150x150x150	1.06
	200x200x200	1.04

Shape of Test Specimen	Size In mm	Modification Faktor
Cylinder	150Φx300	1.00
	100Φx200	0.97
	200Φx500	1.05
Square Prism	150x150x450	1.05
	200x200x600	1.05

Sumber: ASTM, 1986

Tabel 3. Syarat-syarat Fisis Bata Beton

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat mutu bata beton pejal			
		I	II	III	IV
1. Kuat tekan bruto rata-rata min.	kg/cm ²	100	70	40	25
2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji min.	kg/cm ²	90	65	35	21
3. Penyerapan air rata-rata	%	25	35	-	-

Sumber: (SNI 03-0349-1989, Bata Beton Untuk Pasangan Dinding, 1989, p. 03), Bata beton untuk pasangan dinding

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei Tempat Produksi Batako Pejal

Survei tempat produksi dilakukan di setiap kecamatan di Kota Manado, Kota Bitung dan Kota Tomohon. Survei ini dilakukan untuk mendapatkan tempat produksi batako dengan kriteria yang sama. Adapun kriteria itu yang pertama yaitu tempat produksi batako pejal, kemudian produksi batako dilakukan dengan menggunakan mesin pres.

Dari hasil survei juga diketahui bahwa material yang digunakan untuk campuran batako, selain dari pasir dan semen, hampir seluruh tempat produksi batako yang ada di Kota Manado, Bitung dan Tomohon menambahkan tanah trass dalam campuran. Sehingga material campuran beton batako pejal yang ada di Kota Manado, Bitung dan Tomohon terdiri dari semen, pasir dan trass. Material pasir yang digunakan umumnya berasal dari Bitung dan pasir Klabat, material semen digunakan semen Tonasa, Tiga Roda dan Conch.



Gambar 1. Survei Tempat Produksi di Kota Manado

Survei tempat produksi batako yang ada di Kota Manado yaitu pada 11 Kecamatan, namun dari hasil survei dapat diketahui bahwa tempat produksi batako pejal dengan menggunakan mesin pres hanya ada di 7 Kecamatan yaitu pada Kecamatan Mapanget, Bunaken, Paal 2, Tikala, Singkil, Malalayang dan Kecamatan Wanea. Sehingga untuk sampel yang diambil dari Kota Manado hanya berasal dari tempat produksi di 7 kecamatan tersebut.



Gambar 2. Survei Tempat Produksi di Kota Bitung

Survei tempat produksi batako yang ada di Kota Bitung dilakukan pada setiap kecamatan yaitu di delapan Kecamatan yaitu Kecamatan Lembe Selatan, Matuari, Girian, Lembe Utara, Madidir, Maesa, Airtembaga dan Ranowulu. Berdasarkan hasil survei dapat diketahui bahwa pada setiap kecamatan terdapat tempat produksi batako pejal dengan menggunakan mesin pres, sehingga untuk sampel yang dari Kota Bitung diambil dari 8 kecamatan tersebut.



Gambar 3. Survei Tempat Produksi di Kota Bitung

Survei tempat produksi batako yang ada di Kota Tomohon dilakukan pada setiap kecamatan yaitu di lima kecamatan yaitu Kecamatan Tomohon Barat, Tomohon Tengah, Tomohon Utara, Tomohon Selatan dan Tomohon Timur. Berdasarkan hasil survei, dapat diketahui bahwa pada setiap kecamatan terdapat tempat produksi batako pejal dengan menggunakan mesin pres, sehingga untuk sampel yang dari Kota Tomohon diambil dari 5 kecamatan tersebut.

Pengujian Sampel Batako

Setelah sampel-sampel batako dari setiap kecamatan yang ada di Kota Manado, Bitung dan Tomohon terkumpul. Kemudian dilakukan pengujian masing-masing sampel batako yang dikelompokkan berdasarkan kota tempat pengambilan sampel dan kecamatan tempat pengambilan sampel batako tersebut.

1. Hasil pengukuran dimensi batako

Tabel 4. Hasil Pengujian Dimensi Batako Kota Manado

Kecamatan	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Mapanget	360	168	99
Bunaken	370	160	96
Paal 2	360	164	95
Tikala	350	166	91
Singkil	359	155	90
Malalayang	360	161	93
Wanea	350	160	90
Rata-rata	358,3	160	90

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 5. Hasil Pengujian Dimensi Batako Kota Bitung

Kecamatan	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Lembah Selatan	270	140	80
Matuari	270	150	80
Girian	300	140	75
Lembah Utara	280	140	80
Madidir	270	140	90
Maesa	290	150	80
Airtembaga	270	140	80
Ranowulu	275	140	80
Rata-rata	278,6	142,5	81,4

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 6. Hasil Pengujian Dimensi Batako Kota Tomohon

Kecamatan	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Tomohon Barat	402	180	82
Tomohon Tengah	402	177	85
Tomohon Utara	352	167	93
Tomohon Selatan	401	174	93
Tomohon Timur	336	160	86
Rata-rata	378,6	171,6	87,8

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 7. Rata-rata Hasil Pengukuran Panjang Batako

Kota	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		Keterangan
	Panjang	Syarat Panjang	
Kota Manado	358,3		
Kota Bitung	278,6	390 (+3/-5)	Tidak memenuhi
Kota Tomohon	378,6		

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 8. Rata-rata Hasil Pengukuran Lebar Batako

Kota	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		Keterangan
	Lebar	Syarat Lebar	
Kota Manado	160		
Kota Bitung	142,5	190 (± 2)	Tidak memenuhi
Kota Tomohon	171,6		

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 9. Rata-rata Hasil Pengukuran Tebal Batako

Kota	Ukuran Dimensi Rata-Rata (mm)		Keterangan
	Tebal	Syarat Tebal	
Kota Manado	90		
Kota Bitung	81,4	100 (± 2)	Tidak memenuhi
Kota Tomohon	89,8		

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Berdasarkan hasil pengukuran dimensi sampel batako dari Kota Manado, Bitung dan Tomohon, dapat diketahui, secara keseluruhan belum memenuhi standar SNI. Namun terdapat beberapa batako dari tempat produksi yang ada di Kota Tomohon sudah memenuhi ukuran panjang batako seperti sampel batako dari Kecamatan Tomohon Barat, Tomohon Tengah dan Tomohon Selatan. Dari hasil pengukuran dimensi batako, maka diketahui juga bahwa, ukuran dimensi batako yang paling mendekati standar adalah batako dari tempat produksi Kota Tomohon.

Hasil Pengujian Penyerapan Air Batako

Pada pengujian penyerapan air batako, berdasarkan standar pengujian penyerapan air batako maka sampel batako terlebih dahulu direndam dalam air selama 24 jam.



Gambar 4. Perendaman Batako Selama 24 Jam



Gambar 5. Batako Diseka dan Ditimbang



Gambar 6. Pengeringan Batako Dengan Oven

Setelah sampel batako direndam selama 24 jam, maka selanjutnya sampel batako dikeluarkan dari bak perendaman dan dibiarkan beberapa menit agar air sisanya meniris. Kemudian batako diseka dengan kain lembab dan setelah itu ditimbang. Langkah selanjutnya setelah sampel batako diseka dan ditimbang adalah dengan mengeringkan batako dengan suhu 105 ± 5 °C, sampai beratnya tetap atau tidak lebih dari 0,2 % dari penimbangan sebelumnya.

Tabel 10. Penyerapan Air Sampel Batako Kota Manado

Kecamatan	Berat Basah	Berat Kering	Penyerapan
	(gr) (A)	(gr) (B)	Air (%) (A-B/B)*100%
Mapanget	8585	6835	25,60
Bunaken	8805	7425	18,59
Paal 2	8525	7355	15,91
Tikala	7535	6562	14,82
Singkil	8712	7768	12,15
Malalayang	8780	7873	11,53
Wanea	8585	6835	25,60
Rata-rata	8490	7303	16,43

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 11. Penyerapan Air Sampel Batako Kota Bitung

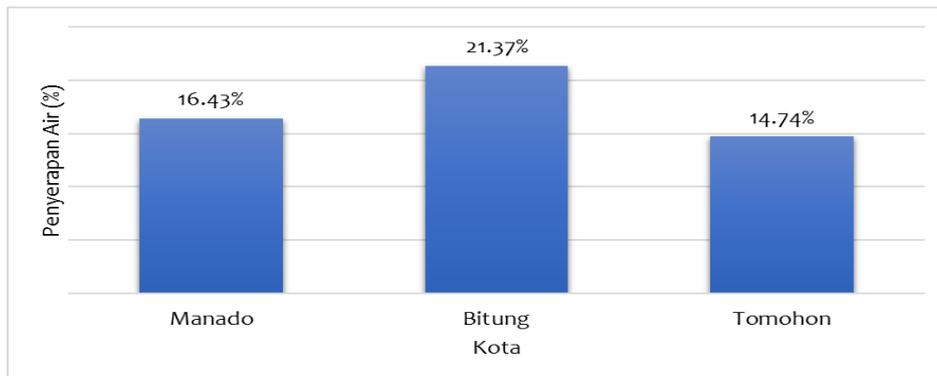
Kecamatan	Berat Basah	Berat Kering	Penyerapan
	(gr) (A)	(gr) (B)	Air (%) (A-B/B)*100%
Lembeh Selatan	2351	1953	20,37
Matuari	2415	1934	24,89
Girian	2281	1878	21,45
Lembeh Utara	2356	1930	22,07
Madidir	2383	1974	20,70
Maesa	2882	2466	16,86
Airtembaga	2431	2098	15,90
Ranowulu	2385	2026	17,74
Rata-rata	2436	2032	19,84

Sumber: hasil pengujian laboratorium

Tabel 12. Penyerapan Air Sampel Batako Kota Tomohon

Kecamatan	Berat Basah	Berat Kering	Penyerapan
	(gr) (A)	(gr) (B)	Air (%) (A-B/B)*100%
Tomohon Barat	9996	8565	16,70
Tomohon Tengah	9108	7919	15,02
Tomohon Utara	9396	8317	12,98
Tomohon Selatan	8670	7407	17,05
Tomohon Timur	6965	6257	11,32
Rata-rata	8827	7693	14,74

Sumber: hasil pengujian laboratorium



Gambar 7. Grafik Perbandingan Penyerapan Air Sampel Batako Kota Manado, Bitung dan Tomohon

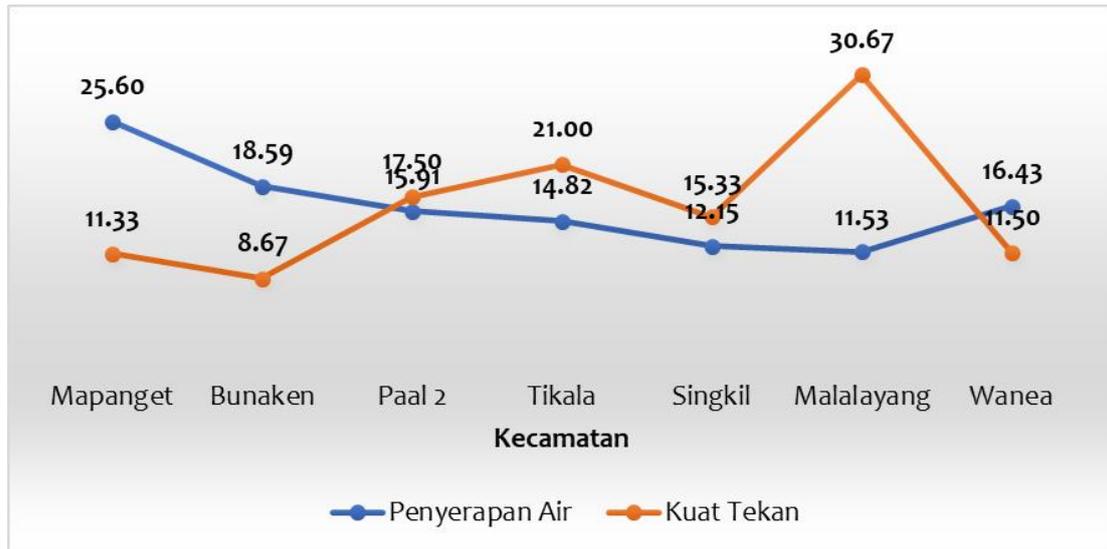
2. Pengujian Kuat Tekan Batako

Pengujian sampel batako dilakukan setelah berumur 28 hari. Pengujian yang dilakukan yaitu uji tekan untuk mengetahui kuat tekan dari sampel batako.

Tabel 13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Sampel Batako Kota Manado

Kecamatan	Rata-rata Kuat Tekan (kg/cm ²)	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal (kg/cm ²)				Keterangan
		Mutu I	Mutu II	Mutu III	Mutu IV	
Mapanget	11,333	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Bunaken	8,667	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Paal 2	17,500	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Tikala	21,000	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Singkil	15,333	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Malalayang	30,667	100	70	40	25	Mutu IV
Wanea	11,500	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Rata-rata	16,571	100	70	40	25	Tidak Memenuhi

Sumber: hasil pengujian laboratorium



Gambar 8. Grafik Hubungan Penyerapan Air dan Kuat Tekan

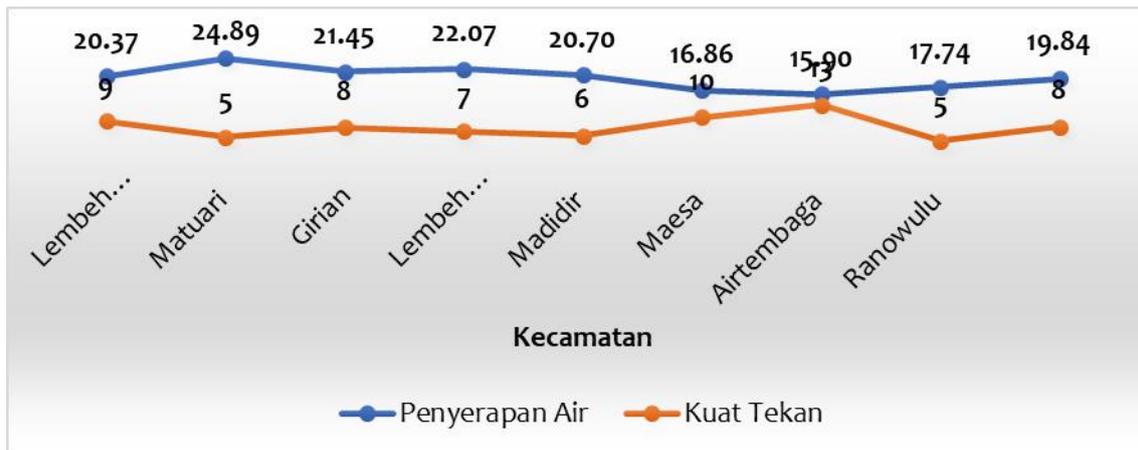
Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan sampel batako Kota Manado, diketahui bahwa dari 7 kecamatan yang memenuhi standar kuat tekan hanya sampel batako dari kecamatan Malalayang. Kuat tekan sampel batako Kecamatan Malalayang sebesar 30,667 kg/cm², masuk dalam mutu antara kelas III-IV.

Dari Gambar 8 dapat diketahui bahwa semakin tinggi penyerapan air, maka kuat tekan batako semakin rendah, hal ini menunjukkan banyaknya rongga dalam batako yang artinya tingkat kepadatan batako yang tidak seragam. Semakin besarnya rongga dalam batako, maka penyerapan air juga akan semakin tinggi dan kepadatan menurun, sehingga hal ini dapat menurunkan nilai kuat tekan dari batako tersebut.

Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Sampel Batako Kota Bitung

Kecamatan	Rata-rata Kuat Tekan (kg/cm ²)	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal (kg/cm ²)				Keterangan
		Mutu I	Mutu II	Mutu III	Mutu IV	
Lembah Selatan	9	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Matuari	5	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Girian	8	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Lembah Utara	7	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Madidir	6	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Maesa	10	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Airtembaga	13	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Ranowulu	5	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Rata-rata	8	100	70	40	25	Tidak Memenuhi

Sumber: hasil pengujian laboratorium



Gambar 9. Grafik Hubungan Penyerapan Air dan Kuat Tekan Batako di Kota Bitung

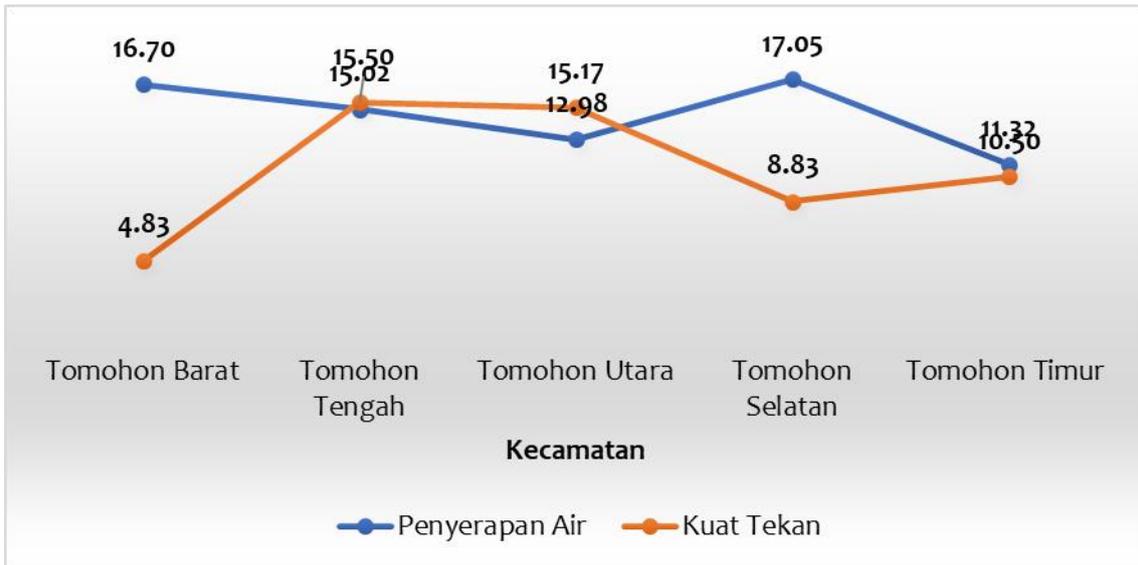
Dari hasil pengujian kuat tekan sampel batako Kota Bitung melalui tabel 14 dapat diketahui bahwa kuat tekan batako di Kota Bitung dari 8 kecamatan, tidak satupun yang memenuhi persyaratan kuat tekan baik dari mutu I sampai Mutu IV. Kuat tekan sampel batako Kota Bitung tertinggi sebesar 13 kg/cm², yang dihasilkan dari tempat produksi batako pejal yang ada di Kecamatan Air Tembaga.

Berdasarkan grafik pada gambar 9, dapat diketahui bahwa penyerapan air sampel batako di Kota Bitung cukup tinggi yaitu antara 15,9% - 24,89%, hal ini menunjukkan tingkat kepadatan dari batako yang kurang, ini juga yang dapat menyebabkan rendahnya kuat tekan batako yang dihasilkan.

Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Sampel Batako Kota Tomohon

Kecamatan	Rata-rata Kuat Tekan (kg/cm ²)	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal (kg/cm ²)				Keterangan
		Mutu I	Mutu II	Mutu III	Mutu IV	
Lembah Selatan	4,83	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Tomohon Barat	15,50	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Tomohon Tengah	15,17	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Tomohon Utara	8,83	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Tomohon Selatan	10.50	100	70	40	25	Tidak Memenuhi
Rata-rata	10.97	100	70	40	25	Tidak Memenuhi

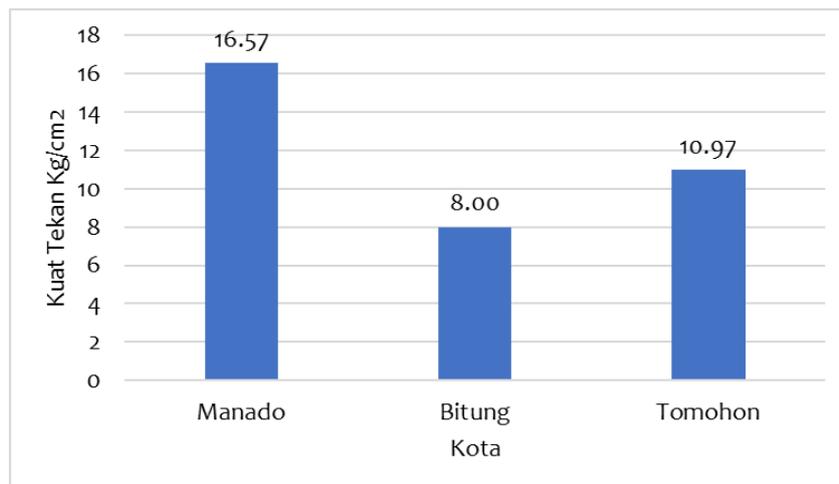
Sumber: hasil pengujian laboratorium



Gambar 10. Grafik Hubungan Penyerapan Air dan Kuat Tekan Batako di Kota Tomohon

Dari hasil pengujian kuat tekan sampel batako Kota Tomohon melalui tabel 15 dapat diketahui bahwa kuat tekan batako di Kota Tomohon dari 5 kecamatan, tidak satupun yang memenuhi persyaratan kuat tekan baik dari mutu I sampai Mutu IV. Kuat tekan sampel batako di Kota Tomohon tertinggi sebesar 15,50 kg/cm², yang dihasilkan dari tempat produksi batako pejal yang ada di Kecamatan Tomohon Barat.

Berdasarkan grafik pada gambar 10, dapat diketahui bahwa penyerapan air sampel batako di Kota Tomohon berada antara 11,32% - 16,70%.



Gambar 11. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Batako Pejal di Kota Manado, Bitung dan Tomohon

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil pengujian yang telah dibahas di atas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan kriteria ukuran dimensi, rata-rata ukuran batako di Kota Manado yaitu 385,3 mm x 160 mm x 90 mm, ukuran batako di Kota Bitung

278,6 mm x 142,5 mm x 81,4 mm dan ukuran batako di Kota Tomohon 378,6 mm x 171,6 mm x 87,8 mm.

2. Berdasarkan penyerapan air, rata-rata penyerapan air batako pejal di Kota Manado yaitu 16,43%, penyerapan air batako pejal Kota Bitung 21, 37% dan penyerapan air batako pejal Kota Tomohon 14,74%.
3. Rata-rata kuat tekan batako pejal di Kota Manado yaitu 16,57 kg/cm², rata-rata kuat tekan batako pejal di Kota Bitung yaitu 8,00 kg/cm², rata-rata kuat tekan batako pejal di Kota Tomohon yaitu 10,97 kg/cm².
4. Berdasarkan kriteria kuat tekan, tidak ada batako pejal di Kota Manado, Bitung dan Tomohon yang memenuhi kriteria, kecuali sampel batako dari Kecamatan Malalayang memenuhi kriteria antara Mutu IV-III.

DAFTAR PUSTAKA

- Irna Henriyani, & Dani Prakoso. (2018). *Analisis Kualitas Batako Produksi Kecil Kota Balikpapan*. *Jurnal SNITT POLTEKBA*, Vol.3, 234–239.
- Elvi Syamsuir. (2018). *Analisis Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil di Kota Payakumbuh dan Kabupaten Lima Puluh Kota*. *Jurnal MENARA Ilmu*, Vol.XII, 28–34.
- Desi Putri, Gita Puspa Artini & Indah Handayasari. (2017). *Studi Pengaruh Penambahan Limbah Serutan Bambu Terhadap Kuat Tekan Batako*. *Jurnal Konstruksia*, Vol.9, 27–40.
- SNI 03-0349-1989, *Bata Beton Untuk Pasangan Dinding*. (1989). Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1974:2011 *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. (2011). Badan Standarisasi Nasional.
- ASTM Committee C09. *Concrete and Agregate*. Annual Book of ASTM Standards (Vol.04.02), West Conshohocken, PA, USA: ASTM International.