

## Pengujian Kualitas Produksi Batako di Daerah Pemda Dua Poka Kota Ambon

Usman Buatan<sup>1</sup>, Abraham Tuanakotta<sup>2</sup>, Apri Adam Matitaputty<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

### Corresponding Author

Nama Penulis: Usman Buatan

E-mail: [usmanbuatan4@gail.com](mailto:usmanbuatan4@gail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari pengujian terhadap sampel batako dari Industri I menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan standar nasional, nilai serapan air yang sangat rendah, yaitu 0,27%, 0,72%, dan 0,57%, Pengujian kuat tekan yang dilakukan pada sampel batako produksi industri I menunjukkan nilai sebesar 12,5 kg/cm<sup>2</sup>. Angka ini, jika dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam SNI 03-0349-1989, khususnya untuk batako pejal, tergolong sangat rendah, batako pejal dengan tingkat mutu terendah (IV) disyaratkan memiliki kuat tekan minimal 25 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian terhadap sampel batako produksi Industri II menunjukkan tingkat keseragaman ukuran yang tinggi, hasil pengujian serapan batako yang diperoleh tergolong rendah yaitu tercatat sebesar 1,24%, 1,21%, dan 0,70%, sedangkan hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan pada sampel batako produksi industri II menunjukkan nilai yang bervariasi, untuk sampel I yaitu 25,8 kg/cm<sup>2</sup>, sampel II dan III sebesar 13,9 kg/cm<sup>2</sup> Berdasarkan SNI 03-0349-1989, batako pejal dengan tingkat mutu terendah (IV) disyaratkan memiliki kuat tekan minimal 25 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci** - batako, serapan air, kuat tekan

### Abstract

This study aims to determine the results of testing on brick samples from Industry I showing a discrepancy with national standards, very low water absorption values, namely 0.27%, 0.72%, and 0.57%. Compressive strength testing carried out on brick samples produced by Industry I showed a value of 12.5 kg/cm<sup>2</sup>. This figure, when compared to the standards listed in SNI 03-0349-1989, especially for solid bricks, is classified as very low, solid bricks with the lowest quality level (IV) are required to have a minimum compressive strength of 25 kg/cm<sup>2</sup>. The test results on the brick samples produced by Industry II showed a high level of uniformity in size, the results of the brick absorption test obtained were relatively low, which were recorded at 1.24%, 1.21%, and 0.70%, while the results of the compressive strength test carried out on the brick samples produced by Industry II showed varying values, for sample I it was 25.8 kg/cm<sup>2</sup>, samples II and III were 13.9 kg/cm<sup>2</sup> Based on SNI 03-0349-1989, solid bricks with the lowest quality level (IV) are required to have a minimum compressive strength of 25 kg/cm<sup>2</sup>.

**Keywords** - bricks, water absorption, compressive strength

## PENDAHULUAN

Pada zaman modern ini, pembangunan konstruksi gedung di kota-kota besar berkembang dengan begitu pesat, sehingga terjadi peningkatan dalam kebutuhan akan bahan-bahan bangunan, olehkarena itu dengan menyediakan bahan bangunan yang mudah didapat serta memenuhi persyaratan teknis, dan murah maka kebutuhan akan konstruksi dapat terpenuhi, perlu diketahui bahwa bahan bangunan merupakan semua bahan olahan dengan bentuk dan ukuran tertentu yang digunakan untuk membentuk elemen pada bangunan, seperti dinding. Dinding adalah struktur vertikal yang kokoh dan padat pada suatu bangunan, dinding sendiri biasanya terbuat dari batu bata merah, batako, papan, atau triplek. (Elvi Syamsuir, 2018)

Batako dengan kualitas baik dan layak semakin dibutuhkan, namun permasalahan yang sering dialami adalah sebagian besar batako yang dijual tidak memenuhi standar kualitas dan banyak di antaranya tidak tahan terhadap bantingan serta tidak kokoh, sehingga apabila terjadi benturan antara batako yang satu dengan yang lainnya maka akan mengakibatkan retakan dan pecah, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan batako mengalami penurunan kualitas, salah satu di antaranya adalah penyimpanan di tempat yang tidak tepat. Dua industri kecil yang ada pada kelurahan tihu merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan penjualan batako di kota Ambon, dalam proses produksinya, batako telah melalui beberapa tahap, mulai dari pencampuran bahan baku, pencetakan, pengeringan, hingga penyimpanan sebelum didistribusikan kepada konsumen, tetapi berdasarkan observasi, ditemukan bahwa Dua industri kecil yang ada pada kelurahan tihu tersebut memiliki masalah yang sama, yaitu menyimpan batakonya di tempat yang tidak sesuai dengan standar penyimpanan yang baik. Batako disimpan di tempat yang terbuka dan tidak terlindung dari cuaca, ditumpuk terlalu tinggi, dan tidak teralasi dengan material yang sesuai. Hal ini dikhawatirkan dapat menyebabkan penurunan kualitas batako. Oleh karena itu dengan melakukan pengendalian terhadap kualitas bahan batako maka semua fitur produk yang mencakup daya tahan, kemudahan, pemakaian, desain yang baik, dan biaya perawatan, harus dapat di optimalisasikan oleh produsen demi kepuasan dan kenyamanan pengguna.

Berdasarkan fenomena di atas maka perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas batako pada Dua industri kecil yang ada pada kelurahan tihu dengan judul "Pengujian Kualitas Produksi Batako Di Daerah Pemda Dua Poka Kota Ambon".

## TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Basry, W., & Amir, Y. (2019). Batako memiliki sifat panas dan ketebalan yang lebih baik daripada beton padat, dan dapat disusun empat kali lebih cepat. Batako juga cukup untuk digunakan dalam berbagai jenis proyek umum. Dinding yang terbuat dari batako sangat baik untuk meredam panas dan suara. Produksi batako lebih ramah lingkungan daripada tanah liat karena tidak perlu dibakar.

Menurut SNI 03-0349-1989 Batako adalah jenis unsur bangunan yang dibuat dari bahan utama semen portland, air dan agregat; yang digunakan untuk pasangan dinding, Istilah "batako" mengacu pada bentuk persegi panjang yang digunakan untuk dinding beton. Batako terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu: 1.) Batako Padat, 2). Batako Berlubang

**Tabel 1.**  
Spesifikasi Ukuran batako

Bata Beton Pejal, Jenis	Ukuran Nominal $\pm$ toleransi		
	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Besar	400 $\pm$ 3	200 $\pm$ 3	100 $\pm$ 2
Sedang	300 $\pm$ 3	150 $\pm$ 3	100 $\pm$ 2
Kecil	200 $\pm$ 3	100 $\pm$ 2	80 $\pm$ 2

Sumber : (SNI 03-0349-1989)

Syarat-Syarat Fisis

Tabel 2.  
Sifat fisis Bata Beton Pejal

Bata Beton Pejal, Mutu	Kuat tekan minimum dalam kg/cm <sup>2</sup>		
	Rata-rata dari 5 buah bata	Masing-masing	Penyerapan Air maksimum (% Volume)
B 25	25	21	-
B 40	40	35	-
B 70	70	65	35
B 100	100	90	25

Sumber: (SNI 03-0349-1989)

Pengujian Kualitas

Menurut Supriyati H.J (2016) Pengujian kuat tekan batako adalah suatu proses untuk menentukan kemampuan batako dalam menahan beban tekan. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa batako memiliki kualitas yang sesuai dengan standar dan aman untuk digunakan dalam konstruksi bangunan. Berdasarkan SNI 03-0349-1989 rumus untuk mengitung kuat tekan adalah sebagai berikut:

1. Uji Dimensi

$$Q = P \times T$$

*Dimana* :  
 Q : Dimensi Sampel  
 P : Panjang Sampel  
 T : Tinggi Sampel

2. Uji Daya Serap Air

$$PA = (Bb-Bk) / Bk \times 100\%$$

*Dimana* :  
 PA : Daya Serap Air  
 Bb : Berat Basah  
 Bk : Berat Kering

3. Uji Kuat Tekan

$$f'c = \frac{P}{A}$$

*Dimana* :  
 f'c : Kuat Tekan Beton (Kg/m<sup>2</sup>)  
 P : Beban Maksimum (Kg)  
 A : Luas Permukaan Benda Uji (Cm<sup>2</sup>)

METODE

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di ruang laboratorium teknik sipil kampus politeknik negeri ambon, sedangkan batako yang digunakan untuk pengujian di ambil dari dua industri kecil di kelurahan tihu poka kota Ambon

**B. Waktu Penelitian**

**Tabel 3.**  
Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Perencanaan															
2	Konsultasi pembimbing															
3	Pembuatan proposal															
4	Seminar proposal															
5	Penelitian															
6	Analisis data															
7	Ujian TA															

**C. Jenis Data**

1. Data Primer

Data primer dilakukan melalui observasi pengambilan dan pengukuran data langsung di lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data yang digunakan untuk mendukung kebutuhan primer. Adapun data sekunder yaitu berupa data kepustakaan baik dari buku-buku, artikel, jurnal dan bacaan lain yang sesuai dengan Pengujian ini.

**D. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengambilan data yang dipakai antara lain:

1. Metode Observasi: melakukan pengambilan data secara langsung di Dua industri kecil yang ada pada kelurahan tihu dan Pengujian Bahan pada Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon.
2. Metode Literatur: suatu cara untuk mendapatkan data-data dari referensi yang berhubungan dengan judul.
3. Dokumentasi yaitu penulis mengambil foto pada lokasi penelitian.

**PEMBAHASAN**

A. Data

**Tabel 4.**  
Deskripsi Data

Sampel Industri 1	
Panjang Batako	30 cm
Tinggi Batako	8 cm
Uji Berat Basah	
Sampel 1	7,24 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	6,94 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	6,96 (Kg/cm <sup>2</sup> )
Uji Berat Kering	
Sampel 1	7,22 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	6,89 (Kg/cm <sup>2</sup> )

	6,92 (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>Sampel Industri 2</b>	
Panjang Batako	29 cm
Tinggi Batako	8 cm
<b>Uji Berat Basah</b>	
Sampel 1	5,70 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	5,83 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	5,75 (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>Uji Berat Kering</b>	
Sampel 1	5,63 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	5,76 (Kg/cm <sup>2</sup> )
	5,71 (Kg/cm <sup>2</sup> )

B. Pengujian Kualitas Batako

1. Industri I

Uji Dimensi Batako

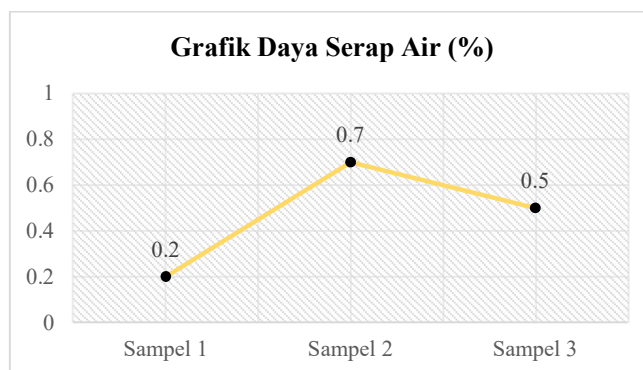
**Tabel 5.**  
Dimensi batako industri I

Nomor Sampel	Berat uji Kering (Kg/cm <sup>2</sup> )	Berat Uji Basah (Kg/cm <sup>2</sup> )	Ukuran sampel uji (cm)			Luas Permukaan(cm <sup>2</sup> )
			P	L	T	
1	7,22	7,24	30	15	8	240 cm <sup>2</sup>
2	6,89	6,94	30	15	8	240 cm <sup>2</sup>
3	6,92	6,96	30	15	8	240 cm <sup>2</sup>

Uji Daya Serap Air

**Tabel 6.**  
Daya serap air industri I

Nomor Sampel	Berat uji Kering (Kg/cm <sup>2</sup> )	Berat Uji Basa (Kg/cm <sup>2</sup> )	Daya Serap Air (%)
1	7,22	7,24	0,27 %
2	6,89	6,94	0,72%
3	6,92	6,96	0,57 %

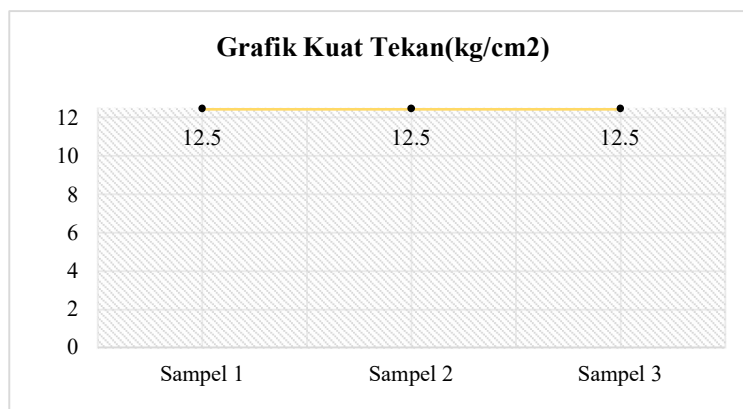


**Gambar 1.**  
Grafik daya serap air industri I

## Uji Tekanan

**Tabel 7.**  
Kuat tekan batako industri I

Nomor Sampel	Gaya Tekan (N)	Gaya Tekan (Kg)	Luas Permukaan	Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan
1	30000	3000	240cm <sup>2</sup>	12,5	Tidak layak
2	30000	3000	240 cm <sup>2</sup>	12,5	Tidak layak
3	30000	3000	240 cm <sup>2</sup>	12,5	Tidak layak



**Gambar 2.**  
Grafik kuat tekan industri I

## 2. Indutri II Uji Dimensi Batako

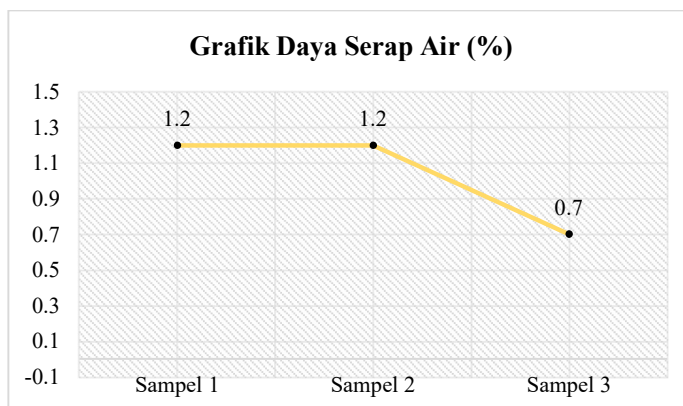
**Tabel 8.**  
Dimensi batako industri II

Nomor Sampel	Berat uji Kering (Kg/cm <sup>2</sup> )	Berat Uji Basa (Kg/cm <sup>2</sup> )	Ukuran sampel uji (cm)			Luas Permukaan(cm <sup>2</sup> )
			P	L	T	
1	5,63	5,70	29	14	8	232 cm <sup>2</sup>
2	5,76	5,83	29	14	8	232 cm <sup>2</sup>
3	5,71	5,75	29	14	8	232 cm <sup>2</sup>

## Uji Daya Serap Air

**Tabel 9.**  
Daya serap air industri II

Nomor Sampel	Berat uji Kering (Kg/cm <sup>2</sup> )	Berat Uji Basa (Kg/cm <sup>2</sup> )	Daya Serap Air (%)
1	5,63	5,70	1,24 %
2	5,76	5,83	1,21 %
3	5,71	5,75	0,70 %

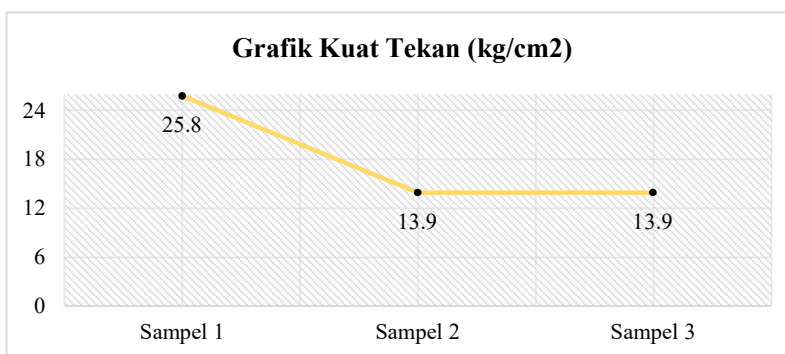


**Gambar 3.**  
Grafik daya serap air industri II

### Uji Tekanan

**Tabel 10.**  
Kuat tekan batako industri II

Nomor Sampel	Gaya Tekan (N)	Gaya tekan(kg)	Luas Permukaan	Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan
1	60000 N	6000	232 cm <sup>2</sup>	25,8	Tidak layak
2	45000 N	4500	232 cm <sup>2</sup>	13,9	Tidak layak
3	45000 N	4500	232 cm <sup>2</sup>	13,9	Tidak layak



**Gambar 4.**  
Grafik Kuat Tekan Industri II

### Pembahasan Penelitian

#### A. Industri I

##### 1. Pengujian dimensi Batako

Hasil pengujian terhadap sampel batako dari Industri I menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan standar nasional. Meskipun batako-batako tersebut memiliki ukuran yang relatif seragam, namun dimensi keseluruhannya lebih kecil dari yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0349-1989. Secara spesifik, batako produksi Industri I memiliki panjang 300 mm, lebar 150 mm, dan tebal 80 mm. Angka-angka ini jauh di bawah ukuran ideal yang ditetapkan dalam SNI, yaitu panjang  $390 \pm 3$  mm, lebar  $90 \pm 2$  mm, dan tebal  $100 \pm 2$  mm. Perbedaan ukuran yang signifikan ini patut menjadi perhatian, karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Leis, D. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul "Uji Kuat Tekan Dan Daya

Serap Air Batako Dengan Variasi Penambahan Abu Cangkang Kerang". Menerangkan bahwa ketidaksesuaian dimensi batako dapat berdampak negatif pada kekuatan struktur bangunan. Batako dengan ukuran yang tidak sesuai standar berpotensi tidak mampu mendistribusikan beban dengan baik, sehingga dapat mengurangi kekuatan keseluruhan bangunan.

## 2. Pengujian Daya Serap Air

Hasil pengujian terhadap batako produksi Industri I menunjukkan nilai serapan air yang sangat rendah, yaitu 0,27%, 0,72%, dan 0,57%. Angka-angka ini jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0349-1989 untuk batako beton, yakni 25%. Dengan membandingkan hasil pengujian dengan standar SNI 03-0349-1989, dapat disimpulkan bahwa batako produksi Industri I telah memenuhi persyaratan terkait nilai serapan air. Bahkan, nilai serapan air yang diperoleh jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa batako yang dihasilkan oleh Industri I memiliki kualitas yang sangat baik dan memenuhi standar nasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Hermanto, D., & Supardi, S. (2014) yang meneliti pengaruh variasi bahan tambahan serat ijuk terhadap kuat tekan batako. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin rendah daya serap air suatu material bangunan, maka umumnya kekuatannya akan semakin meningkat.

## 3. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan yang dilakukan pada sampel batako produksi industri I menunjukkan nilai sebesar 12,5 kg/cm<sup>2</sup>. Angka ini, jika dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam SNI 03-0349-1989, khususnya untuk batako pejal, tergolong sangat rendah, batako pejal dengan tingkat mutu terendah (IV) disyaratkan memiliki kuat tekan minimal 25 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan demikian, hasil pengujian yang diperoleh dari sampel batako industri I secara signifikan berada di bawah ambang batas minimum yang ditetapkan dalam standar nasional.

Hasil uji tekan batako yang tidak sesuai dengan SNI 03-0349-1989 dapat disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari kualitas bahan baku (semen, agregat, dan air) yang tidak memenuhi syarat, proses produksi yang tidak tepat (pencampuran, pembentukan, dan pengeringan), hingga faktor lingkungan (suhu dan kelembaban). Selain itu, metode pengujian yang tidak sesuai atau peralatan uji yang tidak terkalibrasi juga dapat mempengaruhi hasil. Untuk mendapatkan hasil uji yang sesuai dengan standar, perlu diperhatikan proporsi campuran yang tepat, kualitas bahan baku yang baik, serta proses produksi yang dilakukan secara benar sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

## B. Industri II

### 1. Pengujian dimensi Batako

Hasil pengujian terhadap sampel batako produksi Industri II menunjukkan tingkat keseragaman ukuran yang tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya pengendalian kualitas yang baik dalam proses produksi. Namun, Hasil pengujian dimensi batako menunjukkan panjang 290 mm, lebar 140 mm, dan tebal 80 mm mengindikasikan adanya penyimpangan yang signifikan dari standar nasional yang telah ditetapkan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0349-1989 untuk batako beton untuk pasangan dinding, dimensi ideal yang disyaratkan adalah sebagai berikut: Panjang: 390 ± 3, Lebar: 90 ± 2 mm Tebal: 100 ± 2 mm Perbedaan ukuran yang signifikan ini patut menjadi perhatian, karena menurut

penelitian yang dilakukan oleh Leis, D. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul "Uji Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Batako Dengan Variasi Penambahan Abu Cangkang Kerang". Menerangkan bahwa ketidaksesuaian dimensi batako dapat berdampak negatif pada kekuatan struktur bangunan. Batako dengan ukuran yang tidak sesuai standar berpotensi tidak mampu mendistribusikan beban dengan baik, sehingga dapat mengurangi kekuatan keseluruhan bangunan.

### 2. Pengujian daya serap Air

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, nilai serapan air batako tercatat sebesar 1,24%, 1,21%, dan 0,70%. Angka-angka ini, meskipun tergolong rendah, ternyata masih melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0349-1989 untuk batako beton. SNI 03-0349-1989 menetapkan bahwa nilai penyerapan air maksimum untuk batako adalah 25%. Artinya, batako yang baik harus mampu menyerap air maksimal sebesar 25% dari berat keringnya. Berdasarkan hasil pengujian nya maka dapat disimpulkan bahwa batako pada industri II tidak memenuhi syarat yang ditetapkan dalam SNI 03-0349-1989 terkait dengan nilai penyerapan air. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rilya Rumbayan dan Sudarno (2020) yang menyoroti korelasi antara penyerapan air yang berlebihan dengan berbagai jenis kerusakan struktur pada batako. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penyerapan air yang berlebihan pada batako dapat menyebabkan kerusakan struktur. Proses ini melibatkan mekanisme fisik, seperti pembekuan-pencairan air yang memicu retakan, dan mekanisme kimia, seperti reaksi hidrolisis yang melemahkan ikatan antar partikel batako. Akibatnya, batako menjadi lebih rapuh, rentan terhadap retak, dan mengurangi daya tahan struktur bangunan secara keseluruhan.

### 3. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan yang dilakukan pada sampel batako produksi industri I menunjukkan nilai yang bervariasi, untuk sampel I yaitu 25,8 kg/cm<sup>2</sup>, sampel II dan III sebesar 13,9 kg/cm<sup>2</sup> Berdasarkan SNI 03-0349-1989, batako pejal dengan tingkat mutu terendah (IV) disyaratkan memiliki kuat tekan minimal 25 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a) Sampel I: Memperoleh nilai kuat tekan sebesar 25,8 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai ini berada di atas batas minimum yang ditetapkan dalam SNI 03-0349-1989, khususnya untuk batako pejal dengan tingkat mutu terendah (IV). Ini mengindikasikan bahwa sampel I memiliki kualitas yang baik dan mampu menahan beban dengan baik.
- b) Sampel II dan III: Memperoleh nilai kuat tekan yang sama, yaitu 13,9 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai ini jauh di bawah batas minimum yang ditetapkan dalam SNI. Hal ini menunjukkan bahwa sampel II dan III tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.
- c) Kegagalan dalam pengujian kuat tekan batako dapat disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari kesalahan dalam perancangan campuran, seperti ketidaktepatan rasio air-semen atau gradasi agregat, hingga kesalahan dalam proses pembuatan, seperti pemadatan yang tidak merata atau curing yang tidak sempurna. Selain itu, variabilitas sifat bahan baku, kesalahan dalam pelaksanaan pengujian, dan ketidaksesuaian dengan standar yang berlaku juga dapat menjadi penyebab utama. Untuk menghindari kegagalan tersebut, diperlukan perencanaan yang matang, pengendalian kualitas yang ketat, dan pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip ilmu material

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian terhadap produk batako dari Industri I dan II yang ada pada kelurahan Tihu Pemda dua Kota Ambon menunjukkan adanya ketidaksesuaian yang signifikan dengan standar nasional.
2. Untuk mengoptimalkan kualitas batako yang ada pada Industri I dan II asal kelurahan Tihu Pemda dua Kota Ambon, sesuai SNI 03-0349-1989 perlu diperhatikan beberapa aspek penting. Mulai dari pemilihan bahan baku yang berkualitas, seperti agregat bersih dan semen sesuai standar, hingga proses produksi yang tepat, termasuk pencampuran, pembentukan, pengeringan, dan penyimpanan. Pengujian kualitas secara berkala juga sangat krusial untuk memastikan produk akhir memenuhi persyaratan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Basry, W., & Amir, Y. (2019). Peningkatan Kualitas Batako dengan Penambahan Abu Sekam Padi. *Siimo Engineering: Journal Teknik Sipil*, 3(1), 11-16.
- Hermanto, D.Y., & Supardi, S.U. (2014). Kuat Tekan Batako Dengan Variasi Bahan Tambah Serat Ijuk.
- Leis, D. (2019). Uji Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Batako Dengan Variasi Penambahan Abu Cangkang Kerang, Universitas Alaudin Makasar)
- Mallisa, H. (2011). Studi Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil di Kota Palu. *Media Litbang Sulteng*, 4(2).
- Rumbayan, R., & Sudarno, S. (2020). Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Polimdo*, 2(3), 48-57.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) (1989), *Bata Beton Untuk Pemasangan Dinding*, First Edition.
- Suripatty, H. J. (2016). Analisa kualitas proses produksi produk batu batako PT. Karya Papua Nabire. *Jurnal FATEKSA: Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 1(1).
- Syamsuir, E. (2018). Analisis Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil Di Kota Payakumbuh Dan Kabupaten Lima Puluh Kota. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 12(7).