

**LAPORAN  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
PENDAMPINGAN KARYA ILMIAH SMA KRISTEN TRI TUNGGAL  
SEMARANG: PENGARUH ABSORPSI TERHADAP KUAT TEKAN  
MATERIAL DINDING**



**Disusun oleh:  
Koordinator**  
Jessica Gitomarsono, ST., M.Sc., Ph.D.

**Anggota**  
Ir. Gabriel JP Ghewa, S.T., M.T.  
Ronaldo Richard Gunawan, S.T., M.T., M.M.  
Farhan Putra Kusuma  
Masayu Amalina Andini

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
JANUARI 2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGESAHAN PROPOSAL PENGABDIAN

- |                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| 1. Judul                         | : | PENDAMPINGAN KARYA ILMIAH SMA<br>TRI TUNGGAL SEMARANG PENGARUH<br>ABSORPSI TERHADAP KUAT TEKAN<br>MATERIAL DINDING |
| 2. Ketua Tim                     | : | JESSICA GITOMARSONO, ST., M.Sc., Ph.D  |
| a. Nama                          | : | 5812024449   |
| b. NPP                           | : | Teknik Sipil   |
| c. Program Studi                 | : | Unika Soegijapranata   |
| d. Perguruan Tinggi              | : | jessica.gito@unika.ac.id   |
| e. Alamat Kantor/Telp/Faks/surel | : |  |
| 3. Anggota Tim                   | : | Dosen 2 orang  |
| a. Jumlah Anggota                | : | Mahasiswa 2 orang  |
| 4. Biaya Total                   | : | Rp. 2.300.000,00   |

Mengetahui,  
Dekan Teknik,

Semarang, Januari 2025  
Ketua Tim Pengusul

Prof. Dr. Ir. SLAMET RIYADI, M.T.  
NPP : 5811992110

JESSICA GITOMARSONO, ST., M.Sc., Ph.D  
NPP : 5812024449

Menyetujui,  
Kepala LPPM

Dr. Y. TRIHONI NALESTI DEWI, S.H., M.Hum.

Anggota Dosen:  
[5812021393]Ir. GABRIEL J.P. GHEWA, ST., MT, [5812024450]RONALDO RICHARD GUNAWAN, ST., MT,



Catatan:

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 :
- 'Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah'
- Dokumen ini telah diberi tanda tangan digital, tidak memerlukan tanda tangan dan cap basah
- Dokumen ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan qr code yang telah tersedia

## **RINGKASAN**

Banjir rob kerap melanda pesisir pantai utara Jawa, mengancam permukiman dan infrastruktur penduduk. Salah satu dampak yang menjadi perhatian adalah pengaruh air laut terhadap kekuatan material bangunan. Untuk mengeksplorasi isu ini, siswa SMA Kristen Tritunggal Semarang, dengan pendampingan dari penulis, melakukan penelitian sederhana terkait kekuatan tekan batu bata yang direndam dalam kadar air laut berbeda.

Penelitian dilakukan oleh 4 orang siswa dan seorang guru SMA Kristen Tritunggal Semarang di Laboratorium Konstruksi Universitas Katolik Soegijapranata dengan pendampingan oleh dosen dan tenaga ahli Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata. Digunakan air laut yang bersumber dari pantai utara Jawa dan batu bata yang dijual bebas di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air laut yang lebih tinggi secara signifikan mengurangi kekuatan tekan batu bata. Analisis data menghasilkan persamaan korelasi yang menunjukkan kecocokan yang baik dengan data.

Selain hasil ilmiah, kegiatan ini memberikan pengalaman berharga bagi siswa SMA dalam memahami metode penelitian, analisis data, dan penyusunan laporan ilmiah. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan variabel seperti kandungan kimia air laut, kelembapan udara, dan karakteristik material bata. Kegiatan ini tidak hanya memperkaya wawasan ilmiah siswa, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap upaya adaptasi terhadap dampak banjir rob.

Kata kunci: kadar air laut; kuat tekan bata; penulisan karya ilmiah

## **DAFTAR ISI**

1. PENDAHULUAN .....	5
2. PELAKSANAAN KEGIATAN .....	7
2.1 Bahan dan Persiapan .....	7
2.2 Pemasangan.....	7
3. HASIL DAN LUARAN.....	9
3.1 Hasil Eksperimen .....	9
3.2 Luaran.....	9
4. KESIMPULAN DAN EVALUASI .....	11
5. DAFTAR PUSTAKA .....	11
6. PENUTUP.....	12
7. LAMPIRAN.....	13

## **1. PENDAHULUAN**

Tingginya konsentrasi penduduk di Pulau Jawa menyebabkan berbagai tekanan terhadap lingkungan, terutama di kawasan Pantai Utara Pulau Jawa. Pantai Utara Pulau Jawa menjadi lokasi utama kota-kota besar Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, dan Semarang. Hal ini mengakibatkan Pantai Utara Pulau Jawa memiliki aktivitas ekonomi yang tinggi, meliputi perdagangan, perindustrian, transportasi, serta infrastruktur pelabuhan, yang mendukung pertumbuhan ekonomi nasional.

Namun, intensitas aktivitas tersebut berdampak signifikan pada kondisi lingkungan dan ekosistem di kawasan pantai. Eksplorasi wilayah yang berlebihan, seperti pembangunan infrastruktur yang masif, reklamasi pantai, dan aktivitas industri, menyebabkan perubahan besar pada topografi dan karakteristik alami Pantai Utara Jawa. Dampak yang terjadi adalah tingginya tingkat erosi di sepanjang garis pantai utara Jawa, bergesernya garis pantai ke arah daratan, dan juga penurunan tanah di sepanjang Pantai Utara Pulau Jawa (Handiani et al., 2022; Susilo et al., 2023).

Akibat dari adanya penurunan tanah yang berkelanjutan, dan muka air laut yang makin naik akibat perubahan iklim menyebabkan kota-kota besar di pantai Utara Jawa memiliki risiko tinggi untuk mengalami banjir rob. Khususnya di wilayah Kota Semarang, di mana banjir rob sudah merupakan hal yang lazim terjadi setiap tahun, dan juga menggenangi banyak pemukiman penduduk. Fenomena ini menjadi masalah serius, terutama di wilayah pesisir sebab mayoritas rumah-rumah penduduk di menggunakan batu bata sebagai material utama untuk dinding. Secara teori, batu bata merupakan material yang cukup kuat untuk membantu menahan beban, khususnya dalam konstruksi rumah sederhana yang umumnya memiliki ukuran kolom yang terbatas. Namun, batu bata juga memiliki sifat alami sebagai material yang porous dan mampu menyerap air. Kemampuan batu bata untuk menyerap air ini dapat menjadi tantangan dalam kondisi lingkungan yang sering tergenang, seperti akibat rob.

Menurut Tan et al. 2022, ketika batu bata terekspos air secara berlebihan, material tersebut dapat mengalami penurunan kekuatan tekan. Pengurangan kekuatan tekan ini, pada akhirnya

dapat mengurangi daya tahan struktur bangunan secara keseluruhan. Penelitian yang dilakukan Tan et al. 2022 menggunakan efek dari air hujan terhadap batu bata, namun perlu diketahui bahwa air hujan dan air laut memiliki karakteristik yang sangat berbeda. Tingkat keasaman air laut jauh lebih tinggi ketimbang air hujan, dan kandungan kimia yang terdapat pada air laut cenderung lebih bersifat korosif.

Salah satu institusi pendidikan yang mengalami dampak langsung dengan banjir rob di Semarang adalah SMA Kristen Tritunggal Semarang. Lokasi dari SMA Kristen Tritunggal Semarang hanya berjarak kurang lebih 1.5km dari garis pantai, dan banjir rob sudah sering terjadi di sekitar wilayah ini. Hal ini menjadi pemicu bagi siswa-siswi SMA Kristen Tritunggal Semarang untuk melakukan penelitian yang didukung dengan adanya kurikulum capstone untuk siswa SMA kelas 12. Para siswa SMA Kristen Tritunggal ini melihat sendiri bagaimana banjir rob menggenangi permukiman penduduk di sekitar mereka. Terlebih dengan kenyataan bahwa kondisi lingkungan berpotensi untuk memburuk di kemudian hari, tidak menjadi ketidakmungkinan bahwa lokasi SMA Kristen Tritunggal sendiri akan mengalami banjir rob sehingga para siswa pun khawatir dengan struktur bangunan sekolah yang mereka gunakan apakah masih bisa berfungsi dengan baik. Untuk itu, mereka membutuhkan bantuan dan pendampingan dalam melakukan penelitian akibat keterbatasan alat dan sumber daya. Oleh sebab itu, penulis melakukan pengabdian untuk mendampingi para siswa SMA dalam melakukan project capstone mereka, sebab pihak sekolah SMA Kristen Tritunggal Semarang juga menyadari bahwa selama ini para siswa SMA cenderung hanya terbiasa untuk melakukan eksperimen tanpa memahami betul kenapa dan bagaimana eksperimen itu dilakukan.

## **2. PELAKSANAAN KEGIATAN**

### **2.1 Bahan dan Persiapan**

Siswa SMA Kristen Tri Tunggal Semarang mengambil air laut yang akan digunakan untuk merendam dari pantai terdekat dengan lingkungan sekolah yakni pantai Marina yang berlokasi di Semarang barat, kota Semarang. Batu bata yang digunakan merupakan jenis batu bata merah yang terbuat dari tanah liat dan diproduksi secara lokal di Grobogan, Puwodadi, Jawa tengah, Indonesia. Total 20 bata merah direndam ke dalam campuran air laut yang dibagi ke dalam 4 grup kadar air laut (Tabel 1), sehingga masing-masing grup memiliki 5 spesimen bata merah. Bata merah tersebut kemudian direndam sesuai dengan grup yang mengacu pada Tabel 1 selama minimal 1x24 jam.

**Tabel 1.** Kadar Air Laut

<b>Grup</b>	<b>Persentase, %</b>	
	<b>Air Laut</b>	<b>Air Mineral</b>
A	0	100
B	35	65
C	60	30
D	100	0

Setelah perendaman selesai, maka bata merah dikeringkan hingga kondisi kering jenuh tercapai. Masing-masing bata merah tersebut kemudian ditimbang dan diukur untuk mengetahui berat dan ukurannya.

### **2.2 Pemasangan**

Sebanyak 4 orang siswa SMA Kristen Tritunggal Semarang melakukan eksperimen uji tekan di Laboratorium Konstruksi Universitas Katolik Soegijaranata yang berlokasi di Jalan Pawiyatan Luhur IV / 1, Bendan Dhuwur, Kota Semarang. Pendampingan siswa SMA dalam melakukan eksperimen dilakukan oleh 2 orang dosen Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata dan seorang staff laboratorium. Uji tekan batu bata yang dilakukan akan mengacu pada ASTM C67-21 (ASTM International, 2021), hanya saja karena

keterbatasan waktu dan tenaga, maka hanya 4 spesimen dari setiap grup yang diuji tekan. Spesimen batu bata dikeringkan terlebih dahulu untuk memastikan tidak ada air yang menetes dan spesimen pada kondisi jenuh. Setelah itu, kedua sisi spesimen yang akan menjadi sisi tekan dilapisi dengan sulfur cair. Untuk membantu perataan lapisan sulfur, baking paper digunakan sebagai alas (Gambar 1a). Dengan cara ini, diharapkan lapisan sulfur yang telah mengering dapat menghasilkan area tekan yang merata di seluruh penampang spesimen batu bata. Kemudian specimen batu yang telah dilapisi dengan sulfur pada kedua sisinya diletakkan pada mesin uji tekan, dan dipastikan bahwa posisi spesimen berada di tengah. Kemudian, uji tekan spesimen dilakukan dengan kecepatan pembebanan sebesar 0.3 Mpa/s (Gambar 1b).



**Gambar 1.** Proses uji tekan specimen bata (a) Spesimen bata dilapisi sulfur untuk memastikan area tekan merata (b) Dilakukan uji tekan pada spesimen bata.

### 3. HASIL DAN LUARAN

#### 3.1 Hasil Eksperimen

Siswa SMA Kristen Tritunggal Semarang melakukan pencatatan hasil uji tekan dimana nilai tekan maksimum adalah nilai dimana bata hancur dan tidak mampu menahan tekanan lebih. Tabel 2 menunjukkan hasil dari pengukuran dan uji tekan specimen bata. Total terdapat 16 spesimen yang diuji dan seluruh specimen bata diuji pada hari yang sama. Hasil dari kuat tekan bata pada tiap grup kemudian dirata-ratakan.

**Tabel 2.** Hasil Tes

Grup	Nomor	Ukuran (cm)		Luas Tekan (cm <sup>2</sup> )	Gaya Tekan Maksimal (kN)	Kekuatan Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Rata-rata (N/mm <sup>2</sup> )
		Panjang	Lebar				
A	1	19	8.6	163.4	220	13.46	11.62
	2	19.1	8.9	167.0	180	10.59	
	3	19.05	9.1	173.4	240	13.84	
	4	19.6	8.9	174.4	150	8.60	
B	1	19.25	8.75	168.4	195	11.58	7.38
	2	19.75	9.15	180.7	110	6.09	
	3	19.45	9.1	177.0	100	5.65	
	4	19.15	8.4	160.9	100	6.22	
C	1	18.5	8.7	161.0	100	6.21	6.06
	2	18.8	9	169.2	100	5.91	
	3	18.7	8.6	160.8	90	5.60	
	4	18.95	8.9	168.7	110	6.52	
D	1	18.8	9.05	170.1	110	6.47	5.53
	2	19	8.9	169.1	100	5.91	
	3	18.5	9.05	167.4	80	4.78	
	4	19	8.5	161.5	80	4.95	

#### 3.2 Luaran

Luaran yang dihasilkan:

No.	Luaran	Status
1	Pelaksanaan Pengujian Absorpsi Terhadap Kuat Tekan Dinding	Terlaksana
2	Publikasi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sinta 4	Diajukan Januari 2025

---

## [JPkM] Submission Acknowledgement

---

Yani Rahmawati <jpkm.dpkm@ugm.ac.id>  
To: Jessica Gitomarsono <jessica.gito@unika.ac.id>

Wed, Jan 22, 2025 at 10:06 PM

Jessica Gitomarsono:

Thank you for submitting the manuscript, "Assisting High School Student in Scientific Research: The Effect of Sea-Water Absorption on The Compressive Strength of Wall Materials" to Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement). With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://jurnal.ugm.ac.id/jpkm/author/submission/104099>  
Username: jessica\_91

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yani Rahmawati  
Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)

---

Dr. Yani Rahmawati, S.T., M.T.  
Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)  
<http://jurnal.ugm.ac.id/jpkm>  
ISSN 2460-9447 (print)  
ISSN 2541-5883 (online)

## **4. KESIMPULAN DAN EVALUASI**

Sebanyak 20 spesimen material bata dikelompokkan dan kemudian direndam ke dalam kadar air laut yang berbeda, namun hanya 16 spesimen yang diuji tekan karena keterbatasan waktu yang tersedia. Para siswa SMA yang tadinya belum memiliki pengalaman untuk melakukan penelitian ilmiah awalnya membutuhkan banyak penjelasan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan ketika pelaksanaan eksperimen. Hal yang penting dalam pengabdian pendampingan siswa SMA ini adalah mengajarkan kepada mereka bagaimana memiliki kerangka berpikir yang menjadi landasan dalam melakukan penelitian ilmiah hingga menjadi sebuah laporan ataupun tulisan untuk publikasi.

Hasil dari penelitian sederhana dan pengabdian ini masih jauh dari sempurna, namun para siswa SMA Kristen Tritunggal kelas 12 sudah mampu untuk menyusun sebuah laporan karya tulis ilmiah dengan baik. Hal yang masih bias dikembangkan adalah dengan menambah variabel yang kemungkinan besar dapat mempengaruhi kuat tekan bata, seperti mencari tahu kandungan kimia dari air laut yang digunakan, kelembaban udara, serta kandungan dari material batu bata. Selain itu, juga akan lebih baik jika para siswa SMA melakukan eksperimen di rentang hari yang berbeda sehingga waktu yang digunakan bisa lebih fleksibel.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

1. Handiani, D. N., Heriati, A., & Gunawan, W. A. (2022). Comparison of coastal vulnerability assessment for Subang Regency in North Coast West Java-Indonesia. *Geomatica, Natural Hazards and Risk*, 13(1), 1178–1206.  
<https://doi.org/10.1080/19475705.2022.2066573>
2. Susilo, S., Salman, R., Hermawan, W., Widyaningrum, R., Wibowo, S. T., Lumban-Gaol, Y. A., Meilano, I., & Yun, S.-H. (2023). GNSS land subsidence observations

along the northern coastline of Java, Indonesia. *Scientific Data*, 10(1), 421.

<https://doi.org/10.1038/s41597-023-02274-0>

3. Tan, T., Mohamad, H. M., & Asrah, H. (2022). The effect of water absorption on the compressive strength of conventional cement-sand brick. *Transactions on Science and Technology*, 9(2-2), 111–124. <https://tost.unise.org/pdfs/vol9/no2-2/ToST-9x2-2x111-124xOA.pdf>
4. American Society for Testing and Materials (ASTM). (2021). *ASTM C67-21: Standard test methods for sampling and testing brick and structural clay tile*. ASTM International. [https://www.astm.org/c0067\\_c0067m-21.html](https://www.astm.org/c0067_c0067m-21.html)

## 6. PENUTUP

Demikian laporan kegiatan pengabdian pada masyarakat periode semester gasal tahun 2024 – 2025. Melalui laporan ini, diharapkan dapat menjadi pertanggungjawaban yang bermanfaat bagi kedua belah pihak, serta mendorong peningkatan kerjasama dalam pelibatan pihak eksternal untuk pelaksanaan pengabdian ini. Ke depan, diharapkan program pengabdian ini dapat terus berkembang, memberikan dampak positif bagi masyarakat, dan memperkuat hubungan yang saling menguntungkan antara lembaga dan masyarakat.

Semarang, Januari 2025

Ketua Tim Pengabdian



Jessica Gitomarsono, ST., M.Sc, Ph.D.

## 7. LAMPIRAN



**Gambar A.** Pelaksanaan Eksperimen Kuat Tekan Bata di Laboratorium Konstruksi  
Universitas Katolik Soegijapranata



**Gambar B.** Kadar Air Laut yang Dipersiapkan



**Gambar C.** Persiapan Tes Kuat Tekan Bata



**Gambar D.** Bata yang Hancur Setelah Tes Tekan