



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH DAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP MUTU BATAKO PEJAL**

Oleh :

Lovinda Permata W.P (40030521650027)

Shiffa Azizah Adwitya (40030521650077)

Diajukan sebagai  
salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan  
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN



## LAPORAN TUGAS AKHIR

### ANALISIS PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH DAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP MUTU BATAKO PEJAL

Oleh :

Lovinda Permata Widyas Putri (40030521650027)  
Shiffa Azizah Adwitya (40030521650077)

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan  
untuk ujian akhir pada tanggal .....

Semarang, 02 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

(Fardzanela Suwanto, S.T., M.Sc., Ph.D)  
NIP. 198903212015042002

Pembimbing II

(Anno Mahfuda, S.Pd., M.Eng)  
NIP. 199811242024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana S.T., M.T.)  
NIP. 198512092012122001



## LAPORAN TUGAS AKHIR

# ANALISIS PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH DAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP MUTU BATAKO PEJAL

Oleh :

Lovinda Permata Widyas Putri

40030521650027

Shiffa Azizah Adwitya

40030521650077

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi  
saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 13 Juni 2025

Semarang, 20 Juni 2025

Mahasiswa I

(Lovinda Permata Widyas Putri)

NIM. 40030521650027

Mahasiswa II

(Shiffa Azizah Adwitya)

NIM. 40030521650077

Menyetujui,

Penguji I

(Shifa Fauziyah, S.T., M.T.)

NIP. H.7.199110152018072001

Penguji II

(Fardzanela Suwanto, S.T., M.Sc., Ph.D)

NIP. 198903212015042002

Penguji III

(Anno Mahfuda, S.Pd., M.Eng)

NIP. 199811242024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)

NIP. 198512092012122001

## ABSTRAK

Pembangunan konstruksi yang semakin pesat di era sekarang yang juga beriringan dengan meningkatnya jumlah penduduk berakibat pula pada kebutuhan bahan bangunan yang semakin berkembang. Pada kondisi ini bahan bangunan terutama material batako mengalami peningkatan. Namun, penggunaan batako sebagai bahan bangunan tidak luput dari kekurangan seperti adanya keretakan yang menyebabkan terjadinya rembesan karena daya serap yang ikut meningkat hingga tumbuhnya jamur yang berdampak pada umur penggunaan batako. Sehingga pada penelitian ini penulis memiliki tujuan untuk menghasilkan batako berkualitas dengan memanfaatkan limbah cangkang kerang darah serta memanfaatkan serat *polypropylene* untuk bahan campuran pada komposisi pembuatan batako. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium untuk membuat batako inovasi dengan benda uji berbentuk kubus berukuran 15 x 15 x 15 cm dengan 4 variasi benda uji yang menghasilkan total 24 sampel benda uji yang akan dianalisis kekuatan tekannya dan daya penyerapan airnya yang keduanya mengacu pada SNI 03-0349-1989. Variasi cangkang kerang darah dengan persentase substitusi semen sebesar 5% dan serat *polypropylene* yang akan digunakan sebagai bahan substitusi pasir yaitu sebesar 0% ; 5% ; dan 10% dari berat setiap semen dan pasir, Faktor Air Semen sebanyak 0,35. Diperoleh hasil kuat tekan optimum pada variasi CK5PP5 dengan kuat tekan sebesar 123,253 kg/cm<sup>2</sup> dan daya serap terendah pada variasi CK5PP5 sebesar 8,081%.

Kata kunci : Batako, Serat *Polypropylene*, Cangkang Kerang Darah, Kuat Tekan, Daya Serap Air

## **ABSTRACT**

*The rapid construction in the current era, coupled with an increase in population, has also led to a growing demand for building materials. In this context, building materials, particularly concrete blocks, have seen an increase in demand. . However, the use of bricks as building materials does not escape shortcomings such as cracks that cause seepage due to increased absorption to the growth of mold which has an impact on the life of brick use. Therefore, in this study, the author aims to produce high-quality bricks by utilizing blood clam shell waste and incorporating polypropylene fibers as a mixture in the brick-making process. This study employs an experimental method conducted in a laboratory to produce innovative bricks with test specimens in the form of cubes measuring 15 x 15 x 15 cm, with four variations of test specimens yielding a total of 24 test specimens to be analyzed for compressive strength and water absorption capacity, both of which comply with SNI 03-0349-1989. The variations of blood clam shells with cement substitution percentages of 5% and polypropylene fibers used as sand substitutes were 0%, 5%, and 10% of the weight of each cement and sand, with a water-cement ratio of 0.35. The optimal compressive strength was obtained in the CK5PP5 variation with a compressive strength of 123.253 kg/cm<sup>2</sup> and the lowest water absorption in the CK5PP5 variation at 8.081%.*

*Keywords : Concrete Block, Polypropylene Fiber, Blood Clam Shell, Compressive Strength, Water Absorption*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "*Analisis Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah dan Serat Polypropylene terhadap Mutu Batako Pejal*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro. Penyusunan Tugas Akhir ini tentu tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ibu Fardzanela Suwanto, S.T., M.Sc., Ph.D dan Bapak Anno Mahfuda, S.Pd., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Laboran dari Laboratorium Bahan Bangunan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang membantu memberikan arahan selama proses penelitian.
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber semangat dan memberikan segala bentuk dukungan dalam setiap langkah penulis.
5. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah turut membantu dalam berbagai bentuk dari awal perkuliahan hingga saat ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun bagi pihak-pihak yang membutuhkannya.

Semarang, 31 Mei 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| ABSTRAK .....                              | i   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                      | ii  |
| KATA PENGANTAR .....                       | iii |
| DAFTAR ISI .....                           | iv  |
| DAFTAR GAMBAR .....                        | vi  |
| DAFTAR TABEL .....                         | vii |
| BAB I .....                                | 1   |
| PENDAHULUAN .....                          | 1   |
| 1.1    Latar Belakang .....                | 1   |
| 1.2    Rumusan Masalah .....               | 3   |
| 1.3    Batasan Masalah .....               | 3   |
| 1.4    Maksud dan Tujuan Penelitian .....  | 4   |
| 1.5    Manfaat Penelitian .....            | 4   |
| BAB II .....                               | 5   |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 5   |
| 2.1    Landasan Teori .....                | 5   |
| 2.1.1    Batako .....                      | 5   |
| 2.1.2    Jenis-jenis Batako .....          | 6   |
| 2.1.3    Syarat Fisis .....                | 7   |
| 2.1.4    Cangkang Kerang Darah .....       | 7   |
| 2.1.5    Serat Fiber (Polypropylene) ..... | 9   |
| 2.1.6    Semen Portland .....              | 10  |
| 2.1.7    Pasir .....                       | 11  |
| 2.1.8    Air .....                         | 11  |
| 2.1.9    Daya Serap Air .....              | 12  |
| 2.1.10    Kuat Tekan .....                 | 13  |
| 2.1.11    Densitas Batako .....            | 13  |
| 2.1.12    Biaya Produksi .....             | 14  |
| 2.2    Penelitian Terdahulu .....          | 14  |
| BAB III .....                              | 20  |
| METODE PENELITIAN .....                    | 20  |
| 3.1    Jenis Penelitian .....              | 20  |
| 3.2    Mix Design .....                    | 21  |
| 3.3    Desain Penelitian .....             | 22  |
| 3.3.1    Lokasi Penelitian .....           | 22  |
| 3.3.2    Variabel Penelitian .....         | 22  |

|                       |                                                               |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.3                 | Pengujian Benda Uji .....                                     | 22 |
| 3.3.4                 | Sasaran Mutu Batako .....                                     | 22 |
| 3.4                   | Alat dan Bahan Penelitian .....                               | 23 |
| 3.4.1                 | Alat.....                                                     | 23 |
| 3.4.2                 | Bahan.....                                                    | 26 |
| 3.5                   | Persiapan Penelitian .....                                    | 28 |
| 3.5.1                 | Pemeriksaan Agregat dengan Grain Size (Analisa Saringan)..... | 28 |
| 3.5.2                 | Pemeriksaan Agregat dengan Kadar Lumpur (Metode Kocokan)....  | 29 |
| 3.5.3                 | Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....                             | 29 |
| 3.5.4                 | Pemeriksaan Air .....                                         | 31 |
| 3.5.5                 | Pengolahan Cangkang Kerang Darah .....                        | 31 |
| 3.5.6                 | Pengolahan Serat <i>Polypropylene</i> .....                   | 32 |
| 3.6                   | Pembuatan Benda Uji.....                                      | 33 |
| 3.7                   | Perawatan Benda Uji (Curing) .....                            | 33 |
| 3.8                   | Pengujian Benda Uji .....                                     | 34 |
| 3.8.1                 | Pengujian Kuat Tekan .....                                    | 34 |
| 3.8.2                 | Pengujian Daya Serap Air.....                                 | 35 |
| 3.8.3                 | Pengujian Densitas .....                                      | 35 |
| 3.9                   | Perbandingan Harga .....                                      | 36 |
| 3.10                  | Output Penelitian.....                                        | 36 |
| BAB IV .....          |                                                               | 38 |
| HASIL PENELITIAN..... |                                                               | 38 |
| 4.1                   | Hasil Pengujian Agregat Halus .....                           | 38 |
| 4.1.1                 | Uji Sieve Shaker.....                                         | 38 |
| 4.1.2                 | Uji Kadar Lumpur (Uji Kocokan).....                           | 40 |
| 4.1.3                 | Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....                             | 41 |
| 4.2                   | Hasil Pengujian Benda Uji Batako.....                         | 43 |
| 4.2.1                 | Uji Kuat Tekan .....                                          | 43 |
| 4.2.2                 | Uji Daya Penyerapan Air .....                                 | 48 |
| 4.2.3                 | Uji Densitas (Massa Jenis).....                               | 51 |
| 4.3                   | Analisis Perhitungan Perbandingan Biaya Produksi.....         | 54 |
| 4.4                   | Rekapitulasi Hasil Penelitian .....                           | 57 |
| BAB V.....            |                                                               | 59 |
| PENUTUP .....         |                                                               | 59 |
| 5.1                   | Kesimpulan .....                                              | 59 |
| 5.2                   | Saran.....                                                    | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  |                                                               | 61 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Batako Pejal .....                                                                    | 6  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Batako Berlubang .....                                                                | 6  |
| <b>Gambar 2. 3</b> Cangkang Kerang Darah.....                                                            | 7  |
| <b>Gambar 2. 4</b> Serat Fiber.....                                                                      | 9  |
| <b>Gambar 3. 1</b> Flowchart Metode Penelitian .....                                                     | 20 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Pemeriksaan Agregat dengan Grain Size .....                                           | 28 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Pemeriksaan Agregat dengan Metode Kocokan.....                                        | 29 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Pemeriksaan Waktu Ikat Semen .....                                                    | 29 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Pengolahan Cangkang Kerang Darah.....                                                 | 31 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Pengolahan Serat Polypropylene .....                                                  | 32 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Pembuatan Benda Uji .....                                                             | 33 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Curing Benda Uji.....                                                                 | 33 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Pengujian Kuat Tekan.....                                                             | 34 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Pengujian Daya Serap Air .....                                                       | 35 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Pengujian Densitas.....                                                              | 35 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Output Penelitian .....                                                              | 37 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Grafik Hasil Uji Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir).....                         | 39 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Retak Batako Normal .....                                                             | 44 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Retak Batako Variasi Campuran Cangkang Kerang dan Serat<br><i>Polypropylene</i> ..... | 44 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Grafik Hasil Kuat Tekan.....                                                          | 45 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Grafik Hasil Kuat Tekan Pervariasi.....                                               | 46 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Grafik Hasil Daya Serap Air.....                                                      | 49 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Grafik Hasil Daya Serap Air Pervariasi.....                                           | 50 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Perbandingan Biaya .....                                                              | 56 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Syarat Fisis Batako .....                               | 7  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Penelitian Terdahulu Mengenai Cangkang Kerang.....      | 16 |
| <b>Tabel 2. 3</b> Penelitian Terdahulu Mengenai Serat Polypropylene ..... | 19 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Mix Design dalam Jumlah Persen.....                     | 21 |
| <b>Tabel 3. 2</b> Mix Design (Kg) Pembuatan Satu Sampel Benda Uji .....   | 21 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Sasaran Mutu Batako.....                                | 22 |
| <b>Tabel 3. 4</b> Alat Penelitian .....                                   | 23 |
| <b>Tabel 3. 5</b> Bahan Penelitian.....                                   | 26 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir).....  | 38 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Modulus Kehalusan.....                                  | 39 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Hasil Kandungan Kadar Lumpur pada Agregat Halus.....    | 41 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Waktu Ikut Semen .....                                  | 41 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Angka Konversi Bata Ringan.....                         | 43 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan.....                         | 43 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Daya Serap Air.....                           | 48 |
| <b>Tabel 4. 8</b> Hasil Uji Densitas.....                                 | 52 |
| <b>Tabel 4. 9</b> Rekapitulasi Hasil Uji Densitas.....                    | 53 |
| <b>Tabel 4. 10</b> Rencana Biaya Produksi Variasi CK0PP0 .....            | 54 |
| <b>Tabel 4. 11</b> Rencana Biaya Produksi Variasi CK5PP0 .....            | 54 |
| <b>Tabel 4. 12</b> Rencana Biaya Produksi Variasi CK5PP5 .....            | 55 |
| <b>Tabel 4. 13</b> Rencana Biaya Produksi Variasi CK5PP10 .....           | 55 |