



LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH ABU BONGGOL JAGUNG DAN CANGKANG KERANG DARAH TERHADAP KUALITAS BATU BATA MERAH

Oleh:

Najeelina Putri Adisti	40030521650071
Muhammad Ardhiansyah Sofyan Yaqub	40030521650095

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**



LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH ABU BONGGOL JAGUNG DAN CANGKANG KERANG
DARAH TERHADAP KUALITAS BATU BATA MERAH**

Oleh:

Najeelina Putri Adisti 40030521650071

Muhammad Ardhiansyah Sofyan Yaqub 40030521650095

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 20 Juni 2025

Semarang, 23 Juni 2025

Mahasiswa I

(Najeelina Putri Adisti)
NIM 40030521650071

Mahasiswa II

(M Ardhiansyah Sofyan Yaqub)
(NIM 40030521650095)

Menyetujui,

Penguji I

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

Penguji II

(Shifa Fauziyah, S.T., M.T.)
NIP. H.7.19911015201807200

Penguji III

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sebab atas segala rahmat, karunia-Nya, kami mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Pengaruh Abu Bonggol Jagung dan Cangkang Kerang Darah Terhadap Kualitas Batu Bata Merah**” dengan tepat waktu. Meskipun kami menyadari bahwa masih banyak kesalahan didalamnya.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis bagi mahasiswa Program Studi Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur. Kami menyadari bahwa penelitian yang kami lakukan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Selain itu, banyak pihak telah membantu kami dalam Menyusun laporan ini, oleh karena itu dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala Rahmat, hidayah, petunjuk dan kasih sayang-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan hidup terbaik bagi peneliti.
2. Kedua Orang tua kami, yang sampai detik ini sangat berjasa dalam hidup kami, doa dan usaha yang tidak pernah henti mengalir di setiap langkah kami. Berkat dukungan moral dan materi dari kedua orang tua kami, kami mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro.
4. Ibu Shifa Fauziah, S.T., M.T., dan Ibu Fardzanela Suwanto, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar dan telaten memberikan arahan kepada kami dalam proses penelitian ini.
5. Seluruh dosen dan *staff* Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, yang telah membekali kami berbagai ilmu pengetahuan.
6. Teman-teman Arunika Resmantara 21, yang telah memberi warna dalam masa perkuliahan.

7. Beberapa sahabat dan orang terdekat yang sudah membantu dukungan, baik secara moril maupun ilmu untuk membantu keberjalanan proses penelitian kami.

Semarang, 19 Juni 2025

Penyusun

ABSTRAK

Batu bata merah merupakan material dibidang konstruksi yang penggunaannya hampir mencapai tiga juta ton pertahun. Namun, masih sering ditemukan permasalahan pada kualitas batu bata merah. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah keretakan atau pecahnya batu bata saat proses pembakaran. Peningkatan kualitas batu bata merah diperlukan untuk meminimalisir hal tersebut. Oleh sebab itu, dipilih abu bonggol jagung sebagai bahan substitusi batu bata merah untuk mengurangi penyerapan air dengan variasi 3%, 4%, 5% dan serbuk cangkang kerang darah untuk menambah kuat tekan dengan variasi 5%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis inovasi campuran optimum dari substitusi abu bonggol jagung dan penambahan serbuk cangkang kerang darah. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan membuat sampel langsung di tempat produksi. Total sampel 21 benda uji dan berukuran 220 mm x 95 mm x 45 mm. Pengujian dilakukan berdasarkan SNI 15-2094-2000 untuk mengetahui sifat tampak, ukuran, daya serap air, densitas dan kuat tekan. Hasil pengujian menunjukkan inovasi batu bata merah yang memiliki bahan campuran optimum adalah variasi 7 dengan tanah liat 95%, abu bonggol jagung 5% dan serbuk cangkang kerang 5% menghasilkan nilai daya serap 18,06% dan nilai densitas 1,3 gr/cm³, serta kuat tekan rata-rata 42,98 kg/cm², tetapi biaya produksinya lebih mahal dari batu bata merah konvensional.

Kata kunci: batu bata merah, abu bonggol jagung, serbuk cangkang kerang, daya serap, kuat tekan.

ABSTRACT

Red bricks are a construction material used in quantities of nearly three million tons per year. However, problems with the quality of red bricks are still frequently encountered. One of the most common issues is cracking or breaking of the bricks during the firing process. Improving the quality of red bricks is necessary to minimize such issues. Therefore, corn cob ash was selected as a substitute material for red bricks to reduce water absorption with variations of 3%, 4%, and 5%, and blood clam shell powder was added to increase compressive strength with a variation of 5%. This study aims to analyze the optimal mixture of corn cob ash substitution and blood clam shell powder addition. The method used is experimental, with samples made directly at the production site. A total of 21 test specimens were prepared, each measuring 220 mm x 95 mm x 45 mm. Testing was conducted according to SNI 15-2094-2000 to determine the physical properties, size, water absorption, density, and compressive strength. The test results showed that the optimal mixture for red brick innovation was variation 7, consisting of 95% clay, 5% corn cob ash, and 5% shell powder, yielding a water absorption rate of 18.06%, a density of 1.3 g/cm³, and an average compressive strength of 42.98 kg/cm². However, the production cost is higher than that of conventional red bricks.

Keywords: red bricks, corncob ash, clam shell powder, absorbency, compressive strength.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Batu Bata Merah	6
2.2.1 Mutu Batu Bata Merah.....	6
2.2.2 Kuat Tekan Batu Bata Merah.....	7
2.2.3 Densitas (Kerapatan Batu Bata Merah).....	8
2.2.4 Daya Serap Air Batu Bata Merah.....	9
2.2 Tanah Liat.....	9
2.3 Sekam Padi.....	10
2.4 Abu Bonggol Jagung.....	12
2.5 Cangkang Kerang Darah.....	13
2.6 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Desain Penelitian.....	18
3.2 Ukuran dan Jumlah Variasi	18

3.3	Tahapan Penelitian	18
3.4	Prosedur Penelitian	19
3.4.1	Alat Penelitian.....	19
3.4.2	Bahan Penelitian.....	23
3.4.3	Pengujian Bahan	25
3.4.4	Pembuatan Benda Uji.....	25
3.5	Pengujian Data Laboratorium	33
3.5.1	Uji Kuat tekan	33
3.5.2	Uji Densitas (Kerapatan).....	37
3.5.3	Uji Daya Serap Air	38
3.6	Rencana Output Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Umum.....	41
4.2.1	Pengolahan Limbah Bonggol Jagung.....	41
4.2.2	Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Darah.....	41
4.2	Perhitungan Persentase Bahan Campuran.....	41
4.4	Analisa Hasil Pengujian Material.....	45
4.4.1	Sifat Tampak dan Ukuran.....	45
4.4.2	Pengujian Densitas Batu Bata Merah.....	47
4.4.3	Pengujian Daya Serap Air	52
4.4.4	Pengujian Kuat Tekan	57
4.5	Analisis Biaya	60
4.6	Persentase Optimum	65
BAB V KESIMPULAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Batu Bata Merah	6
Gambar 2. 2 Tanah Liat	10
Gambar 2. 3 Sekam Padi	11
Gambar 2. 4 Bonggol Jagung	13
Gambar 2. 5 Cangkang Kerang	15
Gambar 2. 6 Pengukuran Batu Bata Merah	38
Gambar 3. 1 Ukuran batu bata merah	18
Gambar 3. 2 Flowchart	19
Gambar 3. 3 Cetakan Batu Bata Merah	19
Gambar 3. 4 Sieve Shaker	20
Gambar 3. 5 Alat Compression Test	20
Gambar 3. 6 Timbangan	20
Gambar 3. 7 Oven	21
Gambar 3. 8 Furnace	21
Gambar 3. 9 Ember	21
Gambar 3. 10 Gerinda	22
Gambar 3. 11 Plywood	22
Gambar 3. 12 Mortar dan Alu	22
Gambar 3. 13 Minyak Bekisting dan Kuas	23
Gambar 3. 14 Tanah Liat	23
Gambar 3. 15 Sekam Padi	24
Gambar 3. 16 Abu Bonggol Jagung	24
Gambar 3. 17 Serbuk Cangkang Kerang	24
Gambar 3. 18 Bonggol Jagung	26
Gambar 3. 19 Pengeringan Bonggol Jagung	26
Gambar 3. 20 Pembakaran Bonggol Jagung	26
Gambar 3. 21 Penumbukan Abu Bonggol Jagung	27
Gambar 3. 22 Pengayakan Abu Bonggol Jagung	27
Gambar 3. 23 Mencuci Cangkang Kerang	28
Gambar 3. 24 Mengeringkan Cangkang Kerang	28
Gambar 3. 25 Kalsinasi Cangkang Kerang	28
Gambar 3. 26 Menumbuk Cangkang Kerang	29
Gambar 3. 27 Pengayakan Serbuk Cangkang Kerang	29
Gambar 3. 28 Tahap Pembuatan Benda Uji	30
Gambar 3. 29 Menimbang Serbuk Cangkang Kerang	31
Gambar 3. 30 Menimbang Abu Bonggol Jagung	31
Gambar 3. 31 Memadatkan Tanah Liat	31
Gambar 3. 32 Mencampur Bahan	32
Gambar 3. 33 Mencetak dan Memadatkan Tanah Liat	32
Gambar 3. 34 Mengeringkan Batu Bata	32
Gambar 3. 35 Proses Pembakaran Batu Bata	33

Gambar 3. 36 Memotong Benda Uji	34
Gambar 3. 37 Membasahi Benda Uji	34
Gambar 3. 38 Mortar dan Pasta Semen	34
Gambar 3. 39 Plywood	35
Gambar 3. 40 Mengolesi Plywood Dengan Minyak Bekisting	35
Gambar 3. 41 Melapisi Benda Uji Dengan Pasta Semen	35
Gambar 3. 42 Melapisi Benda Uji Dengan Mortar	36
Gambar 3. 43 Menggabungkan Benda Uji	36
Gambar 3. 44 Menutup Benda Uji Dengan Plywood	36
Gambar 3. 45 Melepaskan Plywood	37
Gambar 3. 46 Pengujian Kuat Tekan	37
Gambar 3. 47 Merendam Benda Uji	39
Gambar 3. 48 Menimbang Berat Basah Benda Uji	39
Gambar 3. 49 Mengeringkan Benda Uji di Oven	39
Gambar 3. 50 Menimbang Berat Kering Benda Uji	40
Gambar 4. 1 Batu Bata Variasi 1	45
Gambar 4. 2 Batu Bata Variasi 2	45
Gambar 4. 3 Batu Bata Variasi 3	46
Gambar 4. 4 Batu Bata Variasi 4	46
Gambar 4. 5 Batu Bata Variasi 5	46
Gambar 4. 6 Batu Bata Variasi 6	46
Gambar 4. 7 Batu Bata Variasi 7	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran dan toleransi batu bata merah.....	7
Tabel 2. 2 Kuat tekan rata-rata batu bata merah.....	7
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3. 1 Job Mix Design.....	18
Tabel 3. 2 Job Mixed Design	25
Tabel 4. 1 Job mix design	44
Tabel 4. 2 Sifat tampak dan ukuran batu bata	45
Tabel 4. 3 Nilai Uji Densitas.....	49
Tabel 4. 4 Nilai Rata-Rata Uji Densitas.....	50
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Daya Serap.....	55
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Kuat Tekan	59
Tabel 4. 7 Analisa Biaya Variasi 1	61
Tabel 4. 8 Analisa Biaya Variasi 2	61
Tabel 4. 9 Analisa Biaya Variasi 3	62
Tabel 4. 10 Analisa Biaya Variasi 4	62
Tabel 4. 11 Analisa Biaya Variasi 5	63
Tabel 4. 12 Analisa Biaya Variasi 6	63
Tabel 4. 13 Analisa Biaya Variasi 7	63

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil Pengujian Densitas	51
Grafik 4. 2 Rata-Rata Daya Serap Air	56
Grafik 4. 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	59
Grafik 4. 4 Harga Biaya Produksi	64