



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **INOVASI LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG DAN LIMBAH SERAT NILON SEBAGAI CAMPURAN ROSTER BETON**

**Oleh :**

Anggun Gadih Ranti                      40030522650053

Aulia Audisty                                40030522650055

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  
TAHUN 2026**



## LAPORAN TUGAS AKHIR

### INOVASI LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG DAN LIMBAH SERAT NILON SEBAGAI CAMPURAN ROSTER

Oleh :

Anggun Gadih Ranti 40030522650053

Aulia Audisty 40030522650055

Laporan ini telah telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 20 Mei 2026

Semarang, 20 Mei 2026

Mahasiswa 1

Anggun Gadih Ranti  
NIM. 40030522650053

Mahasiswa 2

Aulia Audisty  
NIM. 40030522650055

Penguji 1

Moh. Nur Sholeh, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 199301012018031001

Menyetujui,  
Penguji 2

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

Penguji 3

Dita Mentari Putri, S.T., M.T.  
NIP. 199302052024062001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

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

## INOVASI LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG DAN LIMBAH SERAT NILON SEBAGAI CAMPURAN ROSTER BETON

Anggun Gadih Ranti<sup>(1)</sup>, Aulia Audisty<sup>(2)</sup>

Teknik infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Fakultas Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto No. 13, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa  
Tengah, Jawa Tengah 50275

anggunadibranti91@gmail.com, auliaaudi01@gmail.com

### ABSTRAK

Permasalahan limbah, baik organik maupun anorganik, masih menjadi tantangan dalam pengelolaannya yang terus meningkat setiap tahunnya. Di sisi lain, roster beton sebagai elemen konstruksi memiliki kelemahan berupa daya serap air yang tinggi serta kuat tekan yang relatif rendah. Oleh karena itu, diperlukan inovasi material yang tidak hanya meningkatkan kualitas roster, tetapi juga memanfaatkan limbah secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu bonggol jagung dan limbah serat nilon terhadap kuat tekan dan daya serap air roster beton serta menentukan komposisi campuran optimum. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi abu bonggol jagung 0% dan 10% serta serat nilon 0%, 0,5%, dan 1%. Benda uji berupa roster berukuran 20×20×10 cm yang diuji pada umur 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan berturut-turut sebesar 2,03 MPa; 2,12 MPa; 2,31 MPa; 2,35 MPa; 2,46 MPa; dan 2,20 MPa, dengan nilai tertinggi pada variasi ABJ10–N0,5. Sementara itu, nilai daya serap air diperoleh sebesar 7,21%; 6,26%; 5,33%; 7,08%; 6,22%; dan 6,82%, dengan nilai terendah pada variasi ABJ0–N1 sebesar 5,33%. Selain itu, hasil analisis biaya menunjukkan bahwa roster hasil penelitian memiliki nilai ekonomis yang lebih baik, dengan harga jual sebesar Rp13.000,00 per buah, lebih rendah dibandingkan roster pabrik sebesar Rp15.000,00 per buah. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran abu bonggol jagung dan serat nilon pada pembuatan roster beton berpengaruh terhadap peningkatan kuat tekan, penurunan daya serap air, serta efisiensi biaya produksi.

**Kata kunci:** abu bonggol jagung, serat nilon, roster beton, kuat tekan, daya serap air.

## **INNOVATION OF CORN COB ASH WASTE AND NYLON WASTE AS A CONCRETE ROSTER MIXTURE**

*Anggun Gadih Ranti<sup>1</sup>, Aulia Audisty<sup>2</sup>*

*Civil Infrastructure Engineering and Architectural Design, Faculty of Vocational  
School, Diponegoro University*

*Jl. Prof. Sudarto No. 13, Tembalang, Tembalang District, Semarang City, Central  
Java, Central Java 50275*

*anggungadhranti91@gmail.com, auliaaudi01@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*The issue of waste, both organic and inorganic, remains a significant challenge due to its increasing volume each year. On the other hand, concrete ventilation blocks (roster) as a construction element have weaknesses, including high water absorption and relatively low compressive strength. Therefore, material innovation is needed not only to improve the quality of concrete rosters but also to utilize waste optimally. This study aims to determine the effect of adding corn cob ash and nylon fiber waste on the compressive strength and water absorption of concrete rosters, as well as to identify the optimum mix composition. The method used was an experimental approach with variations of corn cob ash at 0% and 10%, and nylon fiber at 0%, 0.5%, and 1%. The test specimens were rosters measuring 20×20×10 cm, tested at the age of 14 days. The results showed that the compressive strength values were 2.03 Mpa, 2.12 Mpa, 2.31 Mpa, 2.35 Mpa, 2.46 Mpa, and 2.20 MPa, with the highest value obtained in the ABJ10–N0.5 variation. Meanwhile, the water absorption values were 7.21%, 6.26%, 5.33%, 7.08%, 6.22%, and 6.82%, with the lowest value found in the ABJ0–N1 variation at 5.33%. In addition, the cost analysis indicates that the developed roster is more economical, with a selling price of IDR 13,000 per unit, lower than the factory-produced roster priced at IDR 15,000 per unit. These findings demonstrate that the incorporation of corn cob ash and nylon fiber in concrete roster production improves compressive strength, reduces water absorption, and enhances cost efficiency.*

**Keywords:** *corn cob ash, nylon fiber, concrete roster, compressive strength, water absorption.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis telah melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Sholawat dan salam senantiasa disampaikan kepada Nabi besar Muhammad SAW, yang syafaatnya kita harapkan pada hari akhir nanti.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tentu tidak lepas dengan adanya bantuan dari orang-orang di sekitar penulis. Maka dari itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Ibu Dr. Ida Hayu Dwimawanti, M.M. selaku Wakil Dekan Akademik dan Kemahasiswaan Sekolah Vokasi.
2. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur.
3. Ibu Fardzanela Suwanto S.T., M.Sc., Ph.D., dan Ibu Dita Mentari Putri, S.T., M.T., selaku pembimbing dari Tugas Akhir yang memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
4. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan di masa perkuliahan.
5. Orang tua, keluarga, dan rekan sahabat yang memberikan dukungan berupa doa, serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan hingga kebersamaan selama proses penyusunan Tugas Akhir.

Semoga Tugas Akhir yang telah diselesaikan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi dalam pengembangan inovasi di masa yang akan datang

Semarang, 15 April 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	4
1.3.1. Maksud Penelitian.....	4
1.3.2. Tujuan penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Roster.....	6
2.1.1. Pengertian Roster.....	6
2.1.2. Jenis-jenis Roster .....	7
2.1.3. Persyaratan Mutu Roster Beton .....	17
2.1.4. <i>Design</i> Roster.....	20
2.2 Bahan Penyusun Roster.....	21
2.2.1. Pasir atau Agregat Halus.....	21
2.2.2. Semen Portland .....	22
2.2.3. Air .....	24
2.2.4. Abu Bonggol Jagung .....	25
2.2.5. Limbah Serat nilon.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Alur Penelitian.....	32
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
3.2.1. Tempat Penelitian .....	33
3.2.2. Waktu Penelitian.....	33
3.3 Alat dan Bahan .....	33

3.3.1. Alat.....	33
3.3.2. Bahan .....	38
3.4 Desain Penelitian .....	40
3.5 Persiapan Bahan .....	41
3.6 Pemeriksaan Bahan .....	44
3.6.1. Pasir .....	44
3.6.2. Semen.....	47
3.6.3. Air .....	49
3.6.4. Abu Bonggol Jagung (ABJ).....	49
3.6.5. Serat Nilon .....	50
3.7 s Pembuatan Roster Beton.....	51
3.7.1. Tahap Persiapan .....	51
3.7.2. Pembuatan roster.....	51
3.8 Pengujian Roster Beton .....	54
3.8.1. Perawatan Roster/Curing .....	54
3.8.2. Kuat tekan Roster.....	54
3.8.3. Daya Serap Air Roster .....	57
3.8.4. Pengujian Fisik Roster .....	58
3.8.5. Analisis Biaya .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>61</b>
4.1 Analisis Pengujian Material .....	61
4.1.1. Pasir .....	61
4.1.2. Semen.....	64
4.1.3. Abu Bonggol Jagung .....	65
4.1.4. Serat Nilon .....	66
4.2 Analisis Pengujian Kuat Tekan .....	66
4.2.1. Analisis Statistik Hubungan Variasi Campuran terhadap Kuat Tekan	74
4.3 Analisis pengujian Daya Serap Air .....	76
4.4 Analisis Pengujian Fisik/Visual .....	79
4.5 Analisis Perbandingan Biaya.....	81
4.5.1. Harga Pokok Produksi (HPP) Roster Penelitian.....	81
4.5.2. Perhitungan Harga Jual Roster Penelitian .....	84
4.5.3. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) Roster Pabrik .....	84
4.5.4. Perhitungan Harga Jual Roster Pabrik .....	86

4.5.5. Break Even Point (BEP) .....	87
BAB V PENUTUP.....	89
5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran .....	90
DAFTAR PUSTAKA .....	92

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Roster Keramik .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Roster Tanah Liat .....	12
<b>Gambar 2.3</b> Roster Kayu .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Pasir atau Agregat Halus .....	22
<b>Gambar 2.5</b> Semen Portland .....	24
<b>Gambar 2.6</b> Air .....	25
<b>Gambar 2.7</b> Abu Bonggol Jagung .....	27
<b>Gambar 2.8</b> Serat Nilon .....	30
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian Roster Beton .....	32
<b>Gambar 3.2</b> Cetakan Roster beton .....	33
<b>Gambar 3.3</b> Gerobak Pasir .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Ayakan Pasir .....	34
<b>Gambar 3.5</b> Mesin Pencacah Bonggol Jagung .....	34
<b>Gambar 3.6</b> <i>Compression Testing Machine</i> .....	34
<b>Gambar 3.7</b> Oven .....	35
<b>Gambar 3.8</b> Sekop Semen .....	35
<b>Gambar 3.9</b> Ember .....	35
<b>Gambar 3.10</b> Loyang .....	36
<b>Gambar 3.11</b> Gelas Ukur .....	36
<b>Gambar 3.12</b> Timbangan .....	36
<b>Gambar 3.13</b> Piknometer .....	37
<b>Gambar 3.14</b> Mortar dan Stamper .....	37
<b>Gambar 3.15</b> Tong Besi .....	37
<b>Gambar 3.16</b> Wadah .....	38
<b>Gambar 3.17</b> Serat nilon .....	38
<b>Gambar 3.18</b> Abu Bonggol Jagung .....	38
<b>Gambar 3.19</b> Semen Tiga Roda .....	39
<b>Gambar 3.20</b> Air .....	39
<b>Gambar 3.21</b> Pasir .....	39
<b>Gambar 3.22</b> Serat Nilon .....	41
<b>Gambar 3.23</b> Pengambilan Limbah Bonggol Jagung .....	42
<b>Gambar 3.24</b> Mencacah Bonggol Jagung .....	42
<b>Gambar 3.25</b> Pembakaran Bonggol Jagung .....	42
<b>Gambar 3.26</b> Proses Pengayakan Bonggol Jagung .....	43
<b>Gambar 3.27</b> Menggerus Abu Bonggol Jagung .....	43
<b>Gambar 3.28</b> Abu Bonggol Jagung .....	43
<b>Gambar 3.29</b> Piknometer dan pasir .....	44
<b>Gambar 3.30</b> Piknometer, Pasir dan Air .....	44
<b>Gambar 3.31</b> Sample Tanah Kering .....	45
<b>Gambar 3.32</b> Saringan .....	46
<b>Gambar 3.33</b> Sieve Shaker .....	46
<b>Gambar 3.34</b> Pasir dan Air .....	47
<b>Gambar 3.35</b> Gelas ukur setelah didiamkan 24 jam .....	47

<b>Gambar 3.36</b> Semen .....	48
<b>Gambar 3.37</b> Piknometer, Semen dan Air .....	48
<b>Gambar 3.38</b> Abu Bonggol Jagung.....	49
<b>Gambar 3.39</b> Piknometer, Abu Bonggol Jagung dan Air .....	50
<b>Gambar 3.40</b> Serat Nilon.....	50
<b>Gambar 3.41</b> Persiapan Bahan Tambah.....	51
<b>Gambar 3.42</b> Cetakan Roster.....	51
<b>Gambar 3.43</b> Pengoluan Cetakan .....	51
<b>Gambar 3.44</b> Pencampuran Bahan .....	52
<b>Gambar 3.45</b> Pengadukan Mortar.....	52
<b>Gambar 3.46</b> Pengisian mortar ke cetakan .....	52
<b>Gambar 3.47</b> Pengeringan Roster .....	53
<b>Gambar 3.48</b> Pelepasan Roster Dari Cetakan.....	53
<b>Gambar 3.49</b> Proses Curing Roster .....	53
<b>Gambar 3.50</b> Proses Curing.....	54
<b>Gambar 3.51</b> Roster Untuk Uji Kuat Tekan .....	55
<b>Gambar 3.52</b> Pengujian Kuat Tekan .....	55
<b>Gambar 3.53</b> Benda Uji yang di Oven .....	58
<b>Gambar 3.54</b> Pengujian Fisik Roster.....	58
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Roster Beton.....	73
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Roster Beton.....	78
<b>Gambar 4.3</b> Roster Campuran Abu Bonggol Jagung dan Serat Nilon .....	80
<b>Gambar 4.4</b> Pengukuran Fisik/Visual pada Roster .....	81
<b>Gambar 4.5</b> Analisis BEP .....	88

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Persyaratan Fisis Bata Beton Berlubang menurut SNI 03-0349-1989 .	18
<b>Tabel 2.2</b>	Ukuran Bata Beton Berlubang Standar dan Toleransi .....	19
<b>Tabel 2.3</b>	Syarat Batas Gradasi Agregat Halus menurut ASTM C-33.....	22
<b>Tabel 2.4</b>	Penelitian terdahulu mengenai limbah Abu Bonggol Jagung.....	28
<b>Tabel 2.5</b>	Penelitian terdahulu mengenai limbah serat nilon.....	31
<b>Tabel 3.1</b>	Job Mix Presentase Campuran Roster Beton.....	40
<b>Tabel 3.2</b>	Perhitungan Kebutuhan Material Campuran Roster Beton .....	41
<b>Tabel 3.3</b>	Pengkodean Variabel Dummy Variasi Material.....	56
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir .....	61
<b>Tabel 4.2</b>	Data Pengujian Gradasi Pasir .....	62
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Pengujian Gradasi Pasir .....	63
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir .....	64
<b>Tabel 4.5</b>	Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	65
<b>Tabel 4.6</b>	Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Bonggol Jagung .....	66
<b>Tabel 4.7</b>	Hasil Pengujian Kuat Tekan Roster Beton Umur 14 Hari .....	67
<b>Tabel 4.8</b>	Angka Konversi Umur Beton .....	68
<b>Tabel 4.9</b>	Hasil Kuat Tekan Roster Beton Umur 28 Hari .....	72
<b>Tabel 4.10</b>	Data Rata-rata dan Koefisien Model .....	75
<b>Tabel 4. 11</b>	Pembacaan rumus statistik.....	75
<b>Tabel 4. 12</b>	Hasil Pengujian Daya Serap Air Roster Beton .....	77
<b>Tabel 4.13</b>	Analisis Hasil Pengujian Daya Serap Air Roster Beton .....	77
<b>Tabel 4.14</b>	Biaya Bahan Baku .....	82
<b>Tabel 4.15</b>	Biaya Tenaga Kerja Langsung (TKL) .....	83
<b>Tabel 4.16</b>	Biaya Overhead .....	83
<b>Tabel 4.17</b>	Harga Pokok Produksi .....	83
<b>Tabel 4.18</b>	Biaya Bahan Baku Roster Pabrik .....	84
<b>Tabel 4.19</b>	Biaya Tenaga Kerja Langsung.....	85
<b>Tabel 4.20</b>	Biaya Overhead .....	85
<b>Tabel 4.21</b>	Harga Pokok Produksi .....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. Surat Permohonan Tugas Akhir
3. Pengujian Bahan
  - Abu Bonggol Jagung
  - Pasir
4. Pengujian Benda Uji
  - Kuat Tekan
  - Daya Serap Air