

**TUGAS AKHIR**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN  
ADDITIVE TERHADAP KINERJA KUAT TEKAN BETON  
DENGAN PENAMBAHAN GENTENG SISA PRODUKSI  
LOKAL SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memeperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Progam Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

**SHINTA SUSANTI**

**NIM: 2210611006**

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN  
ADDITIVE TERHADAP KINERJA KUAT TEKAN BETON  
DENGAN PENAMBAHAN GENTENG SISA PRODUKSI  
LOKAL SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memeperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik Pada Progam Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

**SHINTA SUSANTI**

**2210611006**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.**  
NIDN. 0721058604

Dosen Pembimbing II



**Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.**  
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji I



**Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**  
NIDN. 0010067301

Dosen Penguji II



**Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.**  
NIDN. 0008057802

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN  
ADDITIVE TERHADAP KINERJA KUAT TEKAN BETON  
DENGAN PENAMBAHAN GENTENG SISA PRODUKSI  
LOKAL SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**

Disusun Oleh:

**SHINTA SUSANTI**

**NIM: 2210611006**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang skripsi tanggal 30, bulan April, tahun 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah

Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.**

**NIDN. 0721058604**

Dosen Pembimbing II

**Hifi Harisan Ahmad, ST., MT.**

**NIDN. 0712069006**

Dosen Penguji I

**Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**

**NIDN. 0010067301**

Dosen Penguji II

**Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.**

**NIDN. 0008057802**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

**Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**

**NIDN. 0010067301**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Dr. Irawati, ST., MT.**

**NIDN. 0702057001**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shinta Susanti

NIM : 2210611006

Progam Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul **“STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE TERHADAP KINERJA KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN GENTENG SISA PRODUKSI LOKAL SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT KASAR”** adalah benar benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada instansi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Juni 2026

Vena membuat pernyataan,



Shinta Susanti

NIM 2210611006

v

## PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa Syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia, kemudahan dan kekuatan yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Tanpa Ridha-Nya, tentu perjalanan ini tidak akan sampai pada titik akhir. Sebagai bentuk rasa Syukur dan penghargaan, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Hadi Susanto dan Ibu Dewi Umariyani yang selalu menjadi cahaya dalam setiap langkah hidup saya. Dalam segala bentuk doa, dukungan dan pengorbanan merekalah saya dapat menemukan kekuatan untuk terus berjuang. Baik segala usaha dan pencapaian yang telah saya raih selama ini maupun dimasa yang akan datang, semata-mata saya niatkan sebagai bentuk bakti dan kebahagiaan untuk mereka.
2. Saudara kandung saya, Linda Erwiyana dan Siti Kumaira yang senantiasa memberikan semangat berupa dukungan dan doa dalam setiap langkah saya sehingga saya dapat berada dititik ini. Kehadiran dan perhatian yang mereka berikan menjadi sumber kekuatan yang tak ternilai selama proses perjuangan selama ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
4. Ibu Dr. Irawati, ST., MT. selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
5. Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas waktu yang telah diberikan dalam proses bimbingan tugas akhir ini.

Ditengah kesibukan yang sangat padat, beliau sangat sabar membimbing dan memberikan arahan dalam bentuk apapun yang sangat berarti sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

6. Moh. Endrik Demas Betanandha yang selalu hadir memberi semangat dan menjadi pelipur ditengah letih dan lelahnya dalam perjalanan menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih atas doa, dukungan dan kesabaran yang tak pernah putus yang menjadi salah satu dari banyaknya alasan saya mampu bertahan dan menyelesaikan perjalanan ini hingga akhir.
7. Teman-teman saya Desti Silvy Margarani, Violita Marta Silviyana, Salwa Anjani, Retno Tikta Asih, Siti Shofia, Cynthia Intan Kumala yang telah memberikan semangat dan menemani saya dalam proses perjalanan Panjang serta penyusunan tugas akhir ini. Saya juga menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya atas setiap momen berharga dan tak akan pernah terlupakan yang telah kita lalui Bersama sepanjang masa perkuliahan ini.
8. Himpunan Mahasiswa Sipil terkhusus Staf Angkatan 22 yang telah mengukir pengalaman bersama saya, berjuang untuk menyelesaikan masa jabatan ditengah gempuran tugas akhir ini, sehingga tugas akhir ini memiliki makna tersirat tersendiri.
9. Teruntuk teman-teman saya, Zaskia Paramitha Wardhani, Rian Bagus Setiawan, M. Farhan Fanani, dan Ulil Amri yang telah membantu saya dalam proses penelitian sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Terimakasih atas semangat, bantuan dan kebersamaan yang telah diberikan.

## MOTTO

*“Jika bukan karena Allah yang memampukan, aku mungkin sudah lama menyerah”*

*(Q.S Al-Insyirah: 05-06)*

*“Bila esok nanti kau sudah lebih baik, jangan lupakan masa-masa sulitmu.  
Ceritakan Kembali pada dunia, caramu merubah peluh menjadi senyuman”*  
*(Andmesh Kamaleng)*

*“Menjadi hebat saja tidak cukup, jadilah hebat yang bermanfaat”*  
*(Shinta Susanti)*

*“Orang tua dirumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan,  
jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tidak sebanding  
dengan perjuangan mereka menghidupimu”*  
*(Shinta Susanti)*

**Pengaruh Penambahan Additive Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan  
Pemanfaatan Genteng Sisa Produksi Lokal Sebagai Substitusi Agregat Kasar**

Shinta Susanti<sup>1</sup>

Ilanka Cahya Dewi<sup>2</sup>

Hilfi Harisan Ahmad<sup>3</sup>

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa  
Timur (68124).

Korespondensi Penulis: [susantishinta20@gmail.com](mailto:susantishinta20@gmail.com),  
[ilankadewi@unmuhjember.ac.id](mailto:ilankadewi@unmuhjember.ac.id), [hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id](mailto:hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id).

**Abstract.** This study aims to analyze the effect of adding the Bestmittel additive on the compressive strength of concrete using locally produced waste roof tiles as a substitute for coarse aggregate. The study was conducted experimentally using cylindrical concrete test specimens with roof tile substitution rates of 10%, 20%, and 30%, as well as an addition of Bestmittel at 0.6% of the cement weight. Compressive strength testing was performed at 7, 14, and 28 days of curing in accordance with SNI 03-1974-1990. The results showed that the use of waste roof tiles without the additive caused the concrete compressive strength to decrease as the substitution percentage increased. The 10% variation yielded the most optimal compressive strength compared to the other variations, with a value of 19.69 MPa at 28 days. The addition of bestmittel was able to increase the compressive strength of the concrete in every mixture variation. The highest compressive strength was obtained in the 10% + bestmittel variation, amounting to 21.46 MPa at 28 days. The results of the study indicate that bestmittel can improve the quality of ecofriendly concrete by utilizing local waste roof tiles as a coarse aggregate substitute.

**Keywords:** Concrete, Compressive Strength, Admixtures, Surplus Roof Tiles.

**Pengaruh Penambahan Additive Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Pemanfaatan Genteng Sisa Produksi Lokal Sebagai Substitusi Agregat Kasar**

Shinta Susanti<sup>1</sup>

Ilanka Cahya Dewi<sup>2</sup>

Hilfi Harisan Ahmad<sup>3</sup>

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur (68124).

Korespondensi Penulis: [susantishinta20@gmail.com](mailto:susantishinta20@gmail.com),  
[ilankadewi@unmuhjember.ac.id](mailto:ilankadewi@unmuhjember.ac.id), [hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id](mailto:hilfiharisanahmad@unmuhjember.ac.id).

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan additive bestmittel terhadap kuat tekan beton dengan pemanfaatan genteng sisa produksi lokal sebagai substitusi agregat kasar. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan benda uji beton silinder dengan variasi substitusi genteng sebesar 10%, 20%, dan 30%, serta penambahan bestmittel sebesar 0,6% dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sesuai SNI 03-1974-1990. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan genteng sisa produksi tanpa additive menyebabkan kuat tekan beton menurun seiring bertambahnya persentase substitusi. Variasi 10% menghasilkan kuat tekan paling optimal dibandingkan variasi lainnya dengan nilai 19,69 MPa pada umur 28 hari. Penambahan bestmittel mampu meningkatkan kuat tekan beton pada setiap variasi campuran. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 10% + bestmittel sebesar 21,46 MPa pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bestmittel dapat meningkatkan mutu beton ramah lingkungan dengan pemanfaatan genteng sisa produksi lokal sebagai substitusi agregat kasar. Kata Kunci: Beton, Kuat Tekan, Bestmittel, Genteng Sisa Produksi.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Additive Terhadap Kinerja Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Genteng Sisa Produksi Lokal Sebagai Substitusi Agregat Kasar” dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Progam Sarjana (SI) Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Dr. Irawati, ST., MT. selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. dan bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, wawasan, nasehat dan ilmu pengetahuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Orang tua penulis dan keluarga penulis yang telah mencurahkan kasih sayang tak terhingga serta dukungan baik berupa moral maupun materi.

Saran dan kritik sangat diharapkan untuk penulis, sehingga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jember, 1 Juni 2026

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB 11 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pengertian Beton .....	7
2.2 Pembentuk Beton .....	8
2.2.1 Semen Portland .....	8
2.2.2 Agregat.....	10
2.2.3 Air .....	13
2.3 Genteng Sisa Produksi .....	15
2.4 Bahan Tambahan .....	16

2.5	Besmittel .....	17
2.6	Pengaruh Bahan Tambahan.....	18
2.7	Kuat Tekan Beton.....	19
2.8	Penelitian Terdahulu.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.3	Variable Penelitian .....	26
3.4	Data Material dan Bahan Yang Digunakan .....	26
3.5	Perhitungan Mix Design .....	27
3.6	Alur Pembuatan Beton .....	28
3.7	Rancangan Penelitian .....	29
3.8	Flowchart Penelitian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>35</b>
4.1	Pengujian Bahan.....	35
4.1.1	Agregat Halus.....	35
4.1.2	Agregat Kasar.....	40
4.1.3	Genteng Sisa Produksi .....	45
4.2	Perencanaan Campuran (Mix Design) Beton.....	47
4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
4.3.1	Variasi Dengan Kuat Tekan Paling Tinggi .....	57
4.3.2	Pengaruh Substitusi Genteng sisa produksi Genteng Terhadap Kuat Tekan Beton Ramah Lingkungan.....	59
4.3.3	Kuat Tekan Beton Ramah Lingkungan Dengan Penambahan Bestmittel .....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>65</b>

5.1	Kesimpulan .....	65
5.2	Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>68</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Semen Portland.....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Agregat Halus .....	11
<b>Gambar 2. 3</b> Agregat Kasar .....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Air .....	14
<b>Gambar 2. 5</b> Genteng sisa produksi Genteng .....	15
<b>Gambar 2. 7</b> Batasan Nilai $f'c$ .....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Lokasi Penelitian .....	25
<b>Gambar 3. 2</b> Bagan Alur Penelitian.....	30
<b>Gambar 4. 1</b> Batasan Nilai $f'c$ .....	63
<b>Gambar 4. 2</b> Reaksi semen dan air (a) tanpa pemberian additive, (b) setelah ditambahkan additive.....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1 Hasil pengujian berat jenis agregat halus .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabel 4. 2 Hasil pengujian kadar air agregat halus.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4. 3 Hasil pengujian penyerapan air agregat halus .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4. 4 Hasil pengujian berat volume agregat halus.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4. 5 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 4. 6 hasil pengujian analisis ayakan agregat halus .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 4. 7 Hasil perhitungan berat jenis agregat kasar .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabel 4. 8 Hasil perhitungan kadar air agregat kasar .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabel 4. 9 Hasil perhitungan penyerapan air agregat kasar.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabel 4. 10 Hasil perhitungan berat volume agregat kasar.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4. 11 Hasil perhitungan kadar lumpur agregat kasar .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4. 12 Hasil perhitungan analisa ayakan .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4. 13 Hasil perhitungan berat jenis genteng sisa produksi genteng.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 4. 14 Hasil perhitungan analisa ayakan genteng sisa produksi genteng .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 4. 15 Perencanaan Mix Design .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 4. 16 Proporsi campuran beton .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabel 4. 17 Hasil kuat tekan beton umur 7 hari.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabel 4. 18 Hasil kuat tekan beton umur 14 hari.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabel 4. 19 Hasil kuat tekan beton umur 28 hari.....</b>	<b>56</b>