



**OPTIMASI PENGOLAHAN BAHAN BAKU DAN MUTU  
GENTENG KODOK PRODUKSI DESA KUNIR LOR  
LUMAJANG DITINJAU DARI TAMPAK, RESAPAN AIR  
SERTA KUAT LENTUR  
SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

**Mohammad Ridwan**

**NIM 171910301171**

**PROGRAM STUDI STRATA 1**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**OPTIMASI PENGOLAHAN BAHAN BAKU DAN MUTU  
GENTENG KODOK PRODUKSI DESA KUNIR LOR  
LUMAJANG DITINJAU DARI TAMPAK, RESAPAN AIR  
SERTA KUAT LENTUR  
SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

**Mohammad Ridwan**

**NIM 171910301171**

**PROGRAM STUDI STRATA 1**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Satu-satunya orang tua saya saat ini yaitu Ibu yang tidak pernah ada putusnya memberikan doa atas kesuksesan saya dan selalu menjadi pendorong hidup saya hingga mencapai tahap ini.
2. Dosen pembimbing saya yaitu bapak Dwi Nurtanto ST, MT dan Ibu Nanin Meyfa Utami ST, MT yang telah berjasa dalam penyusunan tugas akhir ini dalam hal pemenuhan materi dan motivasi dalam terus mengembangkan kemampuan saya dalam bidang akademik.
3. Teknisi Laboratorium Sentral Mineral dan Material Maju Universitas Negeri Malang yang telah membantu dalam pengujian tanah liat sebagai bahan baku pembuatan genteng dalam tugas akhir saya.
4. Bapak Ikhsan dan Bapak Sukahar yang telah bersedia memberikan tenaga dan tempatnya dalam pembuatan benda uji genteng.
5. Seluruh pengrajin genteng di Desa Kunir Lor, Kecamatan Kunir, Kabupaten Lumajang yang mendukung penuh upaya saya dalam meningkatkan mutu genteng daerah lumajang.
6. Saudara Akhib Asparudin, Auliya, Bima Novaldi sebagai teman satu kontrakan saya selama menempuh pendidikan tinggi di Universitas Jember yang selalu mengingatkan dalam hal kalancaran pendidikan dan ibadah saya kepada Tuhan Yang Maha Esa.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Strata 1 Alih jenis Universitas Jember yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan selama masa pendidikan hingga tugas akhir saat ini.
8. Bapak Akir selaku teknisi Laboratorium Teknik Universitas Jember yang telah membantu dan memfasilitasi pengujian yang saya lakukan dalam tugas akhir ini.
9. Seluruh akademisi yang karyanya saya gunakan sebagai referensi dalam penyusunan tugas akhir saya.

10. Bapak Irawan Widodo selaku direktur tempat saya bekerja yang selama dua tahun ini telah mempercayai saya sebagai karyawan di PT. MAKSI SOLUSI ENJINERING, dengan demikian saya bisa memenuhi biaya pendidikan saya.
11. Seluruh pihak yang berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.



**MOTTO**

“jalannya kehidupan tidak akan selalu seperti yang kita harapkan, maka jangan pernah mengeluh atas apa yang kamu dapatkan tetapi diamlah sejenak dan fikirkan seberapa keras kamu telah berusaha dan berdoa”

(Yuliani, Ibu tercinta)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ridwan

NIM : 171910301171

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Optimasi Pengolahan Bahan Baku dan Mutu Genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor Lumajang Ditinjau dari Tampak, Resapan Air Serta Kuat Lentur" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali pada kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, serta belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember 20 Mei 2019

Yang menyatakan

Mohammad Ridwan

NIM 171910301171

**SKRIPSI**

**OPTIMASI PENGOLAHAN BAHAN BAKU DAN MUTU  
GENTENG KODOK PRODUKSI DESA KUNIR LOR  
LUMAJANG DITINJAU DARI TAMPAK, RESAPAN AIR  
SERTA KUAT LENTUR**

Oleh :

Mohammad Ridwan

NIM 171910301171

Pembimbing:

Dosen Pembimbing I : Dwi Nurtanto, S.T, M.T

Dosen Pembimbing II : Nanin Meyfa Utami, S.T, M.T



**PENGESAHAN**

Skripsi yang berjudul “Optimasi Pengolahan Bahan Baku dan Mutu Genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor Lumajang Ditinjau dari Tampak, Resapan Air Serta Kuat Lentur” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dwi Nurtanto, ST.,MT.  
NIP 19731015 199802 1 001

Nanin Meyfa Utami, ST.,MT.  
NRP 760014641

Tim Penguji:

Penguji 1,

Penguji 2,

Akhmad Hassanuddin, ST.,MT.  
NIP 19710327199803 1 003

Gati Anisa Hayu, ST.,MT.  
NIP 760015715

Mengesahkan,

Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M

NIP 19661215 199503 2 001



**RINGKASAN**

**Optimasi Pengolahan Bahan Baku dan Mutu Genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor Lumajang Ditinjau dari Tampak, Resapan Air Serta Kuat Lentur;** Mohammad Ridwan; 171910301171; 2019; - halaman; Jurusan S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Mutu genteng dari daerah lumajang saat ini belum memenuhi SNI genteng keramik. Syarat tersebut meliputi tampak, resapan air, dan kuat lentur genteng. Kondisi tersebut mengakibatkan produk dari perngrajin genteng masih belum diterima di proyek pembangunan gedung pemerintah yang mensyaratkan mutu sesuai SNI. Permasalahan tersebut mengakibatkan kebutuhan local harus dipenuhi dari luar daerah.

Upaya mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian terhadap pengolahan bahan baku dari pembuatan genteng yang bertujuan untuk meningkatkan mutu hingga kelas I SNI 03-2095-1998. Upaya yang dilakukan dengan mengganti penggunaan tanah pekarangan sebagai campuran dengan pasir pasang zona 4 dan penambahan penggilingan menjadi dua kali. Proporsi tanah liat dan pasir yang diteliti mulai dari 85%:15%, 80:20%, 75:25%, 70:30% dengan pembakaran selama 14 jam dalam suhu antara 600°C hingga 900°C.

Berdasarkan hasil pengujian tanah liat yang diambil dari daerah Oro-oro Ombo Lumajang dengan metode XFD dan XRF didapatkan komposisi silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 24,5% dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 12%. Pencampuran tanah liat tersebut dengan pasir pasang dan digiling sebanyak dua kali dengan pembakaran tungku selama 14 jam dalam suhu antara 600°C hingga 900°C menghasilkan genteng dengan kualitas SNI kelas II. Hasil akhir dari penelitian masih belum mencapai genteng dengan kualitas SNI kelas I. Penambahan pasir mampu mengurangi nilai penyusutan pada genteng sedangkan penambahan pasir juga menambah nilai resapan air pada genteng. Resapan air paling baik pada campuran label A dengan proporsi 85 : 15 % senilai 12,20 % yang berate masuk genteng kelas II, tetapi

sudah lebih baik dari kondisi semula yang senilai 26,96 %. Kuat lentur yang dihasilkan juga jauh lebih baik dari kondisi semula yang senilai 56,88 Kgf menjadi 124,12 Kgf pada kondisi campuran label B dengan proporsi 8 : 20 % antara tanah liat dan pasir pasang.



## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Pengolahan Bahan Baku dan Mutu Genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor Lumajang Ditinjau dari Tampak, Resapan Air Serta Kuat Lentur”. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Ir. Entin Hidayah , M.UM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso ,M.T, selaku Ketua Jurusan dan Dr. Anik Ratnaningsih, S.T.M.T., selaku Ketua Program Studi (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Dwi Nurtanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nanin Meyfa Utami, ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang selalu meluangkan waktu dan pikirannya untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Indra Nurtjahtjaningtyas, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Utama dan Gati Anisa Hayu, ST., M.T., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
5. Anita Trisiana, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama masa studi dari awal hingga akhir perkuliahan.
6. Seluruh Civitas Akademika Teknik Sipil Universitas Jember yang telah mendukung dan mendoakan kelancaran penelitian ini.

7. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama beberapa tahun-tahun ini.
8. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca serta penelitian selanjutnya.

Jember, 19 Mei 2019

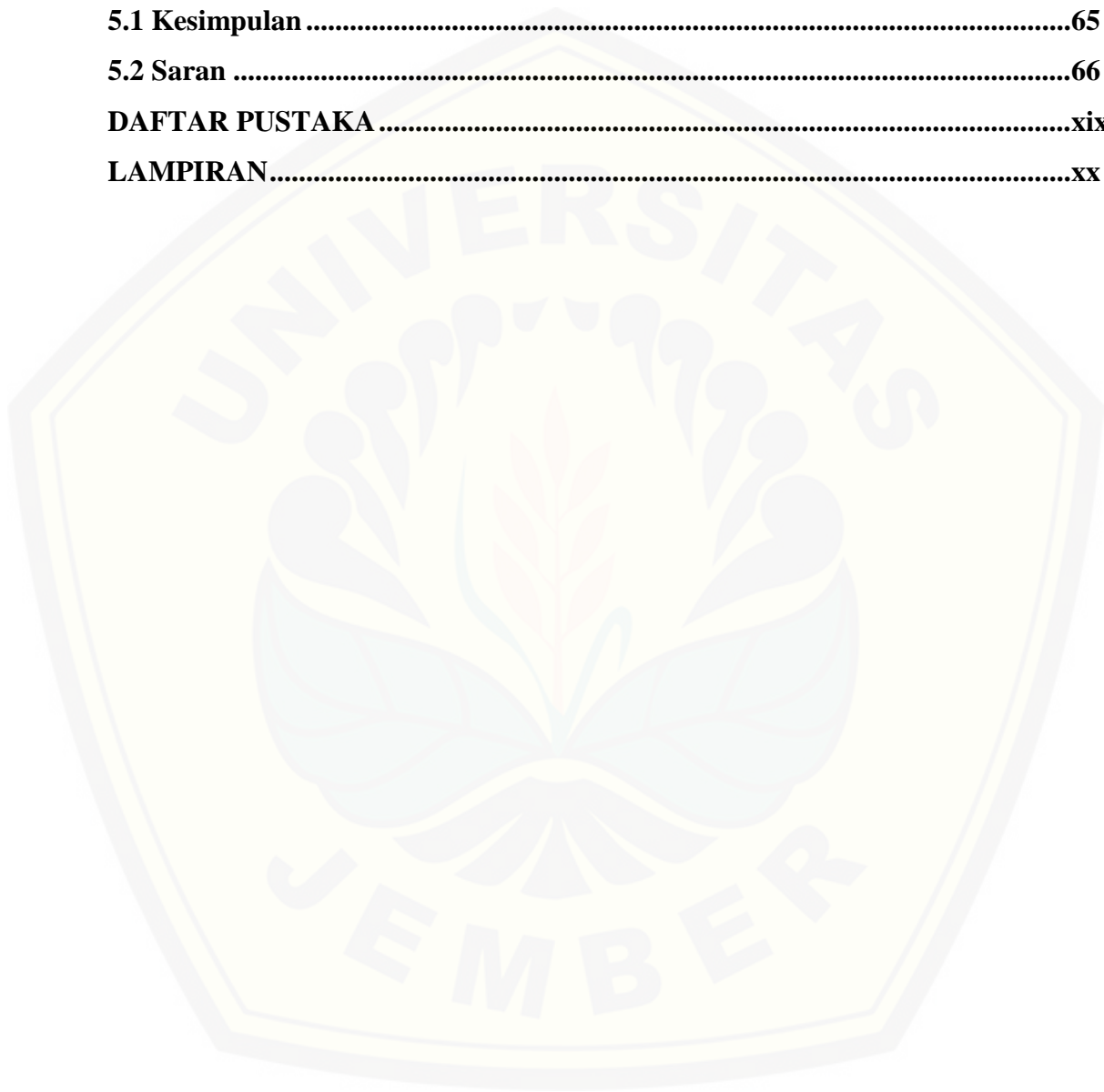
Penulis,

**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKAKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis .....	4
1.5.2 Manfaat Bagi Pengrajin Genteng .....	4
1.5.3 Manfaat Bagi Pembaca .....	4
<b>BAB II</b>	
<b>2.1 Genteng</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 Genteng Kkodok .....	6

<b>2.3 Bahan Baku Genteng Karang Pilang dan Pengolahannya .....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Bahan Baku Genteng Karang Pilang Desa Kunir Lor .....	7
<b>2.3 Proses Produksi Genteng Karang Pilang.....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Pengolahan Bahan Baku .....	11
2.3.2 Proses Pencetakan .....	12
2.3.3 Tahap Penjemuran .....	13
2.3.4 Pembakaran.....	13
<b>2.4 Mutu Genteng Tanah Liat.....</b>	<b>14</b>
2.4.1 Ketetapan Ukuran .....	14
2.4.2 Penyerapan Air.....	15
2.4.3 Beban Lentur.....	15
<b>2.5 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>16</b>
2.5.1 Pengaruh Jenis Mineral Lempung Terhadap Kualitas Genteng Keramik.....	16
2.5.2 Pengaruh Jumlah Penggilingan Tanah Liat sebagai Bahan Pembuat Genteng terhadap Karakteristik Genteng Keramik Darmasaba.....	16
2.5.3 The Effect of Firing Temperature of Clay Roofing Tiles on the Mechanisms of Frost Action .....	17
<b>BAB III</b>	
<b>3.1 Tahap Awal.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Tahap Pelaksanaan .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Tahap Pengukuran Data .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Tahap Pembahasan.....</b>	<b>21</b>
<b>BAB IV</b>	
<b>4.1 Pengujian Pendahuluan Bahan Baku Genteng .....</b>	<b>22</b>
4.1.1 Pengujian Tanah Liat .....	22
4.1.2 Analisa Saringan Pasir .....	24
<b>4.2 Pembuatan Genteng Kodok .....</b>	<b>29</b>
4.2.1 Persiapan Alat dan Bahan .....	29
4.2.2 Proses Pengerjaan .....	31
<b>4.3 Pengujian dan Pengukuran Genteng Kodok.....</b>	<b>37</b>
4.3.1 Pengujian Susut Kering dan Susut Bakar .....	37

4.3.2 Pengamatan Tampak Fisik Genteng Kodok.....	44
4.3.3 Pengujian Resapan Air Genteng .....	48
4.3.4 Pengujian Kuat Lentur Genteng.....	54
<b>BAB V</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>65</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xix</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xx</b>





**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Klasifikasi Ukuran Genteng Keramik SNI 03-2095-1998.....	6
Tabel 2.2 Komposisi Tanah Liat Soka Kebumen dengan Analisa XRD .....	8
Tabel 2.2 Syarat Batas Gradasi Agregat Halus .....	10
Tabel 2.3 Ketetapan Ukuran Genteng Keramik.....	14
Tabel 2.4 Penyerapan Air Genteng Keramik .....	15
Tabel 2.5 Beban Lentur Genteng Keramik .....	15
Tabel 3.1 Jumlah benda Uji pada Penelitian .....	20
Tabel 4.1 Komposisi Kimia Tanah Liat Oro-orO Ombo Metode XRF .....	23
Tabel 4.2 Alat dan Bahan Pengujian Analisa Saringan Pasir .....	24
Tabel 4.3 Data Pengamatan dan Perhitungan Analisa Saringan .....	27
Tabel 4.4 Alat dan Bahan Pembuatan Genteng Kodok.....	29
Tabel 4.5 Alat dan Bahan Pengujian Penyusutan .....	37
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Pengujian Penyusutan Genteng .....	41
Tabel 4.7 Penilaian Tampak dan Fisik Genteng Existing .....	45
Tabel 4.8 Penilaian Tampak dan Fisik Genteng Optimasi.....	47
Tabel 4.9 Alat dan Bahan Pengujian Resapan Air Genteng .....	48
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Resapan Air Genteng Kodok.....	51
Tabel 4.11 Alat dan Bahan Pengujian Kuat Lentur Genteng.....	54
Tabel 4.12 Tabel Pembacaan Profing Ring.....	56

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Lentur Genteng .....	57
Tabel 4.14 Batas Indikasi Kualitas Pengujian.....	60
Tabel 4.15 Perhitungan Deviasi Standar Pembuatan Genteng.....	61



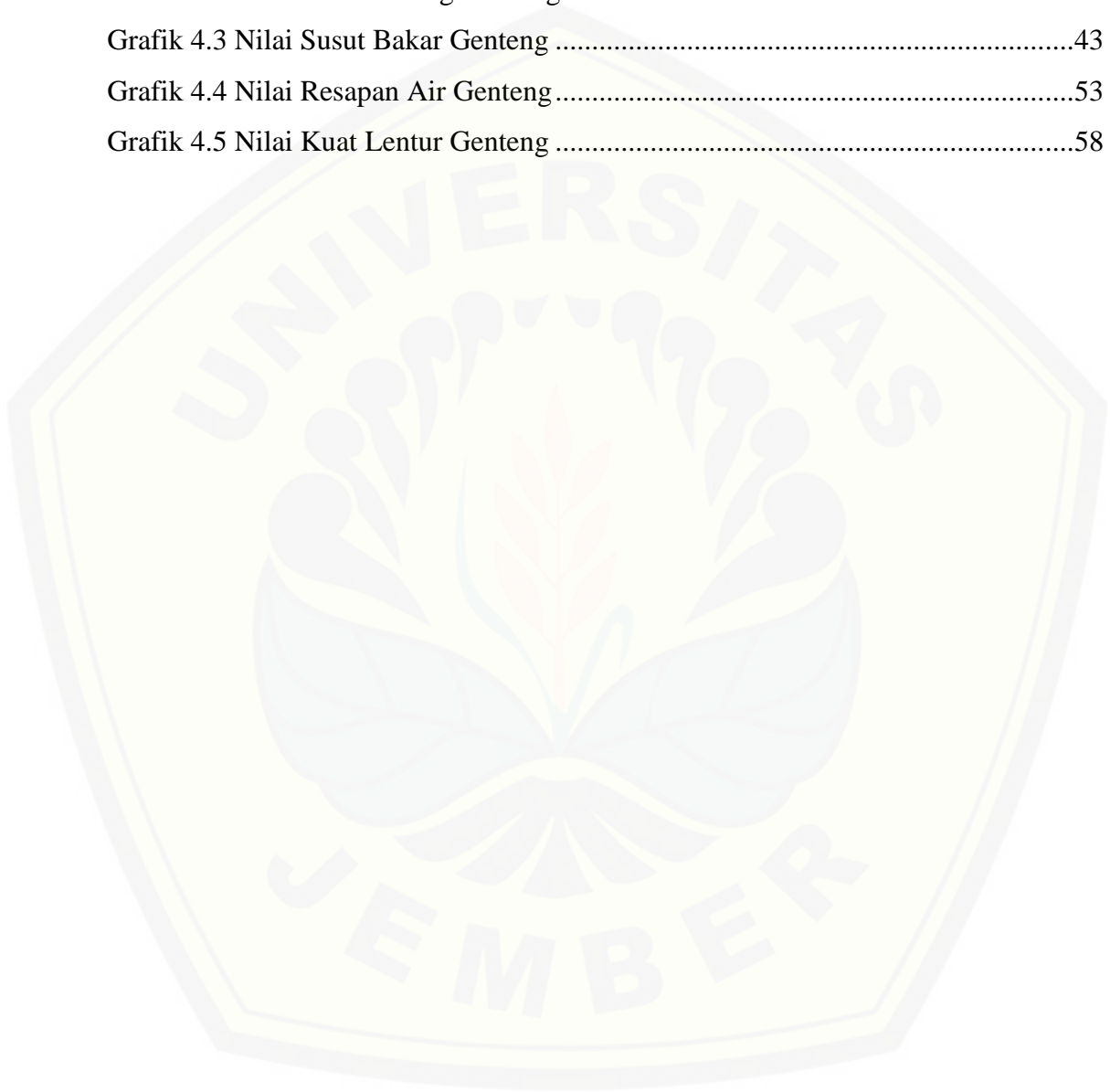
**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Jenis-jenis Genteng Keramik .....	6
Gambar 2.2 Genteng kodok atau Karang Pilang.....	7
Gambar 2.3 Tanah Liat Bahan Baku Utama Genteng.....	9
Gambar 2.4 Pasir Pasang.....	10
Gambar 2.5 Mesin Giling Tanah Liat .....	11
Gambar 2.6 Hasil Penggilingan Tanah Liat.....	12
Gambar 2.7 Catakan Manual Genteng Karang Pilang .....	12
Gambar 2.8 Hasil Pencetakan Genteng Karang Pilang.....	13
Gambar 2.9 Proses Pembakaran Genteng .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 4.1 Difraktogram Lempung Oro-oro Ombo.....	22
Gambar 4.2 Penimbangan Saringan.....	26
Gambar 4.3 Penimbangan Pasir Kering Oven Seberat 1000 gr .....	26
Gambar 4.4 Penyaringan Pasir dengan Shieve Shaker .....	27
Gambar 4.5 Penimbangan Pasir yang Tertinggal Disaringan Setelah Digetarkan.....	27
Gambar 4.6 Hasil Pencacahan Tanah Liat .....	31
Gambar 4.7 Pengayakan Pasir Pasang .....	32
Gambar 4.8 Penakaran dan Pencampuran Bahan Baku Genteng Kodok.....	32
Gambar 4.9 Proses dan Hasil Penggilingan tanah Liat .....	33

Gambar 4.10 Proses Pengepressan.....	34
Gambar 4.11 Proses Pengepressan.....	34
Gambar 4.12 Hasil Pengepressan Genteng Kodok .....	35
Gambar 4.13 Penjemuran Genteng Kodok di bawah Sinar Matahari.....	35
Gambar 4.14 Penataan Genteng Kodok pada Tungku Pembakaran .....	36
Gambar 4.15 Proses Pembakaran.....	36
Gambar 4.16 Pengukuran Penyusutan Genteng.....	39
Gambar 4.17 Pengukuran Penyusutan Genteng.....	39
Gambar 4.18 Pengukuran Penyusutan Genteng.....	39
Gambar 4.19 Tes Pemasangan Genteng Kodok Existing .....	44
Gamabr 4.20 Tes Pemasangan Genteng Kodok Pengujian.....	46

**DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Gradasi Angka Kehalusan Agregat Halus Pasir Zona IV.....	28
Grafik 4.2 Nilai Susut Kering Genteng.....	43
Grafik 4.3 Nilai Susut Bakar Genteng .....	43
Grafik 4.4 Nilai Resapan Air Genteng.....	53
Grafik 4.5 Nilai Kuat Lentur Genteng .....	58



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Lumajang merupakan kabupaten yang memiliki beberapa daerah di dalamnya yang bergerak sebagai produsen genteng tanah liat atau keramik. Pada sepanjang jalan di daerah tersebut banyak di jumpai tumpukan genteng yang siap dijual. Hal tersebut didukung dengan kondisi alam Lumajang yang memiliki pegunungan dimana tanah liatnya merupakan bahan utama pembuatan genteng keramik. Beberapa daerah di Lumajang sebagai sentra produksi genteng tanah liat adalah desa Nduren dan Kecamatan Kunir.

Pengrajin genteng di Kecamatan Kunir paling banyak berada di Desa Kunir Lor. Terdapat 10 los kerja yang beroperasi setiap harinya di daerah tersebut. Beberapa jenis genteng yang diproduksi diantaranya adalah genteng press, Kodok (karang pilang), dan Morando. Varian paling banyak diminati adalah genteng kodok.

Berdasarkan pengujian mutu genteng Kodok produksi Desa Kunir Lor yang dilakukan oleh DISPERINDAG pada tahun 2017 menyatakan bahwa kualitas genteng masih belum sesuai standar minimal material bangunan. Hasil pengujian didasarkan pada SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik yang ditinjau dari tampak luar, resapan air, dan kuat lentur. Maka dari itu genteng Kodok produk Desa Kunir Lor masih belum bisa bersaing di pasar proyek atau pengadaan material bangunan pemerintahan. Hal tersebut dikarenakan pengolahan bahan baku genteng yang masih belum optimal.

Genteng Kodok produksi Desa Kunir Lor dibuat dengan campuran tanah liat dan tanah pekarangan dengan proporsi 50:50% dan satu kali proses penggilingan serta pembakaran dengan tungku selama 14 jam pada suhu rentang 600°C hingga 900°C . Berdasarkan proporsi bahan yang digunakan serta proses penggilingan saat ini genteng yang dihasilkan memiliki beberapa kelemahan pada

tahapan produksi, tampak genteng, dan kekuatannya. Dengan proporsi bahan tersebut sering terjadi retakan atau pecah pada saat proses penjemuran, hal ini dikarenakan kurangnya tingkat kepadatan genteng. Selain itu juga struktur kekuatan yang dihasilkan pada akhir proses produksi masih belum mencapai standard pengadaan pemerintah. Tekstur permukaan genteng Kodok produksi Desa Kunir Lor saat ini masih belum halus dan warnanya kurang cerah serta suaranya masih kurang nyaring apabila diketuk.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa penggunaan tanah liat yang berbeda pada pembuatan genteng menghasilkan genteng dengan kualitas yang berbeda, Penambahan pasir pada bahan baku genteng menghasilkan kualitas kuat tekan lebih baik, Taslimah (2002). Didapatkan hasil paling optimal pada proporsi 80% tanah liat dan 20% pasir pasang. Penambahan pasir bertujuan untuk mengurangi nilai susut basah dan susut bakar. Selain itu Ari Sanjaya (2009) menyatakan bahwa genteng dengan dua kali proses penggilingan menghasilkan kualitas lebih baik dan ekonomis.

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan mutu dari genteng Kodok Kota Lumajang khususnya produksi Desa kunir Lor. Dengan meningkatnya mutu maka genteng lokal akan mampu bersaing di pasar nasional. Selain itu meningkatnya mutu akan meningkatkan nilai jual genteng tersebut, sehingga hal ini akan berjalan lurus dengan meningkatnya perekonomian pengrajin genteng Desa kunir Lor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana optimasi komposisi campuran dan pengolahan bahan baku genteng Kodok sehingga mencapai mutu kelas I sesuai SNI 03-2095-1998 ?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan optimasi komposisi campuran dan pengolahan bahan baku genteng Kodok dengan tujuan peningkatan mutu menjadi kelas I sesuai SNI 03-2095-1998.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar penyusunan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan yang hendak dicapai maka masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Optimasi bahan baku yang dilakukan hanya pada genteng jenis Kodok.
2. Komposisi bahan baku tanah liat dan pasir pasang mulai dari 70% : 30%, 75% : 25%, 80% : 20%, dan 85 : 15% sebagai variable bebas dan 2 kali proses penggilingan sebagai variabel tetap.
3. Tanah liat yang digunakan diambil dari lereng gunung semeru dan pasir pasang digunakan zona 4.
4. Pembuatan benda uji dilakukan di los kerja pengrajin genteng Desa Kunir Lor dengan metode konvensional.
5. Pengujian diantaranya adalah pengujian susut kering, susut bakar, resapan air, dan kuat lentur
  - Pengujian susut kering dan susut bakar dilakukan di los kerja pengrajin genteng Desa Kunir Lor
  - Pengujian resapan serta kuat lentur di laboratorium Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dan hasil dari penelitian ini maka manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

### 1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

Manfaat penelitian bagi penulis adalah sebagai syarat kelulusan program studi S1 Teknik Sipil, selain itu sebagai media untuk mengembangkan kemampuan dibidang akademik pada umumnya dan pada bidang ketekniksipilan pada khususnya.

### 1.5.2 Manfaat Bagi Pengrajin Genteng

Manfaat yang bisa didapat bagi pengrajin genteng dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai literatur pengrajin genteng untuk meningkatkan mutu dengan standart I SNI 03-2095-1998.
2. Dengan meningkatnya mutu genteng maka nilai jual akan meningkat sehingga perekonomian pengrajin genteng kodok Desa Kunir Lor akan berkembang.

### 1.5.3 Manfaat Bagi Pembaca

Manfaat yang bisa didapat bagi pembaca dari penelitian ini adalah sebagai penambah wawasan di bidang material bangunan dan dapat digunakan sebagai literatu dalam penelitian berikutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Genteng

Genteng merupakan bagian utama dari suatu bangunan sebagai penutup atap rumah. Fungsi utama genteng adalah menahan panas sinar matahari dan juga air hujan. Ada beragam jenis genteng, diantaranya yaitu genteng beton, genteng tanah liat, genteng keramik, genteng seng, dan genteng kayu (sirap). Berdasarkan jenis genteng tersebut terdapat kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dari kelebihan dan kekurangan tersebut dapat disiasati dengan perencanaan yang matang dan metode pelaksanaan yang tepat dalam pemasangan genteng tersebut. Dengan demikian genteng akan berfungsi secara maksimal (Aryadi dalam Puspita Mega Sari, 2010).

Genteng merupakan salah satu komponen penting pembangunan perumahan yang memiliki fungsi untuk melindungi rumah dari suhu, hujan maupun fungsi lainnya. Agar genteng berfungsi optimal maka daya serap air harus seminimal mungkin, agar kebocoran dapat diminimalisir (Musabbikhah dkk, 2007).

Pada umumnya berdasarkan bentuk ada dua jenis genteng yaitu genteng dengan penampang datar dan genteng dengan penampang cekung. Genteng dengan penampang datar dengan benjolan ditengahnya yang sering disebut genteng kodok. Sedangkan genteng dengan penampang cekung dengan sayap disisi kiri atau kanan yang berupa cembungan disebut dengan genteng Plentong. Untuk saat ini bentuk genteng sangat bervariasi sesuai daerah masing-masing.



Gambar 2.1 Jenis-jenis Genteng Keramik

### 2.1.1 Genteng Kodok

Genteng Karang Pilang atau bahasa nasionalnya genteng Kodok merupakan salah satu dari beberapa jenis genteng keramik yang banyak digunakan di masyarakat. Genteng jenis ini banyak disukai karena memiliki struktur yang kuat dalam menahan beban saat pemasangan genteng ataupun saat penggantian genteng dengan yang baru. Bentuknya bisa dibilang unik karena teknis pemasangannya menggunakan ikat silang. Berdasarkan SNI 03-2095-1998 genteng keramik berdasarkan ukurannya diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Ukuran Genteng Keramik SNI 03-2095-1998

	Panjang, Minimum (mm)	Jumlah/m <sup>2</sup> , maks. buah
Kecil	275	24
Sedang	300	21
Besar	400	14

Sumber: SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik

Genteng Kodok banyak dijual dipasaran dengan berbagai variasi harga sesuai daerahnya. Pada kasus ini genteng Kodok yang diproduksi di daerah Kunir Lor Kabupaten Lumajang dijual dengan harga Rp 1.800,00 per buah.



Gambar 2.2 Genteng Kodok / Karang Pilang

## 2.2 Bahan Baku Genteng Kodok dan Pengolahannya

Berdasarkan survey yang dilakukan dilapangan pengolahan dan proses produksi genteng Kodok di daerah Kunir Lor Kabupaten Lumajang adalah sebagai berikut:

### 2.2.1 Bahan Baku Genteng Kodok Desa kunir lor Kabupaten Lumajang

Bahan bahan yang digunakan dalam produksi genteng Kodok adalah sebagai berikut:

#### 1. Tanah Liat

Tanah liat atau biasa dibilang tanah lempung dengan kandungan kaolin yang tinggi. Tanah jenis ini biasanya didapatkan dari lereng gunung di ketinggian tertentu. Semakin tinggi kandungan kaolin didalam tanah liat tersebut akan



menghasilkan genteng dengan kualitas baik. Hardiyatmo (1999) menyatakan, bahwa tanah liat atau lempung memiliki sifat sebagai berikut :

- a. Butiran halus kurang dari 0,002 mm
- b. Nilai permeable rendah
- c. Bersifat kohesif
- d. Perilaku kembang susut yang tinggi
- e. Konsolidasi lambat.  $C_3S_2H_3$ )

Ciri fisik tanah liat yang digunakan sebagai bahan baku genteng adalah memiliki warna kuning kemerahan atau merah kecoklatan dan plastis apabila diberi air serta mengeras jika kering. Komposisi senyawa utama pada tanah liat sebagai bahan baku keramik diantaranya silica  $SiO_2$  dan alumina  $Al_2O_3$  (Ogunro,2018). Agar tanah liat dapat berubah menjadi keramik harus melalui proses pembakaran dengan suhu melebihi 600°C. Setelah melalui suhu tersebut tanah liat akan mengalami perubahan menjadi suatu mineral yang padat, keras dan permanen, perubahan ini disebut *Ceramic change* atau perubahan keramik (Ferlyc, 2010).

Sebagai contoh yaitu bahan baku utama genteng Soka yang berasal dari daerah Soka Kebumen telah terbukti menghasilkan kualitas genteng dengan mutu yang tinggi. Hal tersebut dibuktikan melalui penelitian yang menjelaskan bahwa perbedaan komposisi kimia sangat berpengaruh pada mutu dari genteng (Taslimah, 2002). Komposisi kimia lempung dijelaskan pada table berikut:

Tabel 2.2 Komposisi Tanah Liat Soka Kebumen dengan Analisa XRD

Oksida Unsur	Kadar (%)
$SiO_2$	63,54
$Al_2O_3$	14,06
CaO	0,96
$Na_2O$	0,97
$Fe_2O_3$	6,309
MgO	2,16
K <sub>2</sub> O	1,266

Sumber: (TAslimah, 2002)



Gambar 2.3 Tanah Liat Bahan Baku Utama Genteng

Karena tanah liat memiliki struktur yang lengket dan lembek maka harus dicampur dengan pasir yang bisa memberikan kekuatan dalam struktur genteng (Taslimah, 2002). Pada penelitian ini digunakan tanah liat seperti yang telah digunakan dilapangan yaitu diambil dari lereng gunung semeru, tepatnya di desa Oro Oro Ombo, Pronojiwo, Lumajang.

## 2. Pasir Pasang

Pasir Pasang adalah pasir yang memiliki butiran sangat halus yang cirinya menggumpal jika dikepal. Pasir ini biasanya digunakan sebagai campuran pasir beton untuk mortar plesteran agar tidak terlalu kasar. Penggunaan bahan ini sebagai campuran bertujuan untuk memberikan kekuatan pada struktur genteng dan warna pada saat pembakaran. Selain memberikan kekuatan penambahan pasir ini ditujukan untuk mengurangi susut pada saat pengeringan dan proses pembakaran genteng.

Kesasaran pasir pasang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pada zona 4 dari hasil analisa saringan. Tujuannya untuk memberikan tampak luar yang halus dan menambah disisi kekuatan genteng.



Tabel 2.3 Syarat Batas Gradasi Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tembus Kumulatif (%)							
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
10	100	100	100	100	100	100	100	100
4.8	90	100	90	100	90	100	95	100
2.4	60	95	75	100	85	100	95	100
1.2	30	70	55	100	75	100	90	100
0.6	15	34	35	59	60	79	80	100
0.3	5	20	8	30	12	40	15	50
0.15	0	10	0	10	0	10	0	15

Sumber: SK SNI-S-04 1989-P

Keterangan :

Zone 1 = Pasir Kasar

Zone 2 = Pasir Sedikit Kasar

Zone 3 = Pasir Halus

Zone 4 = Pasir Sangat Halus



Gambar 2.4 Pasir Pasang

## 2.3 Proses Produksi Genteng Kodok

Proses produksi genteng Kodok dimulai dari pengolahan bahan baku hingga proses akhir yaitu pembakaran. Detail proses produksi Genteng Kodok sebagai berikut:

### 2.3.1 Pengolahan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan genteng Kodok adalah tanah liat dan pasir pasang. Kadar pencampuran saat ini yang digunakan oleh pengrajin genteng Desa Kunir Lor Kabupaten Lumajang adalah 50% berbanding 50%. Proses pengolahan bahan baku :

1. Pencampuran tanah liat dan pasir pasangan hingga homogen
2. Penambahan air pada bahan baku yang telah tercampur sebanyak  $\pm 25\%$  dari volume tanah liat dengan keadaan pasir SSD.
3. Penggilingan bahan baku dengan alat giling tanah liat sebanyak dua kali proses penggilingan. Mesin yang digunakan seperti gamabr 2.4



Gambar 2.5 Mesin Giling Tanah Liat

Proses penggilingan dilakukan hingga didapat bentuk bahan baku olahan berupa balok- balok seperti batu bata. Hasil proses penggilingan tanah liat ditunjukkan dalam gambar 2.5



Gambar 2.6 Hasil Penggilingan Bahan Baku Genteng

### 2.3.2 Proses Pencetakan

Tahap ini adalah pembentukan bahan baku yang telah diolah sebelumnya menjadi genteng Kodok dengan alat press. Alat press atau pencetak genteng Kodok ditunjukkan dalam gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.7 Cetakan Manual Genteng Kodok

Bahan baku di masukkan kedalam cetakan kemudian di press dingga mampat sempurna. Hasil pencetakan genteng Kodok pada gambar 2.7



Gambar 2.8 Hasil Pencetakan Genteng Kodok

### 2.3.3 Tahap Penjemuran

Setelah proses pencetakan selesai genteng basah didiamkan ditempat teduh hingga mengeras minimal semalam kemudian dilakukan penjemuran dibawah terik matahari. Proses penjemuran biasanya selama dua sampai tiga hari pada saat matahari terik, kecuali pada saat musim penghujan penjemuran bias lebih lama.

### 2.3.4 Pembakaran

Tahapan terakhir dari proses produksi genteng Kodok adalah pembakaran. Pembakaran dilakukan pada tungku besar dengan kapasitas tertentu dengan suhu panah perlahan hingga maksimum 900°C selama 14 jam. Pada proses pembakaran ini digunakan kayu sebagai bahan bakar dengan menghabiskan sekitar 1,5 truk kayu bakar. Proses pembakaran yang baik akan menghasilkan genteng yang matang sempurna dan tingkat kerusakan atau cacat produksi yang rendah.





Gambar 2.9 Proses Pembakaran Genteng

## 2.4 Mutu Genteng Tanah Liat

Mutu genteng keramik berdasarkan SNI 03-2095-1998 di tentukan berdasarkan ketetapan ukuran, penyerapan air, dan beban lentur.

### 2.4.1 Ketetapan Ukuran

Ketetapan ukuran genteng keramik diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.4 Ketetapan Ukuran Genteng Keramik

Nama Ukuran	Jenis Genteng		
	kecil	sedang	besar
Panjang Berguna (jarak reng) minimal	200	250	300
Lebar Berguna minimal	200	200	200
Jarak Penutup Memanjang minimal	40	40	60
Jarak Penutup Melintang minimal	40	40	40
Kaitan Minimal			
- Panjang	30	30	30
- Lebar	10	10	10
- Tinggi	10	10	10

Sumber: SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik

Ketetapan ukuran ditentukan berdasarkan jenis atau ukuran genteng keramik.

#### 2.4.2 Penyerapan Air

Berdasarkan tingkat penyerapannya terhadap air genteng diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penyerapan Air Genteng Keramik

Tingkat	Penyerapan Air Maksimum (%)
I	12
II	15
III	20

Sumber: SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik

Semakin baik mutu genteng keramik maka nilai penyerapan airnya akan semakin kecil.

#### 2.4.3 Beban Lentur

Berdasarkan nilai kuat lenturnya genteng keramik diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.6 Beban Lentur Genteng Keramik

Tingkat Mutu	Kekuatan Terhadap Beban Lentur (Kg f) atau (Kg)	
	Rata-rata dari Minimal 6 genteng yang diuji	Angka Minimal Masing-masing genteng yang diuji
I	150	110
II	120	90
III	80	60
IV	50	35
V	30	25

Sumber: SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik

## 2.5 Penelitian Terdahulu

### 2.5.1 Pengaruh Jenis Mineral Lempung Terhadap Kualitas Genteng Keramik

Jurnal Penelitian tentang genteng keramik yang ditulis oleh, Taslimah, Wibisono tahun 2002. Berisi tentang pengujian unsur unsur kimia dari bahan baku genteng yaitu tanah liat dengan metode difraksi sinar-X dan sketrofotometer serapan atom. Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh unsur kimia tanah liat terhadap mutu genteng. Tanah liat yang diuji diambil dari daerah Soka Kebumen dan Metaseh. Hasil yang didapatkan yaitu tanah liat Soka Kebumen menghasilkan genteng dengan permukaan halus dan nilai resapan airnya 9 %. Dengan penambahan pasir pada tanah liat menahan penyusutan dari 11 % ke 10 % dan penambah kuat lentur dari 28 kg/cm<sup>2</sup> meningkat menjadi 65 kg/cm<sup>2</sup>

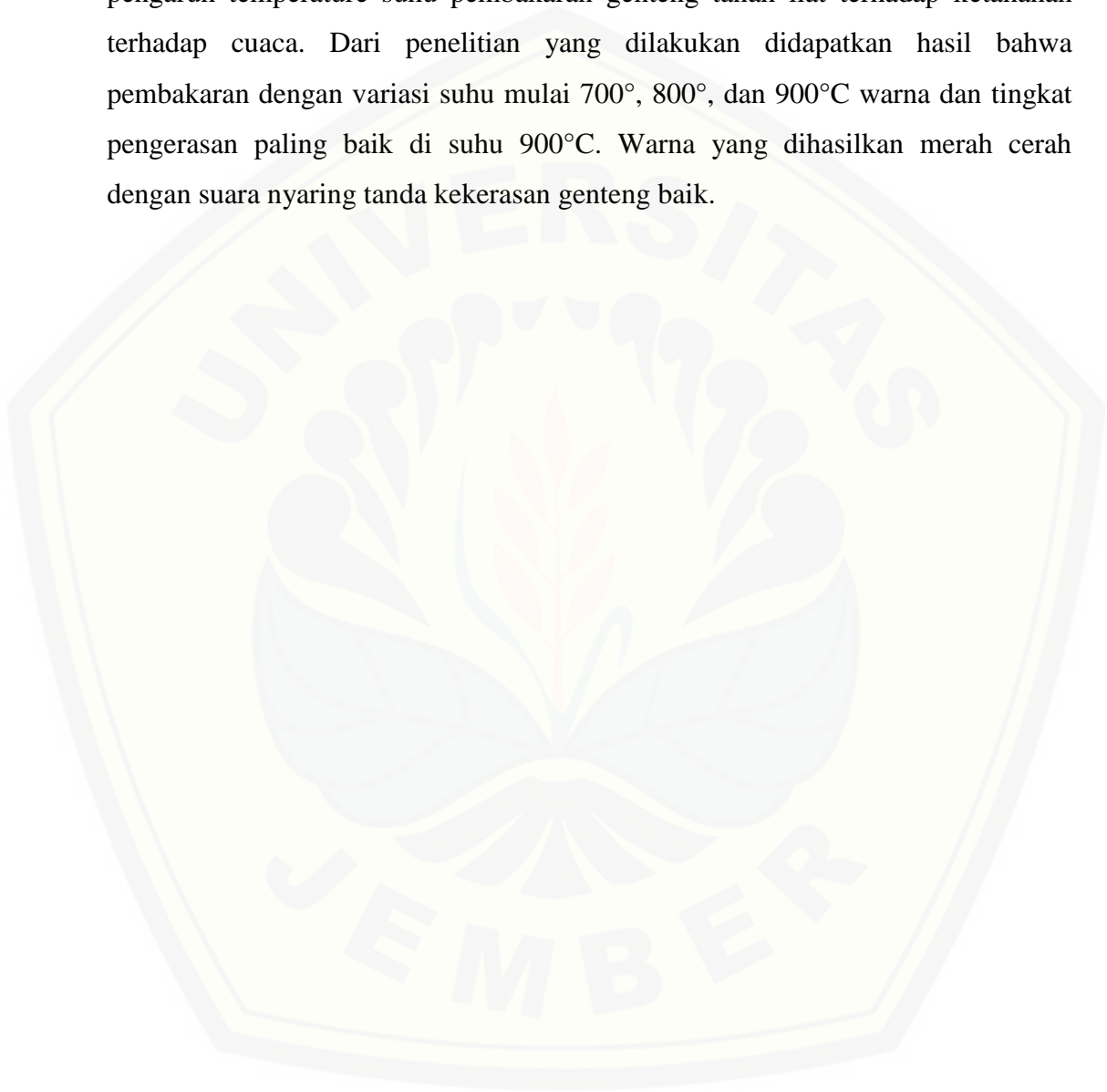
### 2.5.2 Pengaruh Jumlah Penggilingan Tanah Liat sebagai Bahan Pembuat Genteng terhadap Karakteristik Genteng Keramik Darmasaba

Ditulis oleh I Putu Ari Sanjaya pada tahun 2009. Penelitian ini berisi tentang pengaruh jumlah penggilingan pada proses pengolahan bahan baku genteng keramik yaitu tanah liat. Penelitian dilakukan terhadap genteng keramik darmasaba yang semula prosesnya menggunakan satu kali penggilingan kemudian ditingkatkan menjadi dua kali penggilingan. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yaitu genteng dengan proses penggilingan dua kali memiliki mutu lebih baik ditinjau dari tampak dan resapan airnya, SNI 03-2095-1998 genteng keramik.



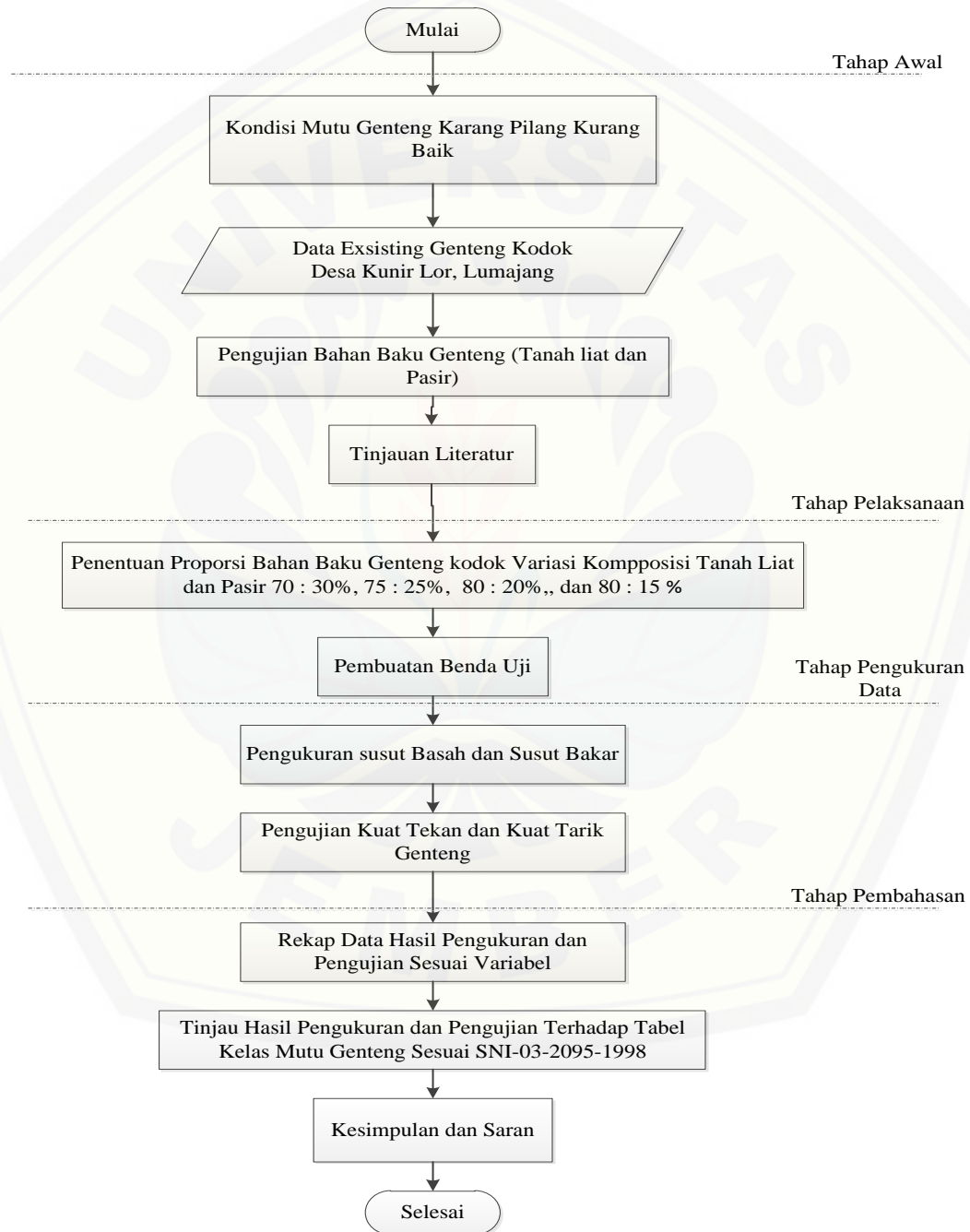
### 2.5.3 The Effect of Firing Temperature of Clay Roofing Tiles on the Mechanisms of Frost Action

R. Neducin, Marinkovic, dan J. Ranogajec melakukan penelitian terhadap pengaruh temperature suhu pembakaran genteng tanah liat terhadap ketahanan terhadap cuaca. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pembakaran dengan variasi suhu mulai 700°, 800°, dan 900°C warna dan tingkat pengerasan paling baik di suhu 900°C. Warna yang dihasilkan merah cerah dengan suara nyaring tanda kekerasan genteng baik.



**BAB III****METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini tahapan pekerjaan diberikan dalam flowchart pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Berdasarkan flowchart pada gambar 3.1 akan diuraikan masing-masing tahapan pekerjaan pada subbab 3.1 sampai dengan 3.4

### 3.1. Tahap Awal

Tahap ini merupakan awal ditemukannya masalah pada produk genteng Kodok Desa Kunir lor yang didukung dengan data existing mutu genteng. Dari permasalahan dan data awal yang ada dilanjutkan dengan mengumpulkan literature dari SNI genteng, penelitian terdahulu, dan internet. Lebih jelasnya sebagai berikut:

- a. Ditemukannya mutu yang kurang baik pada produk genteng Desa Kunir Lor Lumajang. Kondisi ini menyebabkan produk yang ada tidak dapat memenuhi permintaan dari proyek pembangunan pemerintah. Dengan adanya masalah tersebut maka perlu adanya pengoptimalan terhadap mutu genteng.
- b. Data existing genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor yang menjelaskan tentang mutu, dilihat dari keserasian warna, resapan air, dan kuat lentur genteng tersebut. Data ini nantinya menjadi tolak ukur sejauh mana optimasi yang akan dilakukan pada pengolahan bahan baku genteng Kodok Desa Kunir Lor.
- c. Berdasarkan data existing genteng maka dilakukan pengujian pendahuluan pada material bahan baku genteng. Material lempung dilakukan pengujian XRF dan XRD untuk mencari komposisi senyawa yang terkandung. Pengujian XRF dan XRD dilakukan di Laboratorium Sentral Mineral dan Material Maju Universitas Negeri Malang. Sedangkan material pasir dilakukan pengujian analisa saringan untuk melihat tingkat kehalusannya. Pengujian Analisa saringan dilakukan di Laboratorium Struktur Fakultas Teknik universitas Jember.
- d. Berdasarkan masalah dan data yang ada maka dilanjutkan dengan pengumpulan literature terkait penelitian yang akan dilakukan. Hal ini ditujukan agar penelitian tidak terkesan mengada-ada karena telah mengacu pada sumber yang tepat dan jelas yaitu SNI, penelitian terdahulu, dan internet.

### 3.2 Tahap Pelaksanaan

Terdapat beberapa teknik atau metode dalam pengerjaan keramik, diantaranya adalah teknik pijit (pinch), pilin (coil), lempengan (slab), dan cetak (Andry Ndrays, 2017). Pada produksi genteng metode yang digunakan adalah teknik cetak dimana bahan baku di press dengan wadah yang sudah ada.

Berdasarkan data yang didapat melalui survey, genteng Kodok produksi Desa Kunir Lor belum mencapai kelas I dari SNI genteng. Komposisi bahan baku yang digunakan adalah 50:50 antara tanah liat dan tanah pekarangan dan satu kali proses penggilingan. Dengan data existing ini maka dilakukan perbaikan produk dengan merubah komposisi penelitian dengan kadar 85 : 15% , 80 : 20%, 75 : 25%, dan 70 : 30% antara tanah liat dan pasir pasang yang berbutir halus. Perbandingan bahan yang akan diteliti tersebut kemudian dilanjutkan ke proses penggilingan sebanyak dua kali dan pembakaran di tungku selama 14 jam dan dengan suhu minimal 600°C dan maksimal 900°C .

Tahapan ini merupakan proses pembuatan benda uji dari beberapa proporsi yang ditentukan. Pembuatan benda uji dilakukan di lokasi kerja produksi genteng Kodok desa Kunir Lor. Setiap variable dibuat 30 buah benda uji dan 30 buah genteng kondisi existing sebagai kontrol. Jumlah benda uji yang akan dibuat dijelaskan pada table 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji pada Penelitian

Kode	Proporsi		Benda Uji (Biji)
	Tanah Liat	Pasir	
	(%)	(%)	
A	85	15	30
B	80	20	30
C	75	25	30
D	70	30	30
	Total		120

Berdasarkan SNI 03-2095-1998 genteng keramik.

Jumlah benda uji pada tabel 3.1 didasarkan pada prosedur pengujian tampak genteng yaitu ketetapan bentuk dan keserasian kecerahan warna dengan jumlah benda uji 30 buah. Pengujian resapan air sebanyak 10 buah dan pengujian kuat lentur dengan benda uji 6 buah pada setiap variasi campuran. Masing-masing pengujian disajikan dalam tabel dan grafik yang berbeda. Sehingga jumlah benda uji pada table 3.1 ditambah dengan 30 buah benda uji kontrol makan total keseluruhan adalah 150 buah.

### **3.3 Tahap Pengukuran Data**

Setelah benda uji dibuat dan telah siap diuji maka dilanjutkan dengan proses pengujian. Pengujian yang akan dilakukan yaitu berdasarkan kriteria dalam SNI 03-2095-1998 genteng diantaranya adalah uji susut basah, dan uji susut bakar yang dilakukan di los kerja produksi genteng kemudian uji resapan air, , dan uji kuat lentur genteng di lakukan di laboratorium struktur Fakultas Teknik Universitas Jember.

### **3.4 Tahap Pembahasan**

Tahap ini merupakan tahap final dari penelitian, data yang diperoleh dari pengujian selanjutnya dilakukan analisis sehingga di dapat suatu kesimpulan. Hasil pengujian paling optimum diambil sebagai output dari penelitian dan ditinjau berdasarkan SNI 03-2095-1998 genteng keramik.

**DAFTAR PUSTAKA**

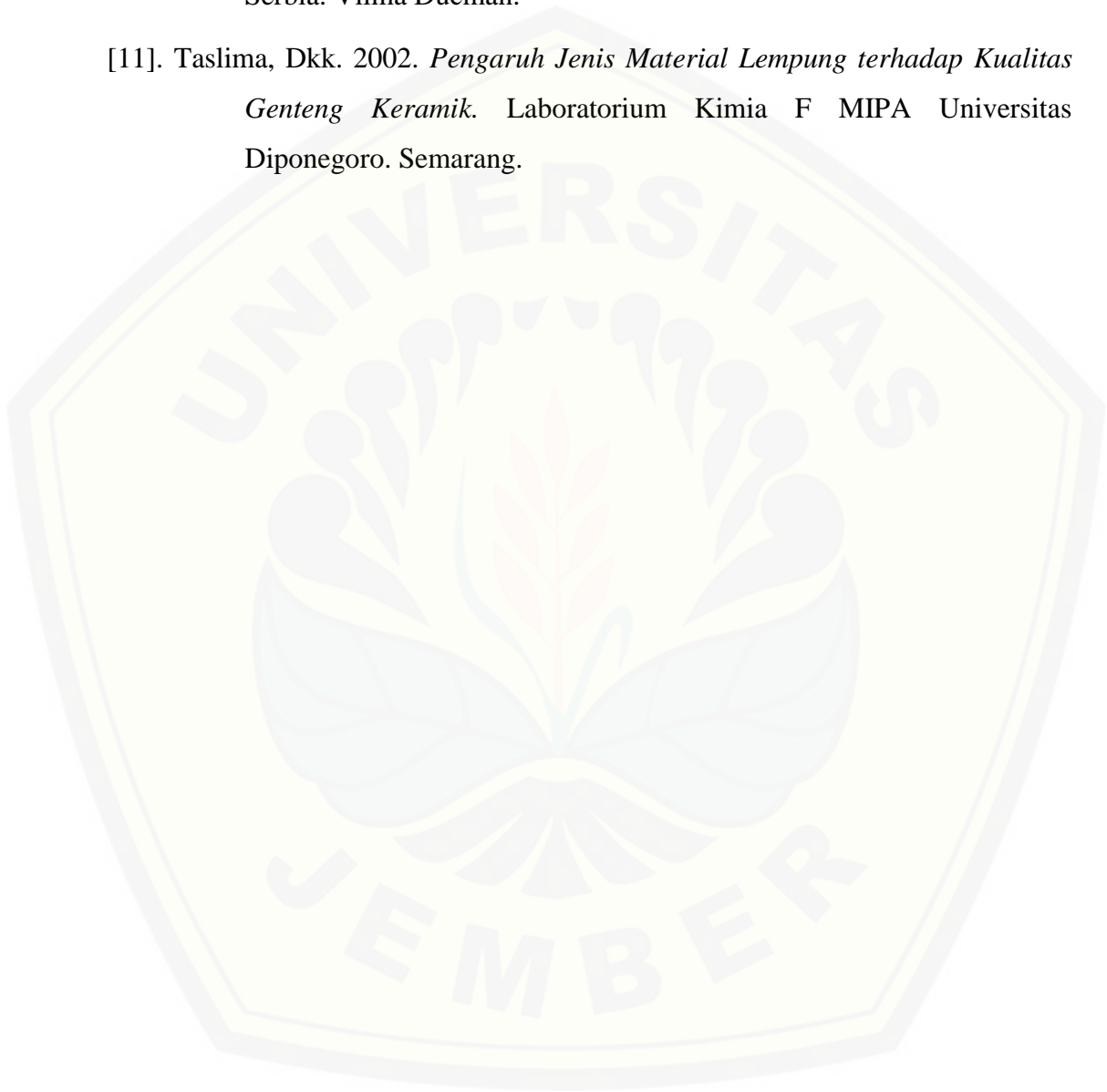
- [1]. Ari, Putu S. 2009. *Pengaruh Jumlah Penggilingan Tanah Liat sebagai Bahan Pembuatan Genteng terhadap Karakteristik Genteng Keramik Darmasaba*. Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana. Denpasar
- [2]. Aryadi, Yuli. 2010. *Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng*. Program Studi teknik Mesin. Fakultas Teknik. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3]. A. Oguro Dkk. 2018. *Recycling Of Waste Glass As Agregate For Clay Used In Cramic Tile Production*. Nigerian Building and road Research Institute. Nigeria.
- [4]. Badan Standar Nasional, 1998, SK-SNI 03-2095 *Genteng Keramik*,
- [5]. Ferlyc, Achmat , Dkk. 2010. *Kajian Bahan Dasar (Lempung) Terhadap Karakteristik Mekanik Batu Bata Yang Dihasilkan Dan Kesesuaian Fungsi Berdasarkan Diagram Winkler*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang
- [6]. Lukman, Abadi. 2017. *Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dan Penambahan Kapur Serta Aluminium Powder Pada Beton Ringan Non-Struktural*. Fakultas Teknik Universitas Jember. Jember
- [7]. Ndrays, Andry. 2017. *Teknik dan Tahapan Pembuatan Keramik*. Blog Sipil. [http://andryndrays.blogspot.com/2017/08/teknik dan tahapan pembuatan keramik.htm](http://andryndrays.blogspot.com/2017/08/teknik-dan-tahapan-pembuatan-keramik.htm)
- [8]. P.Sebayang, Muljadi, Masno Ginting, dan Henry. 2010. *Pembuatan Keramik Gerabah Berbasis Limbah Padat dari Industri Pulp dan Tanah Liat*. Pusat Penelitian Fisika-LIPI, Serpong-Tangerang Selatan. Halaman 3-4.
- [9]. Puspita, Mega Sari dkk. *Analisa dan Karakterisasi Genteng polimer Berbahan Baku Ban Dalam Bekas, Pasir dan Aspal dengan Perekat*



*Polipropilena*. Jurnal Departemen Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, MEDAN.Jakarta.

[10]. R. Neducin, Dkk. 2015. *The Effect of Firing Temperature of Clay Roofing Tiles on the Mechanisms of Frost Action*. Faculty of Technology Serbia. Vilma Ducman.

[11]. Taslima, Dkk. 2002. *Pengaruh Jenis Material Lempung terhadap Kualitas Genteng Keramik*. Laboratorium Kimia F MIPA Universitas Diponegoro. Semarang.





## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

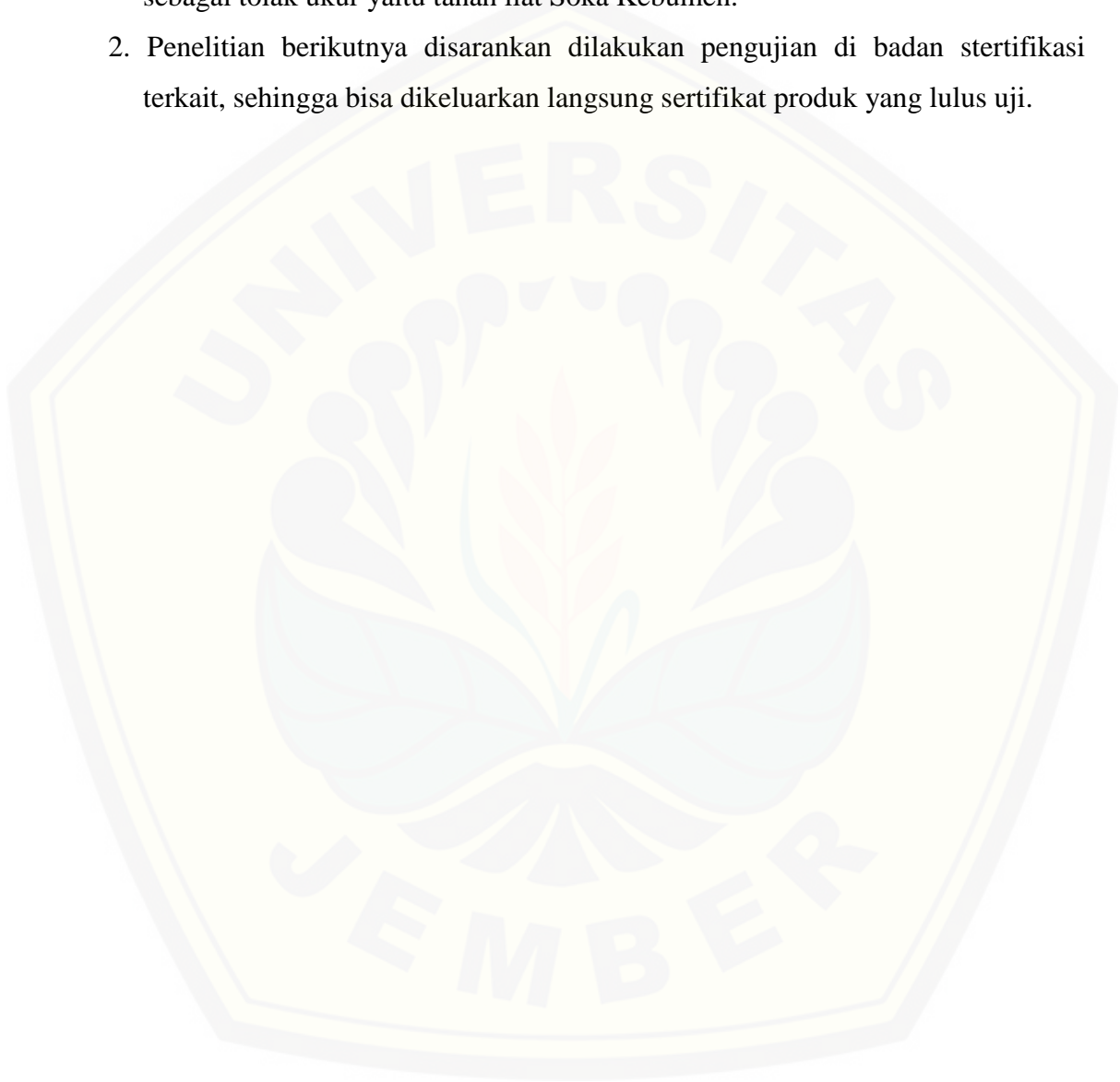
#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian XRF dan XRD yang dilakukan pada sampel tanah liat dari daerah Oro-oro Ombo, Lumajang, Jawa Timur didapatkan hasil bahwa konsentrasi senyawa silica dan alumina yang terkandung berada dibawah dari kandungan silica dan alumina tanah soka kebumen sebagai tolak ukur bahan baku genteng. Konsentrasi silica ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 24,5% dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 12%. Sedangkan tanah liat Soka Kebumen memiliki konsentrasi silica sebesar 63,54% dan alumina 14,06% dimana kedua senyawa tersebut merupakan bahan yang berperan dalam proses pembentukan keramik.

Berdasarkan kondisi bahan baku tersebut setelah dilakukan penelitian dengan penambahan pasir pasang dan penggilingan pada proses pembuatan genteng masih belum mencapai kualitas I SNI 03-2095-1998. Penambahan pasir mampu mengurangi nilai penyusutan pada genteng sedangkan penambahan pasir juga menambah nilai resapan air pada genteng. Resapan air paling baik pada campuran label A dengan proporsi 85 : 15 % senilai 12,20 % yang berarti masuk genteng kelas II, tetapi sudah lebih baik dari kondisi semula yang senilai 26,96 %. Kuat lentur yang dihasilkan juga jauh lebih baik dari kondisi semula yang senilai 56,88 Kgf menjadi 124,12 Kgf pada kondisi campuran label B dengan proporsi 8 : 20 % antara tanah liat dan pasir pasang.

## 5.2 Saran

1. Berdasarkan senyawa yang terkandung dalam tanah liat Oro-oro Ombo dan genteng yang dihasilkan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan tanah liat yang memiliki komposisi paling mendekati dari tanah liat yang digunakan sebagai tolak ukur yaitu tanah liat Soka Kebumen.
2. Penelitian berikutnya disarankan dilakukan pengujian di badan sertifikasi terkait, sehingga bisa dikeluarkan langsung sertifikat produk yang lulus uji.







**SNI**

Standar Nasional Indonesia

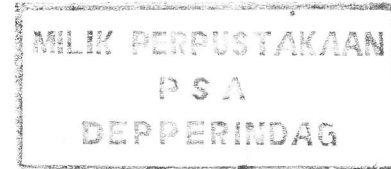
SNI 03-2095-1998

MILIK PERPUSTAKAAN  
P S A  
DEPPERINDAG



**Genteng keramik**

Pendahuluan



Dikarenakan adanya permintaan dari beberapa produsen genteng, dengan semakin meningkatnya kemajuan teknologi dalam pembuatan industri genteng. Sehingga mutu hasil produk tersebut juga semakin meningkat.

Selain itu bentuk variasi dan ukuran genteng pada saat ini banyak bervariasi, sehingga dirasa perlu untuk merevisi SNI 03 – 2095 – 1991, Genteng keramik.

Standar Nasional Indonesia (SNI) Genteng keramik ini merupakan revisi dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 03 – 2095 – 1991. Revisi ini selain diutamakan untuk melindungi konsumen dari segi keselamatan juga untuk :

- Membina pengembangan produk oleh produsen
- Mendukung perkembangan industri
- Memberikan jaminan kepastian mutu dalam transaksi jual beli.
- Menunjang ekspor non migas

Perumusan SNI Genteng keramik ini didasarkan atas hasil pembahasan teknis dan Rapat Konsensus yang dihadiri oleh produsen, konsumen, instansi pemerintah yang terkait dan perguruan tinggi.



Daftar isi

	Halaman
Pendahuluan .....	i
Daftar isi .....	ii
1. Ruang lingkup .....	1
2. Acuan .....	1
3. Definisi .....	1
4. Klasifikasi .....	1
5. Syarat mutu .....	2
6. Pengambilan contoh .....	4
7. Cara uji .....	5
8. Syarat lulus uji .....	12
9. Syarat penandaan .....	12

## Genteng keramik

**1 Ruang lingkup**

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan, definisi, klasifikasi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan untuk genteng keramik, tidak termasuk genteng bubung.

**2 Acuan**

- a) SNI 03-2095-1991.      Genteng keramik
- b) JIS A 5208-1992,      Clay Roodtiles

**3 Definisi**

Genteng keramik ialah unsur bangunan yang dipergunakan sebagai atap yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa dicampur bahan lain dan dibakar sampai suhu cukup tinggi.

**4 Klasifikasi**

Genteng keramik diklasifikasikan berdasarkan ukuran seperti tabel 1.

Tabel 1

Ukuran genteng keramik

Jenis	Panjang, minimum	Jumlah/m <sup>2</sup> , maks. buah
Kecil	275	24
Sedang	300	21
Besar	400	14

## 5 Syarat mutu

### 5.1 Mutu tampak

Bila diuji dengan cara 7.1. genteng keramik harus mempunyai permukaan atas yang mulus, tidak terdapat retak, bintik-bintik hitam, benjolan dan lekukan yang disebabkan oleh bagian permukaan yang lepas atau cacat lain dan nuansa warna dan bentuk harus seragam bagi tiap jenis.

Susunan genteng pada pemasangan harus rapih dan baik.

### 5.2 Ketetapan ukuran

Bila diuji dengan cara 7.2, genteng keramik untuk semua tingkat mutu harus memenuhi ukuran seperti pada tabel 2.

Tabel 2  
Ketetapan ukuran genteng keramik

Satuan : mm

Nama ukuran	Jenis genteng		
	kecil	sedang	besar
Panjang berguna (jarak reng) min.	200	250	300
Lebar berguna, min.	200	200	200
Jarak penutup memanjang, min	40	40	60
Jarak penutup melintang, min.	40	40	40
Kaitan minimum			
– Panjang	30	30	30
– Lebar	10	10	10
– Tinggi	10	10	10

5.3 Penyimpangan bentuk

Bila diuji dengan cara 7.3, penyimpangan bentuk genteng keramik rata-rata maksimum 3%.

5.4 Penyerapan air

Bila diuji dengan cara 7.4, genteng keramik harus mempunyai penyerapan air maksimum menurut tabel 3.

Tabel 3  
Penyerapan air genteng keramik

Tingkat.	Penyerapan air maksimum (%)
I	12
II	15
III	20

5.5 Beban lentur

Bila diuji dengan cara 7.5, genteng keramik harus mampu menahan beban lentur minimum seperti pada tabel 4.

Tabel 4  
Beban lentur genteng keramik

Satuan kgf

Tingkat mutu	Beban lentur rata-rata dari 6 buah genteng yang diuji	Beban lentur min. masing-masing genteng yang diuji
I	170	140
II	110	90
III	80	65



## 6 Pengambilan contoh

6.1 Pengambilan contoh diusahakan agar contoh yang diambil mewakili keadaan seluruh partai/populasi.

6.2 Pengambilan contoh harus dilakukan dengan salah satu diantara ketiga cara berikut :

6.2.1 Acak sederhana

Setiap satuan contoh diambil dengan peluang yang digunakan angka teracak.

6.2.2 Acak berlapis

Populasi dibagi menjadi beberapa lapisan, dari setiap lapisan diambil contoh secara acak sederhana.

6.2.3 Sistimatika

Contoh diambil pada interval tertentu (untuk produk kontinyu).

6.3 Jumlah contoh yang diuji

6.3.1 Dalam semua keadaan jumlah contoh yang diambil sebanyak 50 buah genteng.

6.3.2 Untuk tanding sampai dengan 500.000 buah genteng diambil masing - masing 10 buah dari tiap kelompok yang berjumlah 50.000 buah genteng

6.3.3 Tiap kenaikan 100.000 buah genteng diambil paling sedikit 5 buah genteng

6.4 Pengiriman contoh

Untuk pengiriman contoh ketempat pengujian, contoh harus dikemas/diikat dan diberi label contoh uji, sehingga tidak pecah atau cacat dalam pengangkutan. Pada setiap pengiriman contoh harus disertai keterangan yang memuat :

- 6.4.1 Alamat, nama perusahaan, merek dan tanggal pengambilan contoh
- 6.4.2 Berita acara dan label contoh uji ditandatangani oleh pengambil contoh dan pemilik/ pengusaha.
- 6.4.3 Banyak contoh yang diuji.
- 6.4.4 Risalah pengambilan contoh yang mencantumkan keterangan jelas mengenai cara-cara pengambilan contoh.
- 6.4.5 Keterangan lain yang dipandang perlu.

## 7 Cara uji

Semua genteng yang akan diuji harus dalam keadaan kering.

### 7.1 Mutu tampak

#### 7.1.1 Siapkan jumlah contoh uji 30 buah

Amati dan catat secara saksama keadaan permukaan semua contoh genteng untuk diperiksa dibawah sinar langsung yang cukup terang, apakah terdapat retak, bintik hitam, benjolan dan lekukan yang disebabkan oleh bagian permukaan yang lepas atau cacat lain, pemakaian warna dan bentuk.

#### 7.1.2 Susunan genteng di atas atap.

##### – Peralatan

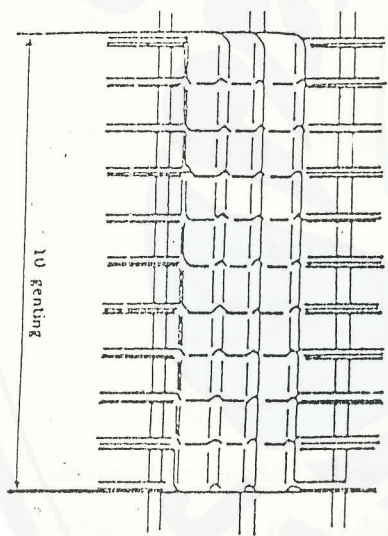
- a) Penyangga genteng bersusun reng, seperti konstruksi atap.
- b) Roll meter 3 m dengan ketelitian 1 mm.

##### – Prosedur

- a) Siapkan jumlah contoh uji 30 buah
- b) Atur jarak reng sesuai ukuran genteng yang diuji.
- c) Susun genteng pada arah memanjang (turunnya air) terdiri dari 3 jajar, tiap jajar terdiri dari 10 buah genteng pada alat penyangga bersusun reng (lihat gambar 1).
- d) Periksa kerapatan penumpangan antar genteng kearah memanjang, baik atau tidak.
- e) Susun genteng pada arah melebar terdiri dari 3 baris dan tiap baris terdiri dari 10 buah genteng pada alat penyangga bersusun reng (lihat gambar 2).

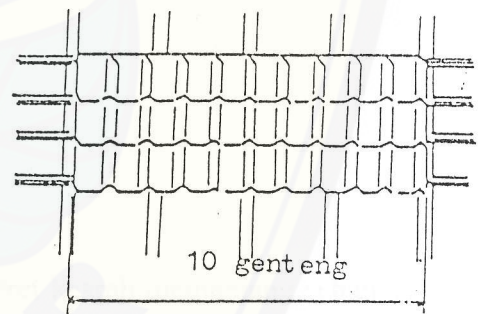


- f) Periksa kerapatan penumpangan antar genteng kearah melebar, baik atau tidak.



Gambar 1

Pemasangan memanjang



Gambar 2

Pemasangan melintang

7.2 Ketetapan ukuran

7.2.1 Penentuan panjang, lebar dan kaitan genteng

– Peralatan

- a) Jangka sorong 600 mm ketelitian 0,05 mm
- b) Jangka sorong 300 mm ketelitian 0,02 mm

– Prosedur

- a) Siapkan jumlah contoh uji 10 buah genteng
- b) Ukur panjang dan lebar masing-masing genteng pada dua tempat pengukuran yang berbeda.
- c) Hitung rata-rata nilai pengukuran panjang dan lebar tersebut
- d) Catat ukuran panjang dan lebar terbesar dan terkecil
- e) Ukur kaitan masing-masing genteng untuk panjang, lebar dan tinggi.
- f) Hitung nilai rata - rata dari panjang, lebar dan tinggi kaitan dari pengukuran 10 genteng.

7.2.2 Penentuan panjang berguna

– Peralatan

- a) Penyangga bersusun reng.
- b) Roll meter 3 m dengan ketelitian 1 mm.

– Prosedur

- a) Jumlah contoh uji 24 buah genteng.
- b) Susun genteng pada penyangga bersusun reng berderet kearah memanjang sebanyak 2 (dua) jajar yang terdiri dari 12 buah genteng tiap jajar.
- c) Atur susunan genteng di atas reng harus baik dan rapat sehingga penumpangan antar genteng rapat.
- d) Ukur dan catat panjang 10 genteng dari ujung ke ujung pada arah memanjang (lihat gambar 3)
- e) Hitung panjang berguna sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Hasil pengukuran panjang 10 genteng kearah memanjang}}{10} \text{ mm}$$

- f) Catat penyimpangan dari panjang berguna.

7 dari 12

7.2.3 Penentuan lebar berguna

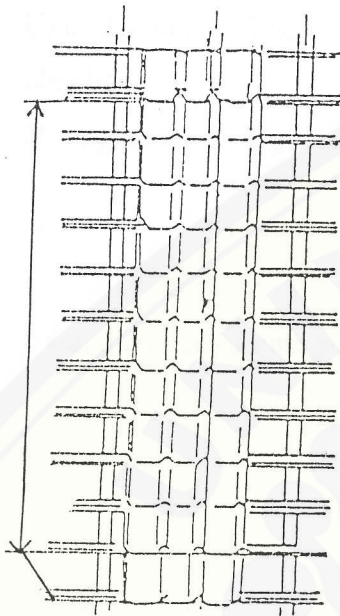
– Peralatan

- a) Penyangga bersusun reng.
- b) Roll meter 3 m dengan ketelitian 1 mm.

– Prosedur

- a) Siapkan jumlah contoh uji 24 buah genteng
- b) Susun genteng pada penyangga bersusun reng berderet kearah melebar sebanyak 2 baris yang terdiri dari 12 buah genteng tiap baris (gambar 4)
- c) Atur susunan genteng di atas reng harus baik dan rapat sehingga penumpangan antar genteng rapat.
- d) Ukur dan catat panjang 10 genteng dari ujung ke ujung pada arah memanjang (lihat gambar 4)
- e) Hitung lebar berguna sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Hasil pengukuran panjang 10 genteng kearah melebar}}{10} \text{ mm}$$



Gambar 3

Penentuan pemasangan memanjang

JARAK RENG.



Gambar 4

Penentuan lebar berguna

#### 7.2.4 Penentuan jarak penumpangan

- a) Hitung jarak penumpangan kearah memanjang sebagai berikut :
 
$$= (\text{Panjang rata-rata genteng} - \text{panjang berguna}) \text{ mm}$$
- b) Hitung jarak penumpangan karah melebar sebagai berikut :
 
$$= (\text{Lebar rata-rata genteng} - \text{lebar berguna}) \text{ mm}$$

#### 7.3 Penyimpangan bentuk

##### 7.3.1 Peralatan

- Meja datar ukuran 1 X 0,75 m.
- Baji pengukur deformasi dengan ketelitian 1 mm (gambar 5).

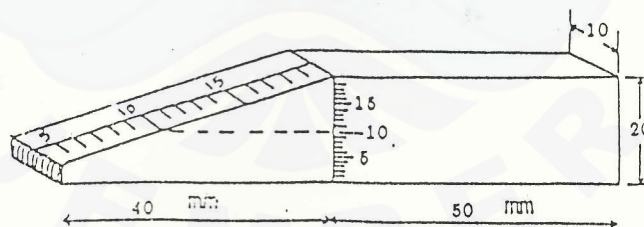


7.3.2 Prosedur

- Siapkan jumlah contoh uji 10 buah genteng.
- Letakkan genteng tertelungkup untuk genteng lengkung atau terlentang untuk genteng rata, diatas meja datar, kemudian salah satu sudut genteng ditekan.
- Ukur dan catat tinggi sela terbesar antara bidang datar dengan genteng yang diukur oleh baji.
- Hitung penyimpangan bentuk genteng sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Tinggi sela terbesar (mm)}}{\text{Panjang berguna (mm)}} \times 100$$

- Catat nilai penyimpangan bentuk terbesar.



Gambar 5

Baji pengukur penyimpangan bentuk dari baja

7.4 Penyerapan air

7.4.1 Peralatan

- Oven 200°C ketelitian 2 derajat.
- Neraca teknis kapasitas 10 kg ketelitian 1 gram
- Bak peredam genteng
- Lab lembab.

7.4.2 Prosedur

- Siapkan contoh uji 10 buah genteng.
- Keringkan genteng dalam oven pada suhu  $110^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam.
- Timbang genteng dalam keadaan kering (K), gram
- Remdam genteng tersebut dalam air selama 24 jam.
- Kemudian timbang basah dengan menyeka permukaan genteng lebih dulu dengan lap lembab, catat berat contoh (W) gram.
- Hitung peresapan air genteng sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Berat W} - \text{Berat K}}{\text{Berat K}} \times 100 \%$$

- Hitung rata – rata % peresapan air genteng.

7.5 Beban lentur

7.5.1 Peralatan

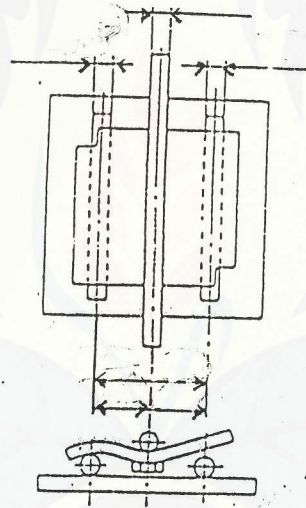
- Mesin uji beban lentur yang memberikan beban secara teratur dan merata dengan ketelitian 1 kg.

7.5.2 Prosedur

- Simpan genteng dalam arah membujur yang disangga dua batang baja berdiameter 3 cm. (lihat gambar 6) batang baja pembebanan dipasang pada tengah – tengah genteng, dan simpan karet antara batang – batang baja tersebut dengan genteng yang tebalnya  $\pm 40$  mm, supaya tidak kontak langsung antara batang baja dengan genteng.



- Pembebanan dilakukan secara perlahan dengan penambahan 5 kgf/detik, hingga genteng patah.
- Hitung rata – rata beban lentur dari 6 buah pengujian genteng.
- Untuk bentuk genteng yang lain mengikuti prinsip yang sama sesuai prosedur ini.



Gambar 6

Uji beban lentur genteng.

**8 Syarat lulus uji**

Contoh dinyatakan lulus uji apabila memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam butir 5.

**9 Syarat penandaan**

Pada setiap genteng keramik harus ditandai dengan nama dagang/logo perusahaan.