

SKRIPSI
KARAKTERISTIK MEKANIK MORTAR
DALAM PEMBUATAN PANEL DINDING TAHAN API
DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL METAKAOLIN
DAN SERAT BAMBU

Disusun :

Jenriley Miracle Paulus

18012059



POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
MANADO
2022

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL.....	14
DAFTAR GAMBAR	15
DAFTAR LAMPIRAN.....	17
BAB 1.....	18
PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Perumusan Masalah.....	19
1.3 Tujuan Penelitian.....	19
1.4 Manfaat Penelitian.....	20
1.5 Pembatasan Masalah	20
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	21
BAB I PENDAHULUAN	21
BAB II DASAR TEORI.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA.....	22
BAB II.....	23

TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Landasan Teori.....	23
2.1.1 Dinding Panel.....	23
2.1.2 Mortar.....	24
2.1.3 Semen.....	26
2.1.4 Agregat Halus.....	27
2.1.5 Air	28
2.1.5 Kaolin.....	28
2.1.6 Tanaman Bambu	30
2.1.7 Foam Agent.....	32
2.2 Hasil Penelitian Relevan.....	33
BAB III.....	40
METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2 Metode dan Jenis Penelitian	40
3.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data.....	42
3.4 Alat dan Material Penelitian.....	42
3.4.1 Tanur Temperatur Tinggi.....	42
3.4.2 Cetakan Benda Uji.....	43
3.4.3 Timbangan Benda Uji.....	44
3.4.4 Mistar	44
3.4.5 Spatula Perata	44
3.4.6 Gelas Ukur 1000ml.....	45
3.4.7. Ayakan Nomor 20 dan Nomor 100.....	45
3.4.8 Pan	46

3.4.9	Sekop Tangan	47
3.4.10	Penumbuk Besi	47
3.4.11	<i>Hand Mixer</i>	48
3.4.12	Mata Bor <i>Mixer</i>	48
3.4.13	Meja Leleh (<i>Flow Table</i>).....	49
3.4.14	Alat Uji Tekan dan Lentur	49
3.4.15	Alat penggiling Bambu	50
3.4.16	Gas Torch dan Gas.....	50
3.4.17	<i>Infrared Thermometer</i>	51
3.4.18	Kompresor Angin	51
3.5	Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian	52
3.5.1	Bambu.....	52
3.5.2	Metakaolin	53
3.5.3	Semen.....	53
3.5.4	Agregat halus	54
3.5.5	<i>Foam Agent</i>	54
3.6	Pemeriksaan Karakteristik Material Agregat Halus	55
3.7	Persiapan Pembuatan Benda Uji Mortar	55
3.7.1	Kalsinasi Kaolin.....	56
3.7.2	Penggilingan Bambu	57
3.7.3	Perencanaan Komposisi Campuran (<i>Mix Design</i>) Mortar	58
3.7.4	Proses Pembuatan Benda Uji	61
3.8	Pengujian Kuat Tekan (<i>Compressive Strength Test</i>) Mortar.....	64
3.6	Pengujian kuat lentur	66
3.7	Pengujian Absorpsi (<i>Absorption</i>)	67

3.8	Pengujian Tahan Api	68
BAB IV		71
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		71
4.1	Sebaran Mortar Dengan Pengujian <i>Flow Table</i>	71
4.2	Kuat Tekan Mortar	72
4.3	Kuat Lentur Mortar.....	74
4.4	Absorpsi Mortar.....	75
4.5	Pengujian Tahan Api Mortar Panel	76
4.5.1	Mortar Foam (NF).....	76
4.5.2	Mortar Metakaolin Foam (MKF).....	79
4.5.3	Mortar Serat Bambu Halus 2% (SB2H).....	81
4.5.4	Mortar Serat Bambu Halus 2% dan Serat Bambu Kasar 2% (SB2H2K)	83
4.6	Aplikasi Penggunaan Mortar Panel Dinding.....	85
BAB V.....		87
PENUTUP.....		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		89

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinding panel merupakan suatu komponen non struktural yaitu dinding yang dibuat dari suatu kesatuan blok dinding parsial, yang kemudian dirangkai menjadi sebuah dinding yang kokoh. Pada umumnya dinding lebih familiar dengan material batu bata dengan lapisan mortar di sisi luarnya. Akan tetapi pada kondisi-kondisi tertentu dinding batu bata memiliki kekurangan dari segi pengerjaan yang relatif lama, biaya yang mahal, dan memiliki berat yang lebih. Dinding panel yang ringan, tipis, dan kuat merupakan salah satu material yang cocok untuk membangun rumah yang lebih cepat.

Di bidang penelitian material konstruksi, terdapat beberapa penelitian yang berkembang melalui pemanfaatan bahan alam berupa serat yang berasal dari tumbuhan yaitu serat ijuk (Erlina, 2020), serat eceng gondok (Hadi dan Mataram, 2019) dan serat sabut pinang (Citra dan Mahyudin, 2017), dan juga ada bahan alam berupa bambu yang bisa dimanfaatkan untuk membuat penguat campuran mortar. Dari beberapa jenis serat yang ada, serat bambu memiliki potensi yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku dalam pembuatan panel dan dapat digunakan sebagai penguat dalam material komposit termasuk pembuatan panel ringan.

Melihat akan potensi ini, maka penelitian ini bermaksud menginvestigasi komposisi campuran panel yang menggunakan serat bambu dengan beberapa variasi prosentase berdasarkan hasil pengujian karakteristik campuran melalui uji kuat tekan, kuat lentur, absorpsi, dan tahan api. Dalam penelitian ini, serat bambu dikombinasikan dengan kaolin yang sudah diolah menjadi metakaolin melalui proses kalsinasi dimana kaolin ini menjadi salah satu sumber daya alam di Propinsi Sulawesi Utara yang potensinya tersebar di beberapa daerah seperti Minahasa, Bolmong, Minahasa Selatan, Bitung dan Sitaro, dengan indikasi yang teridentifikasi sebanyak 1 juta ton pada daerah Minahasa dan 7,8 juta ton di daerah Bitung. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menciptakan suatu produk panel yang menggunakan material lokal Propinsi Sulawesi Utara kaolin serta serat bambu

yang tersedia sebagai bagian pemanfaatan material dari limbah. Dimana produk yang dihasilkan bukan saja memiliki karakteristik mekanik yang kuat tapi juga memiliki keunggulan tahan api serta memiliki berat yang ringan. Berdasarkan beberapa hal ini maka judul skripsi yang diambil adalah **“KARAKTERISTIK MEKANIK MORTAR DALAM PEMBUATAN PANEL DINDING TAHAN API DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL METAKAOLIN DAN SERAT BAMBU”**.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang disusun sebagai acuan penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai pengaruh variasi campuran mortar dengan metakaolin, dan serat bambu terhadap kuat tekan benda uji umur 7, 14, dan 28 hari?
2. Bagaimana nilai pengaruh variasi campuran dengan metakaolin, dan serat bambu terhadap kuat lentur umur 14, dan 28 hari?
3. Bagaimana nilai dari absorsi pada benda uji umur 28 hari?
4. Bagaimana pengaruh material metakaolin, dan serat bambu dalam pembuatan panel dinding terhadap pengujian *fire resistance* pada benda uji 28 hari?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan nilai optimum pengaruh variasi campuran mortar berbasis metakaolin, dan serat bambu terhadap kuat tekan mortar umur 7, 14 dan 28 hari.
2. Mendapatkan nilai optimum pengaruh variasi campuran berbasis metakaolin, dan serat bambu terhadap kuat lentur balok umur 14, dan 28 hari.
3. Mendapatkan nilai dari pengujian absorsi pada benda uji umur 28 hari

4. Mendapatkan hasil pengujian material metakaolin, dan serat bambu pada panel ringan terhadap ketahanan api.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk membuat produk panel ringan yang tahan api dan ramah lingkungan dengan menggunakan bahan dari limbah bambu dan bahan alam kaolin.
2. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan material alam kaolin dan limbah bambu.
3. Untuk mendapatkan metode pelaksanaan pembuatan panel ringan.

1.5 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pengujian dilakukan pada Laboratorium Uji Bahan dan Material Politeknik Negeri Manado
2. Presentase serat bambu untuk pengujian digunakan sebagai bahan tambah sebesar 2%, 4%, 6% dari berat semen.
3. Pengujian dilakukan untuk campuran mortar optimum digunakan serat bambu yang halus dan kasar
4. Bambu diambil dari bambu kuning (*bambucease*) yang banyak terdapat di Sulawesi utara, berasal dari Desa Tiwoho Kab. Minahasa Utara
5. Kaolin yang dipakai berasal dari Desa Toraget Kec. Langowan Utara Kab. Minahasa yang lolos saringan No.100. Kaolin dipanaskan pada suhu 800°C selama 6 jam sehingga kaolin menjadi metakaolin. Metakaolin inilah yang akan digunakan sebagai bahan dasar pembuatan panel menjadi tahan api.
6. Agregat halus yang lolos saringan no 20, berasal dari Amurang Kab. Minahasa Selatan

7. Air berasal dari sumur bor lokasi Laboratorium Uji Bahan dan Material Politeknik Negeri Manado.
8. Semen yang digunakan tipe *Portland Composite Cement* (PCC).
9. Pengujian kuat tekan mortar berbasis metakaolin dan serat bambu dilakukan dengan benda uji kubus 50mm x 50mm x 50mm pada benda uji umur 7, 14, dan 28 hari
10. Pengujian kuat lentur mortar berbasis metakaolin dan serat bambu dilakukan dengan benda uji mortar 160mm x 40mm x 40mm pada benda uji umur 14, dan 28 hari
11. Pengujian porositas pada benda uji umur 28 hari
12. Pengujian Absorsi pada benda uji umur 28 hari
13. Pengujian Tahan api yang terpapar api langsung selama 30 menit pada benda uji umur 28 hari
14. Digunakan Foam Agent tipe MAXX 102 dengan prosentase 1% dari berat air.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Adapun garis besar dalam penyusunan skripsi dituangkan dalam sistematika penulisan berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bagian bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bagian bab ini berisi teori dari beberapa buku, kajian jurnal-jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu dari penelitian yang dilaksanakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian bab ini berisikan metodologi penelitian yang digunakan dalam mendapatkan hasil penelitian, termasuk jenis material, komposisi

campuran, dan cara pengujian benda uji sesuai dengan standart yang berlaku.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian bab ini berisikan tentang pembahasan dan hasil dari penelitian yang dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang bisa dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat daftar literatur yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, serta penulisan skripsi.