

**KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR
POLIMER DENGAN SUBSTITUSI *WOOD ASH* TERHADAP
EPOXY RESIN DAN *HARDENER* MENGGUNAKAN
*X-RAY DIFFRACTION***



**Disusun Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

SINDY NOVYA

11 2021 089

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

**KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR
POLIMER DENGAN SUBSTITUSI WOOD ASH TERHADAP
EPOXY RESIN DAN HARDENER MENGGUNAKAN
X-RAY DIFFRACTION**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

SINDY NOVYA

112021089

Telah Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**



Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil UM Palembang**



Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

**KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR
POLIMER DENGAN SUBSTITUSI WOOD ASH TERHADAP
EPOXY RESIN DAN HARDENER MENGGUNAKAN
X-RAY DIFFRACTION**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

SINDY NOVYA

112021089

Telah Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Ir. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN. 0220106301

Pembimbing II

Dr. Verinazul Septriasyah, S.T., M.T.
NIDN. 0221098601

TUGAS AKHIR
KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR
POLIMER DENGAN SUBSTITUSI WOOD ASH TERHADAP
EPOXY RESIN DAN HARDENER MENGGUNAKAN
X-RAY DIFFRACTION

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

SINDY NOVYA

112021089

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 24 Desember 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

(.....)

2. Muhammad Arfan, S.T., M.T.
NIDN. 0225307302

(.....)

3. Marice Agustini, S.T., M.T.
NIDN. 0201088202

(.....)

Tugas Akhir Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 24 Desember 2025

Program Studi Teknik Sipil
Ketua Prodi Teknik Sipil



Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sindy Novya
NIM : 112021089
Program Studi : Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul **“KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR POLIMER DENGAN SUBSTITUSI *WOOD ASH* TERHADAP *EPOXY RESIN* DAN *HARDENER* MENGGUNAKAN *X-RAY DIFFRACTION*”** ini Adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, September 2025


METERAI TEMPEL
BANX205439337 Sindy Novya
NRP. 112021089

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“jangan takut bermimpi besar. Banyak orang takut duluan dan memenjarakan potensi dirinya hanya dengan pikiran. Bukan potensinya yang membatasi prestasi, tetapi mimpinya yang terlalu sempit”

(Adamas Belva Syah Devara)

“Jatuh Untuk Tumbuh. Daun yang berguguran tidak membuat pohon mati melainkan bentuk adaptasi bertahan hidup supaya tunas baru bisa tumbuh”

(Sindy)

“kadang kegagalan justru bisa jadi jalan pembuka agar kita menuju ke jalan yang lebih baik”

(Iman Usman)

Persembahan:

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

- Allah SWT. Yang selalu memberikan rahmat, kuasanya, dan kemudahan serta ridhonya dalam menyelesaikan proses skripsi ini.
- Cinta pertama bagi anak perempuannya, Ayahanda tercinta Jaya Wisnu, S.E. Yang berjuang untuk selalu mengusahakan apapun untuk anak-anaknya dibawah terik matahari dan dinginnya angin hujan. Hitamnya kulitmu dan tetes keringatmu kini perlahan terbayarkan oleh hasil jerih payahmu. Kali ini gelar sarjana ketiga persembahkan untukmu dari anak keduamu. Saranghaeyo Aboeji.
- Pintu surgaku, Ibunda terkasih Hidayanti, yang selalu memberikan dukungan dan melangitkan doanya untukku, tanpamu aku bukan siapa-siapa. Seseorang yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi

ini. Seorang figur yang tidak pernah merasakan bangku perkuliahan namun selalu memberikan pelajaran kepada penulis apa arti rela berkorban, ketulusan tanpa pamrih, dan cinta yang tak kenal waktu. Gelar ini ku persembahkan kepadamu yang selalu sabar, dan mengusahakan apapun untuk anakmu.

- The one and only nenekku, Endarwati, Satu-satunya nenekku yang masih senantiasa ingin melihat cucu-cucunya bertumbuh sukses. Beliau memang tidak pernah merasakan bangku perkuliahan tetapi beliau lah yang sangat menanti gelar sarjana ini. Seseorang yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada cucunya. Gelar ini kupersembahkan untukmu noh.
- Hero di kehidupan nyata, M. Edison, kakekku yang sudah menjadi bintang dilangit sana. Beliau orang yang berperan penting dalam keputusan penulis untuk memilih kuliah di jurusan ini. Didikan, masukan dan pribadinya yang selalu menjadi motivasi penulis menyelesaikan pendidikan ini. Nah gelar ini kupersembahkan untukmu atas cinta seluas samudra yang selalu kau berikan.
- Keluarga tercinta yaitu saudariku Syintyah Widayani selaku pilar dan benteng untuk adik-adiknya, adikku tersayang Shong Dygan yang susah mengekspresikan diri, dan seluruh keluargaku yang selalu menanti-nanti gelar sarjana ini. Serta Nur Fitri Andarifa teman sekaligus saudariku nan jauh dinegeri sakura yang selalu memberikan dukungan dan ingat kepadaku. Kalian yang selalu memberikan do'a, dukungan dan semangat serta harapan supaya bisa menyelesaikan skripsi ini.
- Teman seperjuanganku, yang memberikan arti dari sebuah perjalanan, yang selalu menemani proses ini baik itu susah ataupun senang, tangis dan tawa, panas hingga hujan, terima kasih Rija Seftianda, Septi Wirdian, Nurhanuman.ZAJ telah kebersamaian perjalanan meraih toga ini tanpa kalian mungkin aku tidak akan sampai disini. Sangat bersyukur memiliki kalian dicerita kali ini. Terima kasih untuk dukungan dan tenaga yang telah kalian diberikan selama proses ini. Terima kasih sudah menerimaku sebagai teman kalian dari banyaknya orang di kampus ini. Terima kasih untuk selalu

bersamaku dalam kondisi apapun. gelar ini kita raih dan persembahkan bersama untuk persahabatan kita hari kemarin, sekarang, esok dan nanti yang tak lekang oleh waktu.

- Dosen pembimbingku yang tanpa pamrih memberikan ilmu baru, dukungan, dan semangat juang, Ibu Ir. Nurnilam Oemiati, M.T., dan Bapak Dr. Verinazul Septriansyah S.T., M.T. serta para dosen yang telah memberikan ilmu dan pengalaman baru yang sangat berharga bagi saya.
- Almamaterku, Universitas Muhammadiyah Palembang.

PRAKATA

Assalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh Alhamdulillah,

segala puji dan syukur saya hanturkan kepada Allah SWT. atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Karakterisasi Fase Amorf Dan Kristalin Mortar Polimer Dengan Substitusi *Wood ash* Terhadap *Epoxy Resin* Dan *Hardener* Menggunakan *X-Ray Diffraction*”**. Tugas akhir ini disusun untuk diajukan sebagai syarat dalam ujian sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Ibu Mira Setiawati S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Nurnilam Oemiati, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Verinazul Septriasyah S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil dan para Staf Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Orang tua, saudara, saudara, dan keluarga yang sangat saya sayangi yang telah memberikan dukungan dan do'a sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Asisten Laboratorium yang membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah menemani proses dari berbagai medan yaitu Rija Seftianda, Septi Wirdian, Nurhanuman ZAJ, dan orang-

orang baik, seperti Ciwi-ciwi C, keluarga HMS terutama Antu Besi, 10 sekawan, dan The Team C.

10. Semua yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga semua yang kita lakukan selalu mendapat limpahan rahmat dan karunia dari Allah SWT, Aamiin ya rabbalalamiin. Wassalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh

Palembang, September 2025

Sindy Novya
NIM : 112021089

KARAKTERISASI FASE AMORF DAN KRISTALIN MORTAR POLIMER DENGAN SUBSTITUSI *WOOD ASH* TERHADAP *EPOXY RESIN* DAN *HARDENER* MENGGUNAKAN *X-RAY DIFFRACTION*

INTISARI

Sindy Novya¹, Nurnilam Oemiati², Verinazul Septriasyah³

Karakterisasi fase amorf dan kristalin pada material konstruksi penting untuk mengevaluasi reaktivitas pozzolanik serta kontribusinya terhadap kinerja mekanik. Limbah kayu yang telah melalui proses pembakaran menghasilkan *wood ash* yang mengandung silika (SiO_2) dan alumina (Al_2O_3) yang berpotensi berperan sebagai bahan pozzolanik tambahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi fase amorf dan kristalin pada mortar polimer dengan penambahan *wood ash* menggunakan uji *X-Ray Diffraction* (XRD). Metode eksperimen digunakan dengan bahan berupa agregat halus, *wood ash* (Dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%), epoksi resin, dan *hardener* yang diuji pada umur 28 hari.

Hasil analisis penambahan 10% *wood ash* (MP-WA10%) menunjukkan bahwa mortar polimer dengan penambahan 10% *wood ash* (MP-WA10%) memiliki kandungan amorf tertinggi sebesar 89,84% dengan kristalin sebesar 10,16%, sedangkan nilai amorf terendah sebesar 73,39% dan kandungan kristalin sebesar 26,61% diperoleh pada penambahan 20% (MP-WA20%). Variasi penambahan *wood ash* sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% menghasilkan kandungan amorf di atas 70%, yaitu masing-masing 83,74%, 87,83%, 89,84%, 78,64%, dan 73,39%. Temuan ini mengonfirmasi bahwa mortar polimer dengan penambahan *wood ash* hingga 10% tetap mempertahankan struktur dominan amorf yang mendukung reaktivitas pozzolanik.

Kata Kunci: *Wood ash* , mortar polimer, *X-Ray Diffraction* (XRD), fase amorf, fase kristalin, aktivitas pozzolanik.

**CHARACTERIZATION OF THE AMORPHOUS AND CRYSTALLINE
PHASES OF POLYMER MORTAR WITH WOOD ASH SUBSTITUTION
FOR EPOXY RESIN AND HARDENER USING
X-RAY DIFFRACTION**

ABSTRACT

Sindy Novya¹, Nurnilam Oemiati², Verinazul Septriansyah³

Characterizing the amorphous and crystalline phases in construction materials is essential for evaluating pozzolanic reactivity and their contribution to mechanical performance. Wood waste, after being burned, produces wood ash containing silica (SiO_2) and alumina (Al_2O_3), which has the potential to act as an additional pozzolanic material.

This study aims to assess the composition of the amorphous and crystalline phases in polymer mortar with the addition of wood ash using X-Ray Diffraction (XRD) testing. The experimental method used was fine aggregate, wood ash (with variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%), epoxy resin, and hardener, tested at 28 days.

The analysis results of the addition of 10% wood ash (MP-WA10%) showed that polymer mortar with the addition of 10% wood ash (MP-WA10%) had the highest amorphous content of 89.84% with crystalline of 10.16%, while the lowest amorphous value of 73.39% and crystalline content of 26.61% was obtained at the addition of 20% (MP-WA20%). Variations in the addition of wood ash of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% resulted in amorphous content above 70%, namely 83.74%, 87.83%, 89.84%, 78.64%, and 73.39%, respectively. These findings confirm that polymer mortar with the addition of wood ash up to 10% still maintains a dominant amorphous structure that supports pozzolanic reactivity.

Keywords: *Wood ash , polymer mortar, X-Ray Diffraction (XRD), amorphous phase, crystalline phase, pozzolanic activity.*

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mortar.....	4
2.1.1 Jenis Mortar.....	4
2.1.2 Sifat-sifat Mortar	8
2.1.3 Kelebihan dan kekurangan mortar	9
2.1.4 Penyerapan Air Mortar	10
2.2 Polimer	10
2.2.1 Berdasarkan Sumber	10
2.2.2 Berdasarkan Bentuk Susunan Rantainya	11
2.2.3 Berdasarkan Reaksi Polimerisasi	11
2.2.4 Berdasarkan Jenis Monomer	12
2.2.5 Berdasarkan Sifatnya terhadap Panas	12
2.2.6 Berdasarkan Aplikasinya.....	12
2.3 Mortar Polimer	13
2.3.1 Apilikasi Mortar Polimer	14

2.3.2	Keunggulan Mortar Modifikasi Polimer.....	14
2.3.3	Kekurangan Mortar yang dimodifikasi polimer.....	15
2.4	Material Penyusun Mortar Polimer	15
2.4.1.	Agregat Halus (Pasir).....	15
2.4.2.	<i>Epoxy</i> Resin.....	17
2.4.3.	<i>Hardener</i>	19
2.4.4.	<i>Wood ash</i>	20
2.5	Pengujian Mekanik.....	23
2.5.1	Pengujian Agregat Halus.....	23
2.5.2	Pengujian kuat tekan dan berat jenis.....	26
2.6	Pengujian Mikrostruktur	26
2.6.1	Pengujian <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	27
2.7	Amorf dan Kristalinitas	28
2.8	Penelitian Terdahulu	31
BAB III		34
METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Lokasi Penelitian	34
3.2	Studi Literatur	35
3.3	Alat Yang Digunakan	35
3.4	Bahan Yang Digunakan	39
3.5	Pengujian Material	40
3.5.1	Analisa Saringan Agregat Halus	40
3.5.2	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	41
3.5.3	Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus.....	42
3.5.4	Pemeriksaan Kadar Lumpur (<i>Clay Lump</i>).....	43
3.5	Rencana Komposisi.....	44
3.6	Metode Pencampuran	44
3.7	Pengujian XRF (<i>X-Ray Fluorescence</i>)	45
3.8	Pengujian Kuat Tekan Dan Berat Jenis	45
3.9	Pengujian XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>)	45
3.10	Fishbone	46
3.11	Bagan Alir Penelitian	47

BAB IV	49
HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	49
4.1.1. Analisa Saringan Agregat Halus	49
4.1.2. Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	50
4.1.3. Berat Isi Agregat Halus	51
4.1.4. Kadar Air Agregat Halus	51
4.1.5. Kadar Lumpur Agregat Halus	52
4.1.6. Hasil Rekap Pengujian Agregat Halus	52
4.1.7. Massa Jenis Agregat Halus	53
4.1.8. Massa Jenis <i>Wood ash</i>	54
4.2 Hasil pengujian Xrf	54
4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Mortar Polimer	55
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Polimer	56
4.5 Hasil Pengujian Mikrostruktur	57
4.6 Hasil Pengolahan Data	64
BAB 5	74
PENUTUP.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN I	79
Lampiran Proses Penelitian.....	80
LAMPIRAN II	87
LAMPIRAN III.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Halus.....	17
Tabel 2. 2 Perbandingan <i>Wood ash</i> Dengan Semen <i>Portland</i>	22
Tabel 3. 1 Rencana Mix Design Mortar Polimer	44
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	49
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	50
Tabel 4. 3 Hasil Uji Berat Isi Ageregat Halus	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kadar Air Ageregat Halus	51
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Ageregat Halus	52
Tabel 4. 6 Rekap Pengujian Agregat Halus.....	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Massa Jenis Agregat Halus	53
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Massa Jenis <i>Wood ash</i>	54
Tabel 4. 9 Komposisi <i>Wood ash</i>	54
Tabel 4. 10 Hasil Kristalin dan Amorf.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Agregat Halus.....	16
Gambar 2. 2 <i>Wood ash</i>	21
Gambar 2. 3 Alat Uji XRD.....	28
Gambar 3. 1 Lokasi Peletian	34
Gambar 3. 2 Lokasi Pengujian XRD.....	34
Gambar 3.3 <i>Fishbone</i>	37
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian.....	38
Gambar 4. 1 Analisis Saringan Agregat Halus.....	50
Gambar 4. 2 Berat Jenis Mortar Polimer Umur 28 hari.....	55
Gambar 4. 3 Kuat Tekan Mortar Polimer Umur 28 hari	56
Gambar 4. 4 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA0%.....	57
Gambar 4. 5 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA5%.....	58
Gambar 4. 6 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA10%.....	60
Gambar 4. 7 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA15%.....	61
Gambar 4. 8 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA20%.....	62
Gambar 4. 9 keberadaan Senyawa Sampel MP-WA20%.....	64
Gambar 4. 10 Nilai Titik Puncak Sampel MP-WA0%.....	65
Gambar 4. 11 Nilai Titik Puncak Sampel MP-WA5%.....	66
Gambar 4. 12 Nilai Titik Puncak Sampel MP-WA10%.....	68
Gambar 4. 13 Nilai Titik Puncak Sampel MP-WA15%.....	69
Gambar 4. 14 Nilai Titik Puncak Sampel MP-WA20%.....	70
Gambar 4. 15 Nilai Titik Puncak Seluruh Sampel	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya pertumbuhan penduduk memicu pada meningkatnya kebutuhan rumah tangga dan sektor industri. Dimana kebutuhan rumah tangga terpacu pada sandang dan pangan yang membutuhkan tempat penyimpanan mumpuni seperti mebel kayu. Sedangkan untuk kebutuhan industri mebel kayu ini memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhna berbagai sektor, mulai dari kantor, restoran, sekolah, hingga hotel.

Limbah yang dihasilkan dari industri mebel ini berupa limbah kayu. Limbah kayu adalah limbah atau sisa dari pemotongan kayu sesudah digergaji/serkel. Selama ini limbah kayu ini banyak tertimbun dan cenderung menjadi sampah yang akhirnya menyebabkan polusi karena pembakaran sisa kayu. Karena pemanfaatannya yang masih sedikit dan relatif kecil, sehingga perlu diolah ataupun ditangani untuk mengurangi limbah kayu yang ada.

Pemanfaatan limbah merupakan salah satu solusi agar mengurangi penggunaan semen pada mortar dan untuk memanfaatkan limbah-limbah yang membuat pencemaran lingkungan. maka dari itu, peneliti memilih untuk memanfaatkan limbah kayu yang sudah melalui proses pembakaran sebagai penambahan pada pembuatan mortar polimer. Hasil pembakaran limbah kayu tersebut menghasilkan unsur kimia berupa silika.

Karakteristik kimia dari *wood ash* menunjukkan kandungan berupa silika (SiO_2), kalsium oksida (CaO), dan alumina (Al_2O_3), yang serupa dengan komponen pada semen. Limbah kayu ini dapat digunakan sebagai bahan tambah (aditif), karena mengandung silika dan alumina yang relatif tinggi dimana dengan atau tanpa bahan lain sebagai aktifator dalam proses *cementitious* (Abdullahi, 2006).

Polymer Concrete sudah digunakan secara nyata di berbagai negara untuk jembatan, jalan raya, pipa saluran limbah, lantai industri, struktur laut, dan fondasi mesin. meskipun penerapannya masih spesifik pada bidang tertentu (bukan sebagai pengganti penuh beton semen *portland*). Di Indonesia sendiri penggunaannya masih dalam tahap uji coba dan penelitian, meskipun prospeknya kuat terutama

untuk perbaikan jalan cepat, *precast*, dan infrastruktur ramah lingkungan. Mortar polimer dengan penambahan *wood ash* mampu memperbaiki mikrostruktur, menurunkan porositas, dan dapat meningkatkan kekuatan.

Analisis XRD dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur kristalin dan amorf dari *wood ash* yang digunakan. Keberadaan silika dalam bentuk amorf akan ditunjukkan oleh puncak difraksi yang melebar, sedangkan puncak yang tajam menunjukkan keberadaan fase kristalin. Dengan demikian, karakterisasi ini sangat penting untuk memastikan kualitas *wood ash* yang digunakan sebagai bahan pengikat alternatif dalam mortar polimer.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *wood ash* pada pembuatan mortar polimer melalui pengujian *X-Ray Diffraction (XRD)* serta menganalisis fase amorf dan kristalin pada mortar polimer dengan substitusi *wood ash* terhadap *epoxy resin* dan *hardener*. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh solusi yang dapat diterapkan masyarakat untuk memanfaatkan dan meningkatkan efisiensi dari limbah kayu yang ada. Oleh itu, penulis tertarik membuat Tugas Akhir dengan judul “Karakterisasi Fase Amorf Dan Kristalin Mortar Polimer Dengan Substitusi *Wood ash* Terhadap *Epoxy Resin* Dan *Hardener* Menggunakan *X-Ray Diffraction*”. Keberadaan silika dalam bentuk amorf akan ditunjukkan oleh puncak difraksi yang melebar, sedangkan puncak yang tajam menunjukkan keberadaan fase kristalin. Dengan demikian, karakterisasi ini sangat penting untuk memastikan kualitas *wood ash* yang digunakan sebagai bahan pengikat alternatif dalam mortar ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *wood ash* terhadap karakteristik sifat mineral mortar polimer?
2. Bagaimana pengaruh *wood ash* terhadap struktur mikro mortar polimer?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengolah dan memanfaatkan limbah kayu sebagai campuran terhadap mortar polimer serta mengurangi limbah kayu yang ada.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa besar pengaruh substitusi *wood ash* terhadap *epoxy resin* dan *hardener* pada pembuatan mortar polimer melalui pengujian *X-Ray Diffraction (XRD)*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan analisis dalam penelitian, maka penelitian ini diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada uji karakterisasi fase amorf dan kristalin menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*.
2. Penelitian ini menggunakan material *wood ash* sebagai bahan tambahan pada mortar polimer, yang telah melalui proses pembakaran selama 1-2 jam dengan suhu 800°C , dan lolos saringan 200. Pengujian kuat tekan mortar polimer dilakukan pada umur 28 hari.
3. Pasir yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasir Tanjung Raja
4. *Epoxy* dan *hardener* didapatkan dari toko yang ada dikota Palembang.
5. Jumlah benda uji yang digunakan adalah dengan penambahan *wood ash* 0%, 5%, 10%, 15,%, dan 20%. Dengan setiap variasi berjumlah 3 sampel.
6. Cetakan yang digunakan adalah cetakan kubus mortar 5x5x5 cm
7. Pengujian XRD dilakukan pada umur 28 hari diLaboratorium.
8. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan skala laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, M. (2006). Characteristics Of Wood Ash /Opc Concrete. *Leonardo Electron. J. Pract. Technol*, 8(8), 9-16.
- Amilia, Rilly Augustin, And Utari Sriwijaya Minaka. (2022). "Analisis Pengaruh Serbuk Kayu Sebagai Bahan Tambah Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton." *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil* 11.2: 210-218.
- Arif, J., Husni, H. R., & Sebayang, S. (2016). Pengaruh Resin Epoksi Terhadap Mortar Polimer Ditinjau Dari Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Daya Serap Air Dan Scanning Electron Microscope. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 3(3), 127747.
- Arizzi, A., & Viles, H. (2015). The “Naturalime” Project: New Insights Into The Study Of Hempbased Mortars For New Construction And Heritage Conservation. *Academic Journal Of Civil Engineering*, 33(2), 613-618.
- Asrial, A., Edyan, R., & Pandie, I. A. (2024). Pemanfaatan Abu Serbuk Kayu Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block. *Jurnal Teknologi*, 18(2), 22-28.
- Asrm C1329 Satndard Spesifikasi Untuk Mortar
- Astm C 270 Spesifikasi Mortar Yang Digunakan Dalam Konstruksi Pasangan Batu Bata
- Astm-C136:2012 Metode Uji Untuk Analisa Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. Sni 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. Sni 03-6882-2002 Tipe-Tipe Mortar
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. Sni-03-6825-2002 Metode Pengujian Kuat Tekan Mortar.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. Sni 03-1971-1990 Metode Pengujian Kadar Air Agregat.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Sni 03-4804-1998 Berat Isi Agregat Halus.

- Badan Standarisasi Nasional. 2002. Sni 03-2461-2002 Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Beton Ringan
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. Sni 03-6821-2002 Syarat-Syarat Agregat Halus.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Sni 1970:2008 Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Sni-1971-2011 Cara Uji Kadar Air Total Dengan Pengeringan
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. Sni Astm C117:2012 Metode Uji Untuk Menentukan Persentase Bahan Yang Lebih Halus Dari Saringan 75 Mikrometer (No. 200) Dalam Agregat Mineral
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. Sni 1970:2016 Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
- Chowdhury, S., Maniar, A., & Suganya, O. M. (2015). Strength Development In Concrete With *Wood Ash* Blended *Cement* And Use Of Soft Computing Models To Predict Strength Parameters. *Journal Of Advanced Research*, 6(6), 907-913.
- Efiyanti, L., Wati, S. A., Setiawan, D., & Pari, G. (2020). Sifat Kimia Dan Kualitas Arang Lima Jenis Kayu Asal Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 38(1), 55-68.
- Elbuaishi, E. E. (2020). *Properties Of Biomass Fly Ash Concrete*. Sheffield Hallam University (United Kingdom).
- Elbuaishi, E. H., & Mangat, P. S. (2019). Characterization Of Enhanced Pozzolanic Biomass Ash. In *Presented At The Fifth International Conference On Sustainable Construction Materials And Technologies* (Pp. 330-338).
- Firda, A., Permatasari, R., & Fuad, I. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Batubara (*Fly Ash*) Sebagai Material Pengganti Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Ringan. *Jurnal Deformasi*, 6(1), 1-8.

- Firda, A., Saggaff, A., Hanafiah, H., & Saloma, S. (2023). Karakteristik Agregat Polimer Ringan Dengan Abu Terbang Batubara Dan Resin Epoksi Untuk Pembuatan Beton Ringan. *Teknik Sipil Dan Arsitektur* , 11 (1), 13.
- Handayani, N. K., Wibowo, T. Y., Nurchasanah, Y., & Nugroho, S. T. (2024, June). Pengaruh Jenis Pembakaran Abu Kayu Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Paving Block. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil Ums* (Pp. 25-29).
- Isocyanates, O. U. (1985). Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry.
- Mamlouk, M. S., & Zaniewski, J. P. (2011). Materials For Civil And Construction Engineers, By Pearson Education. Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 7458.
- Mulyono, T. (2003). Teknologi Beton, Andi Offset.
- Musfirah, F. (2020). *Studi Karakteristik Efflorescence Mortar Geopolimer Berbahan Fly Ash Dan Serbuk Kayu* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Neville, Am, & Brooks, Jj (1987). *Teknologi Beton* (Vol. 438). Inggris: Longman Scientific & Technical.
- Ohama, (1998). Pore Size Distribution And Oxygen Diffusion Resistance Of Polymer-Modified Mortars
- Ohama, Y. (1998). Polymer-Based Admixtures. *Cement And Concrete Composites*, 20(2-3), 189-212.
- Pacheco-Torgal, F., Shasavandi, A., & Jalali, S. (2013, January). Eco-Efficient Concrete Using Industrial Wastes: A Review. In *Materials Science Forum* (Vol. 730, Pp. 581-586). Trans Tech Publications Ltd.
- Pavlíková, M., Zemanová, L., Pokorný, J., Záleská, M., Jankovský, O., Lojka, M., & Pavlík, Z. (2019). Pengaruh Pencampuran Abu Biomassa Berbahan Dasar Kayu Terhadap Sifat Struktural, Mekanik, Higienis, Dan Termal Mortar Kapur Udara. *Bahan* , 12 (14), 2227.
- Saputri, D. T. A., Rochmah, N., & Sutriyono, B. (2025). Pengaruh Abu Kayu Jati Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Mortar. *Device*, 15(1), 138-146.

- Septriasyah, V., Saggaff, A., & Saloma. (2021). Characteristics Of Nanocomposite Polymer With Temperature Variation And Heating Time By Using Simple Mixing Method. *International Journal Of Advanced Technology And Engineering Exploration*, 8(78), 651–661.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Kmts Ft Ug.
- Tjokrodimulyo, K. (2012). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri.