



**MODIFIKASI SERAT BEMBAN (*DONAX CANNIFORMIS*) DENGAN
KALIUM HIDROKSIDA (KOH) SEBAGAI PENGUAT STRUKTUR
MIKRO GEOPOLIMER**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
dalam Menyelesaikan Starata-1 Fisika**

Oleh :

**ASRI WIANA LIKA ZAHARA
2011014320004**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

MEI 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**MODIFIKASI SERAT BEMBAN (*DONAX CANNIFORMIS*) DENGAN
KALIUM HIDROKSIDA (KOH) SEBAGAI PENGUAT STRUKTUR
MIKRO GEOPOLIMER**


Oleh:

Asri Wiana Lika Zahara
NIM. 2011014320004

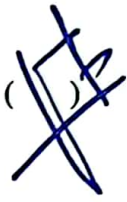
Telah dipertahankan didepan Dosen Penguji pada tanggal:

Susunan Dosen Penguji,
Pembimbing I

Dosen Penguji:

1. Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. ()

Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.
NIP. 19621206 198601 2 001

2. Dr. Totok Wianto, S.Si., M.Si. ()

Pembimbing II

Dr. Teti Novalina Manik, S.Si, MT.
NIP. 19741227 2001122 003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 2002 1 21003

SKRIPSI

**MODIFIKASI SERAT BEMBAN (*DONAX CANNIFORMIS*) DENGAN
KALIUM HIDROKSIDA (KOH) SEBAGAI PENGUAT STRUKTUR
MIKRO GEOPOLIMER**

Oleh:

Asri Wiana Lika Zahara

NIM. 2011014320004

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Sidang TA Skripsi

Pembimbing I



Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.
NIP. 19621206 198601 2 001

Pembimbing II



Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, MT
NIP. 19741227 2001122 003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk :

Kedua orang tua tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan materil yang tiada henti untuk kesuksesan penulis, kepada keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan doa agar penulis selalu diberikan kelancaran dalam menjalani perkuliahan.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 28 Mei 2024



Asri Wiana Lika Zahara
NIM. 2011014320004

ABSTRAK

MODIFIKASI SERAT BEMBAN (*DONAX CANNIFORMIS*) DENGAN KALIUM HIDROKSIDA (KOH) SEBAGAI PENGUAT STRUKTUR MIKRO GEOPOLIMER (Oleh : Asri Wiana Lika Zahara; Pembimbing: Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.; Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T., 2024; 91 halaman)

Pemanfaatan sumber daya alam yang melimpah sebagai penguat geopolimer telah dilakukan. Serat bemban bersifat hidrofilik sehingga memiliki sifat adhesif yang kurang baik. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi terhadap serat sebelum dimanfaatkan. Modifikasi serat dilakukan dengan alkalisasi menggunakan larutan KOH. Penelitian ini bertujuan memperoleh karakteristik serat bemban optimum dengan perlakuan alkalisasi KOH 2%, 3%, 4% dan waktu 2, 3, 4 jam sebagai bahan pembuatan geopolimer dan karakteristik geopolimer berbasis kaolin dengan serat bemban terhadap sifat termal, mikroskopis gugus fungsi, dan morfologi unsur permukaan. Berdasarkan hasil pengujian karakteristik serat bemban dengan alkalisasi KOH 4% waktu 4 jam merupakan hasil yang optimum dengan kadar air 3,58%, sifat fisik berupa diameter 0,019 mm, sifat mekanik dengan kekuatan tarik 821,418 MPa serta hasil komponen kimia pada serat bemban terdiri dari lignin 9,88% dan selulosa 78,5%. Sehingga geopolimer dengan komposisi serat alkalisasi KOH 4% waktu 4 jam memiliki peningkatan karakteristik diantaranya daya serap air 1,81% dan porositas 3,26% serta peningkatan sifat mekanik yaitu kekuatan tekan 26,83 MPa pada geopolimer dengan komposisi metakaolin dan *fly ash* 70%:30% dan 0,5% serat bemban, hasil ini didukung oleh analisis FT-IR pada bilangan gelombang 995 cm^{-1} atau vibrasi ulur asimetri Si-O-Si yaitu reaksi geopolimerisasi, hasil SEM menunjukkan serat bemban, *fly ash* dan metakaolin mempengaruhi geopolimer pada penguat struktur mikro geopolimer, serta hasil uji DTA-TGA menunjukkan pengurangan massa sebanyak 0,55% pada geopolimer metakaolin:*fly ash* 70%:30% yang menunjukkan terjadinya peristiwa dehidroksilasi dan eksotermik.

Kata Kunci: geopolimer, serat bemban, KOH

ABSTRACT

MODIFICATION OF BEMBAN (*DONAX CANNIFORMIS*) FIBER WITH KALIUM HYDROKSIDA (KOH) AS GEOPOLIMER MICRO STRUCTURE STRENGTHENER (By: Asri Wiana Lika Zahara; Supevisor: Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.; Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T., 2024; 91 pages)

ABSTRACT- Utilization of abundant natural resources as geopolymer reinforcement has been done. Bemban fibers are hydrophilic and thus have poor adhesive properties. Therefore, modification of the fibers is required before utilization. Fiber modification is done by alkalization using KOH solution. This study aims to obtain optimum bemban fiber characteristics with 2%, 3%, 4% KOH alkalization treatment and 2, 3, 4 hours time as geopolymer manufacturing material and characteristics of kaolin-based geopolymers with bemban fibers on thermal properties, microscopic functional groups, and morphology of surface elements. Based on the results of testing the characteristics of bemban fibers with 4% KOH alkalization for 4 hours is the optimum result with a moisture content of 3.58%, physical properties in the form of a diameter of 0.019 mm, mechanical properties with a tensile strength of 821.418 MPa and the results of chemical components in bemban fibers consisting of 9.88% lignin and 78.5% cellulose. So that geopolymers with 4% KOH alkalization fiber composition for 4 hours have improved characteristics including water absorption of 1.81% and porosity of 3.26% and increased mechanical properties, namely compressive strength of 26.83 MPa on geopolymers with 70% metakaolin and fly ash composition: 30% and 0.5% bemban fiber, these results are supported by FT-IR analysis at wave number 995 cm^{-1} or Si-O-Si asymmetry stretching vibrations, namely the geopolymerization reaction, SEM results show that bemban fiber, fly ash and metakaolin affect geopolymers in strengthening the microstructure of geopolymers, and DTA-TGA test results show a mass reduction of 0.55% in the 70%: 30% metakaolin: fly ash geopolymer which indicates dehydroxylation and exothermic events.

Keywords: geopolymer, bemban fiber, KOH

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim, Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmat dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Modifikasi Serat Bemban (*Donax Canniformis*) dengan Kalium Hidroksida (KOH) sebagai Penguat Struktur Mikro Geopolimer”** ini dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S., dan Ibu Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran, serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. selaku dosen dosen penguji I sekaligus pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan, masukan dan arahan, dalam perkembangan akademik sampai dengan penyusunan skripsi sehingga menjadi lebih baik.
5. Bapak Totok Wianto, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.

7. Bapak, Ibu, dan saudara laki-laki penulis yang selalu memberikan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Anak-anak PSDA (Pintar Sukses Dunia Akhirat); Kunti Nihayatuz Zain, Siti Jamilah, dan Nadia Febriana yang selalu memberikan energi dan tawa dalam cerita selama masa perkuliahan penulis.
9. Nur Atika, Putri Sari, dan Yoga Saputra, S.Si selaku teman penulis yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
10. Anggota *Seventeen* yang telah membangkitkan semangat penulis melalui musik dan karya-karya yang diciptakan sehingga penulis memiliki semangat untuk bekerja keras dan tidak mudah menyerah.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 28 Mei 2024

Penulis



Asri Wiana Lika Zahara

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SKRIPSI	iii
PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Berman.....	5
2.2 Metakaolin.....	6
2.3 <i>Fly Ash</i>	7
2.4 Pasir Silika.....	8
2.5 Geopolimer.....	9
2.6 Aktivator.....	10
2.7 Alkalisasi Serat.....	11
2.8 Uji Mikroskopis.....	12
2.9 Uji Morfologi.....	13
2.10 Uji Analisis Termal	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15

3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Tahap Penelitian	17
3.4 Rancangan Penelitian	18
3.5 Prosedur Penelitian.....	19
3.6 Pengujian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Karakteristik Serat Berman (<i>Donax canniformis</i>)	31
4.2 Karakteristik Geopolimer	43
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tumbuhan Bemban (<i>Donax canniformis</i>)	5
Gambar 2. 2 Kurva Karakteristik DTA	14
Gambar 3. 1 Diagram Tahapan Penelitian.....	18
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan dan Regangan Serat Bemban.....	37
Gambar 4. 2 Spektrum FTIR pada Serat Bemban.....	39
Gambar 4. 3 Morfologi Serat Bemban	41
Gambar 4. 4 Spektra Unsur Serat Bemban.....	42
Gambar 4. 5 Hubungan Daya Serap Air dengan Perbandingan Komposisi Metakaolin dan Fly Ash	44
Gambar 4. 6 Hubungan Porositas dengan Perbandingan Komposisi Metakaolin dan Fly Ash.....	46
Gambar 4. 7 Hubungan Kuat Tekan dengan Perbandingan Komposisi Metakaolin dan Fly ash.	49
Gambar 4. 8 Spektra FTIR	51
Gambar 4. 9 Morfologi Geopolimer	53
Gambar 4. 10 Spektra Unsur Geopolimer	54
Gambar 4. 11 Kurva Sifat Termal Geopolimer	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Abu Layang (Fly Ash) PLTU Asam-asam.....	7
Tabel 3. 1 Nomenklatur Benda Uji Geopolimer	20
Tabel 3. 2 Mix Desain Geopolimer	23
Tabel 3. 3 Komposisi Bahan Geopolimer	24
Tabel 4. 1 Kadar Komponen Kimia Serat Bemban.....	31
Tabel 4. 2 Sifat Fisik Serat Bemban.....	34
Tabel 4. 3 Kuat Tarik Serat Bemban	35
Tabel 4. 4 Gugus Fungsi Serat Bemban	39
Tabel 4. 5 Unsur-unsur Serat Bemban.	42
Tabel 4. 6 Karakteristik Fisik Geopolimer	43
Tabel 4. 7 Kuat Tekan Geopolimer	48
Tabel 4. 8 Ikatan Kimia dan Gugus Fungsi Geopolimer.....	51
Tabel 4. 9 Kandungan Unsur Geopolimer.....	54

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan Perhitungan.....	71
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan.....	76
Lampiran 3. Riwayat Hidup Penulis	77