ANALISIS UJI KEKUATAN TARIK SERAT DAUN NANAS DENGAN VARIASI PERLAKUAN ALKALI

MAYANA
NIM H1021161056

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023

ANALISIS UJI KEKUATAN TARIK SERAT DAUN NANAS DENGAN VARIASI PERLAKUAN ALKALI

MAYANA
NIM H1021161056

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023

ANALISIS UJI KEKUATAN TARIK SERAT DAUN NANAS DENGAN VARIASI PERLAKUAN ALKALI

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

Mayana
NIM H1021161056

Disetujui Oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si.	Asifa Asri, S.Si., M.Si.
NIP198107302005011002	NIP199006052022032010

Disahkan Oleh,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK

TIM PENGUJI

NAMA/NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si. NIP198107302005011002	Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	IIIc/Lektor	
Asifa Asri, S.Si., M.Si. NIP199006052022032010	Sekertaris Sidang (merangkap anggota penguji)	IIIb/ Tenaga Pengajar	
Hasanuddin, S.Si., M.Si., Ph.D. NIP198412162008121003	Ketua Penguji	IIIc/Lektor	
Mega Nurhanisa, S.Si., M.Si. NIDN0019018805	Anggota Penguji	Tenaga Pengajar	

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
Nomor: 2828/UN22.8/PK.03.08/2023
Tanggal: 31 Maret 2023

Tanggal Lulus: 14 April 2023

Analisis Uji Kekuatan Tarik Serat Daun Nanas dengan Variasi Perlakuan Alkali

Abstrak

Parameter penting dalam penentuan *filler* pada papan komposit serat adalah sifat mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat mekanis yaitu kekuatan tarik dan *elongation* pada serat daun nanas yang diberikan perlakuan alkali. Alkali yang digunakan adalah larutan Natrium Hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi 2,5% dan 5%. Selain variasi konsentrasi NaOH, juga dilakukan perendaman dengan waktu yang berbeda yaitu 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Pembuatan spesimen uji dan pengujian tarik serat dengan ukuran (250x20x4) mm. Serat daun nanas sebelum diberikan perlakukan memiliki diameter 0,6 ± 0,1 µm. Setelah dilakukan perendaman dengan NaOH, diameter serat mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu perendaman. Nilai kekuatan tarik serat sebelum diberikan perlakuan adalah 18,33 MPa dengan *elongation* 46,65%. Nilai kekuatan tarik serat ini mengalami peningkatan setelah direndam dengan NaOH 2,5% maupun 5% selama 90 menit. Namun, kekuatan tarik serat mengalami penurunan setelah waktu perendaman melewati 90 menit. Serat daun nanas yang direndam dengan NaOH 2,5% selama 90 menit memiliki ketebalan 0,8 ± 0,2 µm, kekuatan tarik 28,11 MPa dengan kemuluran 42,81%. Sementara serat daun nanas yang direndam NaOH 5% selama 90 menit sedikit mengalami penurunan nilai kekuatan tarik jika dibandingkan dengan NaOH 2,5% (90 menit) yaitu 26,88 MPa dengan *elongation* 46,75%.

Kata kunci: serat daun nanas, uji tarik, NaOH, *elongation*

Analysis of the Tensile Strength Test of Pineapple Leaf Fiber with Alkali Treatment Variations

Abstract

The important parameters in determining filler on fiber composite boards are mechanical properties. This study aims to analyze the mechanical properties, namely tensile strength and elongation of pineapple leaf fiber given alkaline treatment. Alkali used is a solution of sodium hydroxide (NaOH) with a concentration of 2.5% and 5%. In addition to variations in NaOH concentration, soaking was also carried out for different times, namely 60 minutes, 90 minutes and 120 minutes. Manufacture of test specimens and fiber tensile testing with size (250x20x4) mm. Pineapple leaf fiber before being treated has a diameter of 0.6 ± 0.1 µm. After immersion in NaOH, the fiber diameter increased with the length of soaking time. The tensile strength value of the fiber before treatment was 18.33 MPa with 46.65% elongation. The value of the tensile strength of this fiber increased after being soaked with 2.5% or 5% NaOH for 90 minutes. However, the tensile strength of the fiber decreased after 90 minutes of immersion. Pineapple leaf fiber soaked in 2.5% NaOH for 90 minutes had a thickness of 0.8 ± 0.2 µm, a tensile strength of 28.11 MPa and an elongation of 42.81%. Meanwhile, pineapple leaf fiber soaked in 5% NaOH for 90 minutes experienced a slight decrease in tensile strength when compared to 2.5% NaOH (90 minutes), which was 26.88 MPa with 46.75% elongation.

Keywords: pineapple leaf fiber, tensile test, NaOH, elongation

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan pertolongan-Nya kepada penulis sehingga dapat meyelesaikan skripsi ini yang berjudul Analisis Uji Kekuatan Tarik Serat Daun Nanas dengan Perlakuan Alkali. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sains pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis sangat menyadari dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas FMIPA Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Bintoro S. Nugroho, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Tanjungpura dan sekaligus selaku Pembimbing Akademis yang selalu memberikan dukungan, saran, dan motivasi setiap semester kepada penulis dalam perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azrul Azwar, S.Si, M.Si., selaku Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan tidak pernah bosan memberikan pengarahan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Asifa Asri, S.Si, M.Si., selaku Pembimbing II yang selalu sabar dalam membaca dan mengoreksi serta tidak pernah bosan dalam memberikan bimbingan, saran, dukungan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Hasanuddin, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Penguji I yang selalu memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Mega Nurhanisa S.Si, M.Si., selaku Penguji II yang selalu memberikan kritik dan saran untuk memperbaiki penulisan skripsi ini.
7. Semua Dosen Jurusan Fisika beserta staff FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Jurusan Fisika.

8. Orang tua dan keluarga yang senantiasa tidak pernah bosan memberikan dukungan dan motivasi agar tidak pernah menyerah dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan semangat.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung sampai akhir.

Penulis menyadari dalam penyelesaian penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Pontianak, 14 April 2023

Mayana

DAFTAR ISI

Halaman
ABSTRAK.....iv
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang.....1
1.2 Rumusan Masalah.....2
1.3 Batasan Masalah.....2
1.4 Tujuan Penelitian.....3
1.5 Manfaat Penelitian.....3
BAB II DASAR TEORI.....4
2.1 Tanaman Nanas.....4
2.2 Material Komposit Serat.....5
2.3 Perlakuan Kimia Terhadap Serat Alam.....6
2.4 Kekuatan Tarik Serat.....7
2.5 Difaksi Cahaya dengan Sinar Laser.....8
2.6 Polimer.....9
2.7 Resin dan Katalis.....10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....12
3.1 Waktu dan Tempat.....12
3.2 Alat dan Bahan.....12
3.2.1 Alat.....12
3.2.2 Bahan.....13
3.3 Prosedur Kerja.....13
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....13
3.3.2 Proses Pembuatan Serat dari Daun Nanas.....13
3.3.3 Proses Pembuatan Larutan NaOH.....14
3.3.4 Proses Perendaman dalam NaOH.....15
3.3.5 Proses Pembersihan Serat dari NaOH.....15
3.3.6 Proses Penjemuran dan Pemotongan Serat Daun Nanas.....16
3.3.7 Penentuan Ketebalan Serat Daun Nanas.....16
3.3.8 Proses Pembuatan Spesimen Uji Tarik.....17
3.3.9 Proses Uji Tarik Serat Daun Nanas.....18
3.4 Diagram Alir Penelitian.....19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....20

4.1 Ketebalan Serat Daun Nanas.....20
4.2 Kekuatan Tarik Serat Daun Nanas dengan Konsentrasi NaOH.....21
4.3 Persen Pemanjangan (*Elongtion*) Spesimen Uji Tarik Serat Daun Nanas dengan Konsentrasi NaOH 2,5% dan NaOH 5%.....23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....25
5.1 Kesimpulan 25
5.2 Saran.....25
DAFTAR PUSTAKA.....26
LAMPIRAN 29

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman nanas 4
Gambar 2.2 Resin dan katalis 10
Gambar 3.1 Pemisahan daun dan serat nanas 14
Gambar 3.2 Perendaman serat daun nanas dalam larutan NaOH 15
Gambar 3.3 Rangkaian alat difraksi sinar laser 16
Gambar 3.4 Spesimen uji tarik pada cetakan 17
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian 19
Gambar 4.1 Grafik nilai rata-rata kekuatan tarik serat daun nanas terhadap waktu perendaman untuk konsentrasi (a) NaOH 2,5% dan (b) NaOH 5% .21
Gambar 4.2 Grafik nilai rata-rata *elongation* kekuatan tarik serat daun nanas dengan konsentrasi NaOH 2,5% dan NaOH 5%. 23

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4. 1 Ketebalan serat daun nanas pada perendaman NaOH 2,5% dan 5%....20

LAMPIRAN

Halaman

Lampiran I Nilai Rata-rata Hasil Uji Tarik Serat Daun Nanas dengan variasi Perendaman NaOH 2.5%. 29
Lampiran II Rata-rata Hasil Uji Tarik Daun Serat Nanas dengan variasi Perendaman NaOH 5%. 29
Lampiran III Tabel Penentuan Ketebalan Serat Daun Nanas 29
Lampiran IV Tabel Data Rata-Rata *Elongation* Kekuatan Tarik Serat Daun Nanas 34
Lampiran V Dokumentasi Penelitian 35

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi pada masa modern ini berkembang sangat cepat di antaranya perkembangan bahan material komposit, yang mana material ini merupakan material baru yang dihasilkan dari dua bahan atau lebih. Material komposit ini akan menghasilkan material yang ringan dan lebih kuat dari material sebelumnya dan memiliki biaya produksi yang relatif lebih murah dari material logam. Material komposit memiliki dua bahan penyusun utama yaitu pengisi sebagai kerangka dari material baru (*filler*) dan pengikat (*matriks).* Di antara bahan baku dari material komposit yang banyak diteliti mampu menjadi pengisi bagi material komposit adalah serat alam. Salah satu serat alam yang dapat dimanfaatkan sebagai material komposit adalah serat dari daun nanas.

Serat daun nanas adalah salah satu jenis serat alam yang diperoleh dari tanaman nanas yang kemudian diproses menjadi serat alam. Serat daun nanas dimanfaatkan sebagai bahan komposit polimer. Hal ini dikarenakan serat daun nanas mempunyai mutu yang baik dan juga mempunyai permukaan yang halus (Fahmi & Hermansyah, 2011). Serat nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik. Lapisan luar daun berupa pelepah yang terdiri atas sel kambium, zat pewarna yaitu klorofil, *xanthophyl,* dan *carotene* yang merupakan komponen utuh dari jenis tanin, serta lignin yang terdapat di bagian tengah daun. Selain itu lignin juga terdapat pada lamela dari serat dan dinding sel serat. Serat yang diperoleh dari daun nanas muda kekuatannya relatif rendah dan seratnya lebih pendek dibanding serat dari daun yang sudah tua (Wijoyo & Achmad, 2011). Nasution (2017) melakukan penelitian bahwa untuk pemilihan serat dari daun nanas haruslah daun yang mempunyai serat panjang karena memiliki susunan kristal sepanjang sumbu serat dan kerusakan yang terlihat pada serat lebih sedikit daripada material dalam serat pendek. Sehingga serat yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan daun dari tanaman nanas yang sudah tua namun masih memiliki permukaan yang halus.

Nurudin (2011) melakukan penelitian mengenai penggunaan serat kulit waru yang diketahui bahwa perlakuan alkalisasi serat menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) 5% selama 2 jam memberikan pengaruh terhadap peningkatan kekuatan tarik. Kekuatan tarik tertinggi pada serat yang diberikan perlakuan alkali adalah pada serat yang menerima perlakuan alkali selama 2 jam yaitu 72,18 N. Khaidar (2019) juga melakukan analisis kekuatan tarik serat bundung (*Scirpus grossus*) sebagai bahan pembuatan kain tenun yang mana serat tersebut direndam dengan variasi konsentrasi (5% dan 2,5%) dan variasi interval waktu (10 menit dan 30 menit) dalam larutan NaOH, sehingga dilaporkan bahwa nilai kekuatan tarik meningkat hingga 70% dibanding dengan serat tanpa perendaman NaOH.

Berdasarkan potensi serat dari daun tanaman nanas dan informasi dari penelitian sebelumnya bahwa kekuatan serat akan meningkat jika dilakukan perlakuan alkali maka pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan serat daun nanas dan mengkaji perlakuan yang diberikan kepada serat tersebut. Alkali yang digunakan adalah NaOH dengan konsentrasi 2,5% dan 5% dengan waktu perendaman 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekuatan tarik serat dan menentukan ketebalan serat daun dari tanaman nanas menggunakan metode difraksi sinar laser.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu perendaman terhadap sifat mekanis dari serat daun nanas?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Alkali yang digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi 2,5% dan 5% berdasarkan persentase berat per volume.
2. Proses perendaman serat daun nanas di dalam NaOH dengan variasi waktu 60 menit, 90 menit, dan 120 menit.
3. Serat daun nanas disusun vertikal di dalam cetakan spesimen uji tarik dengan ukuran (250x20x4) mm.
4. Sifat mekanis yang diukur adalah kekuatan tarik dan *elongation*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu perendaman terhadap sifat mekanis serat daun nanas.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang fisika material mengenai penggunaannya sebagai *reinforcement* pada papan komposit yang ramah lingkungan.