

**PENGARUH EKSTRAK ABU POHON PISANG DAN KOMPOSISI
SERAT PISANG RAJA (*Musa paradisiaca*) TERHADAP
KARAKTERISTIK KAIN**

SKRIPSI

Oleh:

ARINI MAULIDA FAUZIAH

NIM. 12640042



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**PENGARUH EKSTRAK ABU POHON PISANG DAN KOMPOSISI
SERAT PISANG RAJA (*Musa paradisiaca*) TERHADAP
KARAKTERISTIK KAIN**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**ARINI MAULIDA FAUZIAH
NIM. 12640042**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH EKSTRAK ABU POHON PISANG DAN KOMPOSISI SERAT
PISANG RAJA (*Musa paradisiaca*) TERHADAP KARAKTERISTIK KAIN

SKRIPSI

Oleh:
ARINI MAULIDA FAUZIAH
NIM. 12640042

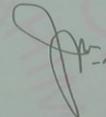
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji,
Pada tanggal: 1 Agustus 2016

Pembimbing I,



Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes
NIP. 19750808 199903 1 003

Pembimbing II,



Umaiatus Syarifah, MA
NIP. 19820925 200901 2 005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Erna Hastuti, M. Si
NIP. 19811119 200801 2 009

iii

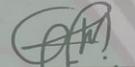
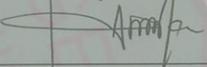
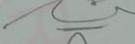
HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH EKSTRAK ABU POHON PISANG DAN KOMPOSISI SERAT PISANG RAJA (*Musa paradisiaca*) TERHADAP KARAKTERISTIK KAIN

SKRIPSI

Oleh:
ARINI MAULIDA FAUZIAH
NIM. 12640042

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 23 Agustus 2016

Penguji Utama	: <u>Erna Hastuti, M.Si</u> NIP. 19811119 200801 2 009	
Ketua Penguji	: <u>Erika Rani, M.Si</u> NIP. 19810613 200604 2 002	
Sekretaris Penguji	: <u>Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes</u> NIP. 19750808 199903 1 003	
Anggota Penguji	: <u>Umayyatus Syarifah, MA</u> NIP. 19820925 200901 2 005	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Fisika


Erna Hastuti, M.Si
NIP. 19811119 200801 2 009

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

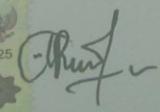
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arini Maulida Fauziah
NIM : 12640042
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains Dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Abu Pohon Pisang dan Komposisi Serat Pisang Raja (*Musa paradisiaca*) terhadap Karakteristik Kain.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karyasaya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akuisebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber kutipan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, makasaya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 1 Agustus 2016
Yang Membuat Pernyataan,



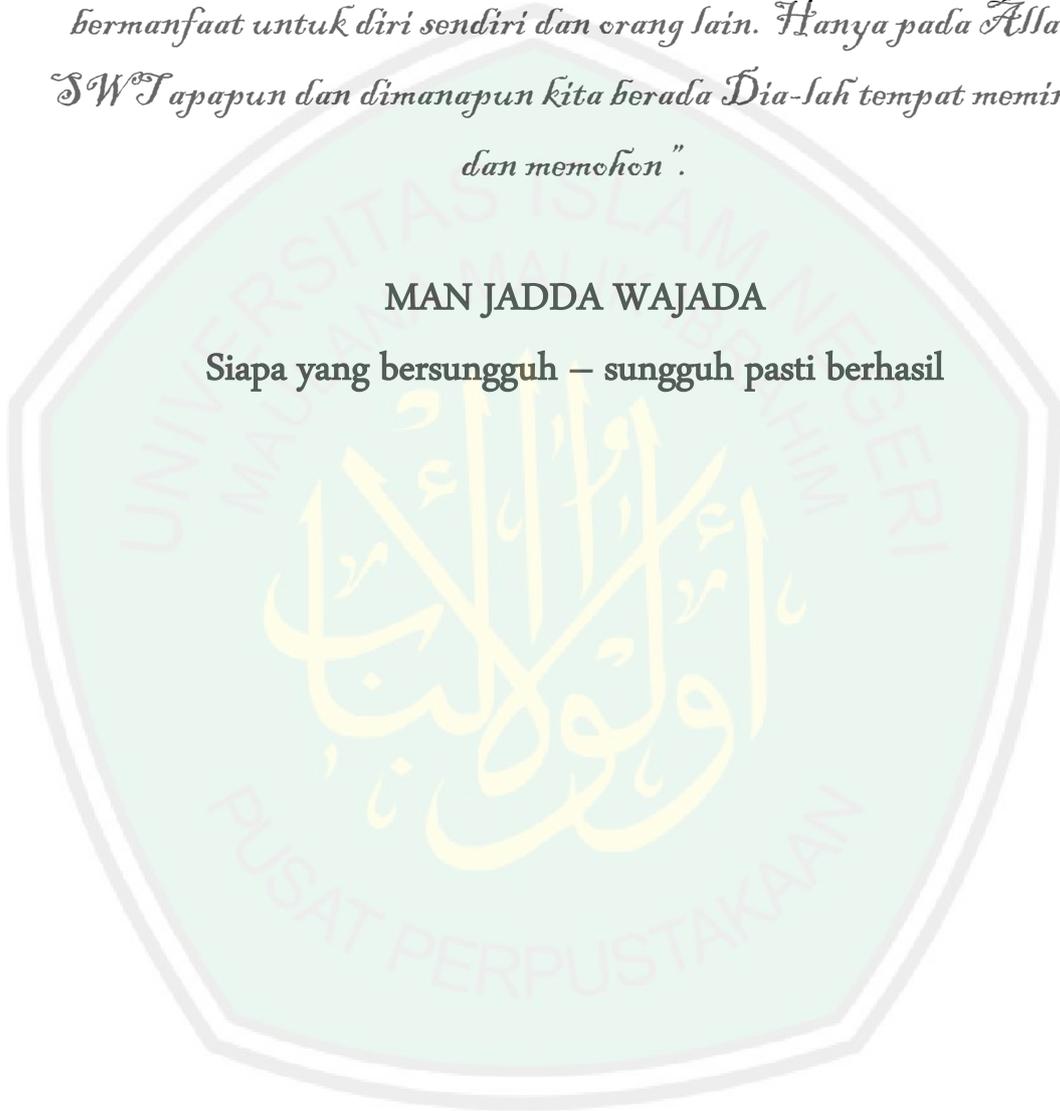

Arini Maulida Fauziah
NIM. 12640042

MOTTO

“Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keikhlasan, istiqomah dalam menghadapi cobaan, kerjakanlah yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain. Hanya pada Allah SWT apapun dan dimanapun kita berada Dia-lah tempat meminta dan memohon”.

MAN JADDA WAJADA

Siapa yang bersungguh – sungguh pasti berhasil



HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah Swt.

Tuhan semesta alam, yang telah memperikan Rahmat HidayahNya, sehingga dapat menimba ilmu di UIN Maliki Malang.

Bagianda Rasulullah Saw.

Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membimbing umatnya menuju cahaya illahi

Bapak dan Ibukku tercinta

Bapak Sukirno dan Ibu Nurul Lailin kata terimakasihku tak akan pernah cukup untuk segala peluh, air mata, kasih sayang, kesabaran serta doa-doa yang tak pernah berhenti mengiringi setiap langkahku.

Adik-adikku dan seluruh keluargaku

Ma'rifatul Kamalia, Muhammad Sigit W. dan Salsabillatuz Zahro beserta seluruh keluarga, terimakasih atas semangat, Doa dan canda tawa.

Bapak Ibu Guru dan Dosen-Dosen

Yang telah memberikan waktunya, kesabarannya, dan ilmunya semoga barokah dan bermanfaat.

Sahabat-Sahabat terbaik

Indri, Rina, Emil, Erviana, Nining, Julia, kakak tercinta Anita dan Vivin, terimakasih telah menemaniku dan berjuang bersama atas semangat dan motivasinya.

Keluarga Simfoni FM

Yang telah memberikan ilmu, pengalaman, persaudaraan, canda tawa dan kekeluargaan, yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu. Kalian luar biasa.

Seluruh Sahabat Fisika

Atas semua pengalaman, kebersamaan, perjuangan, terimakasih untuk semuanya. I love you

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah Swt yang telah memberikan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah, Muhammad Saw serta para keluarga, sahabat, dan pengikut-pengikutnya. Atas ridha dan kehendak Allah Swt, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Ekstrak Abu Pohon Pisang dan Komposisi Serat Pisang Raja (*Musa Paradisiaca*) Terhadap Karakteristik Kain** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terimakasih seiring doa dan harapan *jazakumullah ahsana l'jaza* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Erna Hastuti, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika yang telah banyak meluangkan waktu, nasehat dan Inspirasinya sehingga dapat melancarkan dalam proses penulisan Skripsi.
4. Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, pikirannya dan memberikan bimbingan, bantuan serta pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Umayyatus Syarifah, MA selaku Dosen Pembimbing Agama, yang bersedia meluangkan waktu, ilmunya, dan kesabarannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan bidang integrasi Sains dan al-Quran serta Hadits.

6. Segenap Dosen, Laboran dan Admin Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah bersedia mengamalkan ilmunya, membimbing dan memberikan pengarahan serta membantu selama proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan material, restu, dan selalu mendoakan disetiap langkah penulis.
8. Sahabat dan teman-teman terimakasih atas kebersamaan dan persahabatan serta pengalaman selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat, tambahan ilmu dan dapat menjadikan inspirasi kepada para pembaca *Amin Ya Rabbal Alamin*.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Malang, 1 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
DAFTAR TABELPERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
ملخص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kain	7
2.2 Serat	8
2.2.1 Sifat Serat Tekstil	10
2.2.2 Serat Pisang	13
2.2.3 Serat Kapas	13
2.3 Benang	18
2.3.1 Karakteristik Benang	18
2.3.2 Persyaratan Benang	19
2.3.3 Kekuatan Benang	19
2.4 Tanaman Pisang	20
2.4.1 Bagian Tanaman Pisang	22
2.4.2 Tanaman Pisang Raja	27
2.5 Ekstraksi	28
2.5.1 Metode Ekstraksi	29
2.6 Abu Pelepah Pisang	31
2.7 Sifat – sifat Mekanik	32
2.7.1 Uji Tarik	32
2.7.2 Uji Mulur	33
2.7.3 Uji Daya Tembus Udara	35
2.8 Hukum Hooke (<i>Elastisitas</i>)	36

2.9 NaOH (Natrium Hidroksida)	37
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	39
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	39
3.3 Alat dan Bahan.....	39
3.3.1 Alat.....	39
3.3.2 Bahan	40
3.4 Rancangan Penelitian.....	40
3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Abu	40
3.4.2 Diagram Alir Pembuatan Serat dari Pelepah	41
3.4.3 Diagram Alir Pembuatan Kain.....	42
3.5 Prosedur Penelitian	42
3.5.1 Pembuatan Ekstrak Abu.....	42
3.5.2 Pembuatan Serat Pelepah Pisang	42
3.5.3 Pembuatan Kain	43
3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	44
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.6.2 Tabel Pengamatan.....	46
3.6.3 Analisis Data.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Penelitian	48
4.1.1 Pembuatan Ekstrak Abu Pelepah Pisang	48
4.1.2 Pembuatan serat Pelepah Pisang	48
4.1.3 Pembuatan Kain tenun	49
4.1.4 Pengujian Kuat Tarik Elongasi serat	50
4.1.5 Pengujian Kuat Tarik Elongasi Kain	56
4.1.6 Pengujian Daya Tembus Udara	66
4.2 Pembahasan	72
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penampang serat kapas (Tim Fak. Teknik, 2001)	16
Gambar 2.2	Tanaman Kapas (Noerati, 2013)	18
Gambar 2.3	Tanaman Pisang (Suyati dkk, 2008)	21
Gambar 2.4	Bonggol Pisang (Prihandana, 2007)	24
Gambar 2.5	Pelepah Pisang (Fathul, 2012)	26
Gambar 2.6	Gaya F bekerja pada luas permukaan (Ishaq, 2006)	33
Gambar 2.7	Renggangan Normal (Ishaq, 2006)	34
Gambar 2.8	Diagram Tegangan – Regangan (Popov, 1993)	37
Gambar 3.1	<i>Diagram alir Pembuatan Ekstrak Abu</i>	40
Gambar 3.2	<i>Diagram Alir Pembuatan Serat</i>	41
Gambar 3.3	<i>Diagram Alir Pembuatan Kain</i>	42
Gambar 3.4	Alat Uji Tenso Lab. (Lab. tekstil UII Yogyakarta)	44
Gambar 3.5	Alat Uji <i>Air Permeability Tester</i> (Lab. tekstil UII Yogyakarta ..	45
Gambar 4.1	Serat Pelepah Pisang Raja	49
Gambar 4.2	Hasil Tenun Serat Pelepah Pisang Raja.....	50
Gambar 4.3	Grafik Kuat Tarik Serat Terhadap Variasi Ekstrak	52
Gambar 4.4	Grafik Daya Mulur Serat Terhadap Variasi Ekstrak	54
Gambar 4.5	Uji Tarik Mulur dengan Alat Tenso Lab	57
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Kuat Tarik Kain terhadap Variasi Ekstrak dan Komposisi Bahan	58
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Daya Mulur Kain terhadap Variasi Ekstrak dan Komposisi Bahan.....	61
Gambar 4.8	Pemasangan Kain Uji Daya Tembus Udara	64
Gambar 4.9	Alat Uji Daya Tembus Udara (<i>Air Permeability tester</i>)	64
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Daya Tembus Udara Kain terhadap Variasi Ekstrak dan Komposisi Bahan.....	65
Gambar 4.11	Reaksi Pemutusan ikatan lignin dan selulosa menggunakan NaOH (Fanger dan Wagener, 2005)	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standarisasi karakteristik kain (Salman dkk, 2013)	8
Tabel 2.2 Perbandingan panjang dan diameter dari serat tekstil (Noerati, 2013) 10	
Tabel 2.3 Komposisi serat pisang (Santoso, 2013)	13
Tabel 2.4 Komposisi serat kapas (Noerati, 2013)	16
Tabel 2.5 Karakteristik serat kapas (Noerati, 2013)	17
Tabel 2.6 Komposisi kimia dan bagian- bagian tanaman pisang (Wina, 2001) ..	27
Tabel 2.7 Komposisi tanaman pisang raja (Enda, 2006)	28
Tabel 2.8 Kandungan Ion abu pelepah pisang (Santoso, 2013)	32
Tabel 3.1 Uji kuat tarik daya mulur serat.....	46
Tabel 3.2 Uji kuat tarik kain	46
Tabel 3.3 Uji daya mulur kain.....	46
Tabel 3.4 Uji daya tembus udara kain.....	47
Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik serat dengan variasi ekstrak	52
Tabel 4.2 Analisi uji one way kuat tarik serat terhadap variasi ekstrak.....	53
Tabel 4.3 Analisi one way duncan kuat tarik serat terhadap variasi ekstrak	53
Tabel 4.4 Hasil pengujian daya mulur serat dengan variasi ekstrak	53
Tabel 4.5 Analisi uji one way daya mulur serat terhadap variasi ekstrak.....	54
Tabel 4.6 Analisi one way duncan daya mulur serat terhadap variasi ekstrak	55
Tabel 4.7 Hasil besar kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain	57
Tabel 4.8 Analisi uji Anova kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain.....	59
Tabel 4.9 Analisi uji Anova Duncan kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu pohon pisang	60
Tabel 4.10 Analisi uji Anova Duncan kuat tarik kain terhadap variasi variasi komposisi serat kain	60
Tabel 4.11 Hasil besar daya mulur kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain	60
Tabel 4.12 Analisi uji Anova daya mulur kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain	62
Tabel 4.13 Analisi uji Anova Duncan daya mulur kain terhadap variasi ekstrak abu	62
Tabel 4.14 Analisi uji Anova Duncan daya mulur kain terhadap variasi variasi komposisi serat kain	63
Tabel 4.15 Hasil daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain	65
Tabel 4.16 Analisi uji Anova daya mulur kain terhadap variasi ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain	67
Tabel 4.17 Analisi uji Anova Duncan daya mulur kain terhadap variasi ekstrak abu	67
Tabel 4.18 Analisi uji Anova Duncan daya mulur kain terhadap variasi variasi komposisi serat kain	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.
- Lampiran 2 Data Hasil Pengujian uji tarik mulur serat dan kain, uji daya tembus udara kain.
- Lampiran 3 Analisis tabel Anova.
- Lampiran 4 Kartu Konsultasi



ABSTRAK

Fauziah, Arini Maulida 2016. **Pengaruh Ekstrak Abu Pohon Pisang dan Komposisi Serat Pisang Raja (*Musa paradisiaca*) terhadap Karakteristik Serat Kain.** Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes (II) Umayyatus Syarifah, MA

Kata kunci: Pembuatan serat tekstil, delignifikasi, uji tarik mulur, daya tembus udara

Polyester merupakan bahan untuk tekstil yang tidak ramah lingkungan, sehingga diperlukan penggunaan serat dari bahan alam yang dapat menggantikan fungsi serat buatan dan sebagai campuran benang kapas. Serat alam yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat pisang raja (*musa paradisiaca*). Direndam serat menggunakan ekstrak abu pelepah pisang untuk proses delignifikasi secara alami tanpa menggunakan bahan kimia yang menghasilkan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik kuat tarik dan elongasi dari serat dan kain dan daya tembus udara terhadap kain. Variasi ekstrak abu pelepah pisang yang digunakan adalah 10 gram, 20 gram dan 30 gram. Sedangkan komposisi bahan terdiri dari 100% serat pisang, 70% serat pisang dan 30% benang katun, 30% serat pisang dan 70% benang katun. Pada pembuatan serat dilakukan secara mekanik dan biologis. Sedangkan pembuatan kain dilakukan dengan penununan tradisional dengan alat tenun bukan mesin (ATBM). Pada perendaman ekstrak abu (10 gram) nilai kuat tarik dan mulur serat cukup tinggi. Campuran (70% serat dan 30% benang katun) merupakan komposisi terbaik dengan kuat tarik sebesar (408,66 N) dan mulur sebesar (3,35 mm). Perendaman dengan ekstrak abu tidak terlalu berpengaruh terhadap kuat tarik dan mulur kain. Campuran (30% serat dan 70% benang katun) merupakan komposisi terbaik dengan nilai daya tembus udara (17,9 cm H₂O).

ABSTRACT

Fauziah, Arini Maulida 2016. **The Influence of Pisang Raja Ash Extract and Fiber Composition of Pisang Raja (*Musa paradisiaca*) to Characteristics of Fibre Woven**. Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor (I) Dr. H. Agus Mulyono, S. Pd, M. Kes (II) Umayyatus Syarifah, MA

Keywords: Manufacture of textile fibers, delignification, tensile elongation test, the air permeability tester

Polyester is a material for textiles that are not environmentally friendly. So it is needed using natural fiber for replacing artificial fiber as cotton blend. Natural fiber used in this reseach was pisang raja fiber (*musa paradisiaca*). Fibers were soaked using ash extract of banana stem through natural delignification process without adding certain chemicals and leaving chemical waste. This research aims to find out mechanical characteristic stress and elongation of fiber and woven, and air permeability of the woven. Variations of banana stem ash extract were 10 grams, 20 grams and 30 grams. The composition of the material consisted of 100% banana fiber, 70% banana fiber and 30% cotton yarn, 30% banana fiber and 70% cotton yarn. The manufacture of fiber was done mechanically and biologically. The manufacture of woven was made using the traditional weaving (ATBM). In soaking ash extract (10 grams) stress and elongation had high value. The mixing (70% fiber and 30% cotton) was the best composition with stress (408,66 N), elongation (3,35 mm). the ash extract soaking had small influence on stress and elongation. The mixing (30% fiber and 70% cotton) was the best composition with air permeability value (17,9 cm H₂O).

ملخص

فوزية، عارنى مولدا. 2016. تأثير المقتطفرماد الليفية الموز والعلمي الزمرة الألياف على الموز راجا (*MusaParadisica*) على خصائص الليفية الانسجة. شعبة الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفالدكتوراكوس مولونو، الحج الماجستير وأمية الشريفة، الماجستير

كلمات الرئيسية: صناعة ألياف النسيج وإزالة اللجنين، اختبار الشد، قوة زحف وقوة احتراق الهواء تطوير صناعة ألياف النسيج من الموز يترك احد للحد من استيراد القطن والمواد البوليستر.

البوليستر هو أحد المواد النسيجية وهي ليست صديقة للبيئة، لذلك نحن بحاجة إلى مزيج من الألياف الطبيعية لصناعة النسيج التي هي صديقة للبيئة وزيادة راحة المستهلك. الألياف الطبيعية المستخدمة في هذه الدراسة هي ألياف الموز راجا (*Musa Paradisisaca*) الألياف غارقة باستخدام المقتطفرماد الخشب الصلب والعلمي الزمرة الألياف لعملية إزالة اللجنين بشكل طبيعي من دون استخدام المواد الكيميائية التي ينتج عنها نفايات. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد الخواص الميكانيكية (قوة الشد والاستطالة) استطالة الألياف وقوة الشد ونفاذية الهواء من النسيج. الاختلافات استخراج الرماد الليفية الموز المستخدم هو 10 غرام، 20 غرام و 30 غرام. في حين أن تكوين المادة تتكون من 100% من ألياف الموز، و 70% ألياف الموز و 30% القطن، 30% ألياف الموز و 70% القطن. في صناعة الألياف القيام به ميكانيكيا وبيولوجيا. في حين أن تصنيع الأقمشة المصنوعة من النسيج التقليدي مع آلات النول وليس الة. (ATBM). القيم لقوة الشد والاستطالة من أفضل الألياف في المعاملة مع استخراج الرماد تقع 20 غرام، لأن السليلوز الواردة داخل المصنع يتم تقليل من خلال خفض اللجنين التي يتم امتصاصها عن طريق استخراج الرماد الذي يعمل القلوبات كما. القيم لقوة الشد والاستطالة من أفضل الأقمشة في تركيب المواد من 70% وبلغ الألياف والقطن 30% لتصل إلى (408,66 N) واستطالة من (3.53 ميلى متر)، بحيث تكوين ممكنا المصنعة في الدعاوى النسيج والقمصان التي تلبي هيئات التقييس الوطنية (ب س ن). في اختبار نفاذية الهواء وجدت أفضل علاج في استخراج الرماد 30 غرام من تركيب المواد من ألياف 30% والقطن 70% بقيمة نفاذية الهواء من 17,09 cmH₂O.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kain (tekstil) merupakan kebutuhan pokok yang digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pakaian. Berbagai jenis kain dari macam-macam bahan alam maupun buatan banyak dijumpai dipasaran, terlebih lagi semakin hari kebutuhan tekstil semakin meningkat.

Di Indonesia ketergantungan industri tekstil terhadap impor kapas masih tinggi. Impor kapas sebagai bahan baku industri tekstil mencapai 95% dari kebutuhan setiap tahun yang mencapai 500-600 ribu ton sementara produksi kapas nasional 33 ribu ton per tahun. Selain mengimpor kapas, sebagian besar industri tekstil juga mengimpor serat buatan seperti poliester dan serat rayon yang mencapai US\$ 5,6 miliar, penggunaan serat sintesis tersebut selain didorong permintaan pasar karena harganya yang relatif murah dan kuat.

Bahan dasar serat poliester adalah PET (*polyethelene terephthalate*), bahan yang sama yang ditemukan pada botol minuman plastik, menjadikan serat sintesis tidak ramah lingkungan karena tidak dapat didegradasi. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan serat dari bahan alam yang dapat menggantikan fungsi serat buatan dan sebagai campuran benang kapas sehingga mengurangi kebutuhan impor kapas, menyelesaikan isu lingkungan dan meningkatkan kenyamanan konsumen.

Allah SWT berfirman dalam surat as-Syu'ara (28): 7,



“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kamitumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”
(Q.S. as-Syu'ara (26):7).

Adapun makna dari *Az-zauj*: adalah jenis, *Al-Kariim*: yang indah bentuknya atau jenisnya (Jazairi, 2009). Penafsiran dari beberapa *mufassir* tentang ayat di atas menjelaskan banyak jenis tanaman dan buah-buahan yang memberikan potensi dan manfaat bagi manusia. Setiap bagian dari tumbuhan mengandung manfaat yang banyak bagi manusia untuk kelangsungan hidupnya.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa di bumi banyak sekali macam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia. Sebagai makhluk yang berakal hendaknya manusia dapat memanfaatkan apa yang ada di alam tanpa merusak lingkungan.

Indonesia adalah tanah subur yang kaya akan berbagai macam tanaman, dan salah satu potensi yang dimiliki Indonesia sebagai substitusi serat sintesis ialah serat alam dari pelepah pohon pisang. Pohon pisang merupakan tanaman hortikultura yang pengembangannya hingga saat ini masih diusahakan oleh masyarakat hanya sebagai pengisi tanah pekarangan rumah ataupun pada pematang-pematang sawah dan tegalan. Tanaman pisang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat mulai dari daun, bunga (ontong), dan buah untuk berbagai keperluan. Pelepah pisang merupakan bagian dari tanaman pisang yang jarang

dimanfaatkan oleh masyarakat. Pada umumnya, tanaman pisang hanya akan diambil buahnya. Di era modern ini, pelepah pisang dapat dimanfaatkan dan diolah sebagai serat kain, kertas, komposit, peredam suara dll. Banyak manfaat yang dapat diambil dari tanaman pisang, akan tetapi minat masyarakat yang kurang terhadap pengolahan tanaman pisang sebagai bahan layak pakai (serat kain dan kertas). Hal tersebut dikarenakan kurang pengetahuan cara pengolahan dengan tepat.

Allah SWT berfirman pada surat al-Waqi'ah (56): 29 tentang tanaman pisang,



“Dan pohon pisang yang bersusun-susun” (Q.S al-Waqi'ah (56): 29.)

Begitu istimewanya buah pisang sehingga disejajarkan dengan buah surga lainnya yaitu kurma, delima, zaitun, dan anggur. Kata “*manduud*” yang berarti (yang bersusun-susun) buahnya mulai dari bagian atas hingga bagian bawahnya (Jalalain, 2009). Pada pohon pisang tidak hanya pada buahnya yang bersusun-susun akan tetapi juga pada bunganya dan pelepah batang pisang. Serat pelepah pisang dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai tekstil. Pelepah pisang mempunyai serat yang kuat dan tahan terhadap air. Pelepah pisang juga memiliki jaringan selular dengan pori-pori yang saling berhubungan, serta apabila telah dikeringkan akan menjadi padat dan menjadikannya suatu bahan yang memiliki daya serap yang cukup bagus.

Salman, dkk (2013) membuat kain *musave* berbahan serat pisang abaca dengan variasi komposisi kapas. Dihasilkan uji kekuatan tarik Kain *musave* 1

variasi serat dengan kapas 70-30 dapat menanggung beban hingga kain putus sebesar 277,31 N atau 28,28 kg. Sedangkan kain *musave 2* variasi serat dengan kapas 30-70 dapat menanggung beban hingga kain putus sebesar 255,87 N atau sebesar 26,09 kg. Berdasarkan uji daya serap kain *musave 2* lebih unggul dibandingkan kain *musave 1*. Dari hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kain *musave* memiliki kualitas yang lebih baik dari kain *georgette* yang terbuat 100 % dari serat sintesis poliester berdasarkan parameter SNI kuat tarik dan kuat sobek. Sehingga berpotensi sebagai pengganti serat sintesis poliester.

Pada penelitian Salman pembuatan kain *musave* sebagai pengganti kain berbahan serat sintesis polyester merupakan ide yang bagus, akan tetapi kekuatan mulur pada kain sangat rendah, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kain berbahan serat pelepah pisang dengan jenis lain yang mengarah pada kualitas kain dan kenyamanan konsumen.

Santosa (2013) melakukan penelitian pembuatan serat tekstil alami dari pohon pisang dengan proses delignifikasi menggunakan ekstrak abu limbah pohon pisang. Penggunaan ekstrak abu pohon pisang adalah untuk menghilangkan getah dan lignin pada serat pelepah pisang. Delignifikasi serat batang pisang dilakukan dengan ekstrak abu pohon pisang dengan kadar alkali setara dengan 0,3 N-1,35 N.

Pada penelitian santosa penggunaan ekstrak abu pohon pisang yaitu untuk menghilangkan getah dan lignin. Ekstrak abu pohon pisang ini digunakan sebagai pengganti bahan kimia seperti soda api, soda abu, asam nitrat, dan lainnya yang selama ini digunakan pada industri sebagai penghilang lignin dan kotoran lainnya pada serat alam maupun buatan.

Dari latar belakang diatas, peneliti mempunyai keinginan untuk memanfaatkan serat pelepah pisang dan limbah pohon pisang sebagai bahan pembuatan kain tenun dengan judul pengaruh ekstrak abu pohon pisang dan komposisi serat pisang raja (*Musa paradisiaca*) terhadap karakteristik serat kain.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh perendaman serat pisang raja (*Musa paradisiaca*) dengan ekstrak abu pelepah pohon pisang pada sifat mekanik serat dan kain.
2. Bagaimanakah pengaruh perendaman ekstrak abu pohon pisang dan komposisi bahan (serat pisang raja dan kapas) terhadap kuat tarik, mulur, serta daya tembus udara.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perendaman serat pisang raja (*Musa paradisiaca*) dengan ekstrak abu pelepah pohon pisang pada sifat mekanik benang.
2. Untuk mengetahui pengaruh perendaman ekstrak abu pohon pisang dan komposisi bahan (serat pisang raja dan kapas) terhadap kuat tarik, mulur, serta daya tembus udara.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah informasi tentang pelepah pisang sebagai bahan pembuatan kain.
2. Memanfaatkan pelepah pisang untuk menjadi suatu yang bernilai tinggi.

3. Menjadikan masyarakat mandiri dan kreatif.
4. Meningkatkan mutu dan kenyamanan konsumen terhadap kain berbahan serat pelepah pisang.
5. Mengurangi penggunaan bahan yang tidak ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

1. Pelepah pisang yang digunakan adalah pelepah pisang raja (*Musa paradisiaca*).
2. Variasi komposisi yang digunakan adalah benang kapas.
3. Abu yang digunakan abu pelepah pisang yang telah dikeringkan.
4. Lama perendaman serat pada ekstrak abu yaitu 30 menit
5. Berat air yang digunakan untuk merendam ekstrak abu dan serat pisang adalah 700 cc.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kain

Tekstil adalah material fleksibel yang terbuat dari tenunan benang. Tekstil dibentuk dengan cara penyulaman, penjahitan, pengikatan, dan cara *pressing*. Istilah tekstil dalam pemakaian sehari-hari sering disamakan dengan istilah kain. Ada sedikit perbedaan perbedaan antara istilah tekstil dan kain, yaitu tekstil dapat digunakan untuk menyebutkan bahan apapun yang terbuat dari tenunan benang, sedangkan kain merupakan hasil jadinya, yang sudah bisa digunakan. Tekstil juga dapat disebut jalinan antara lungsin dan pakan atau dapat dikatakan sebuah anyaman yang mengikat satu sama lain, tenunan, dan rajutan (Noerati, 2013).

Serat tekstil harus mempunyai kekuatan yang memadai, hal ini disebabkan saat pemrosesan misalnya pemintalan, pertenunan, pencelupan maupun saat pemakaian serat mengalami beban-beban yang umumnya berupa beban tarik. Kekuatan serat tekstil atau disebut *tenacity* yaitu kemampuan serat untuk menahan beban tarik. Kekuatan dalam serat tekstil dinyatakan dalam satuan gram/denier. Arti dari gram/denier adalah beban tarik (gram) yang mampu ditahan oleh serat yang mempunyai kehalusan 1 denier (Noerati, 2013).

Mulur serat merupakan kemampuan serat bertambah panjang ketika ada beban tarik yang dialami serat tersebut sebelum putus. Oleh karena itu, istilah mulur seringkali dinyatakan dalam mulur saat putus dengan satuan %, yang menunjukkan pertambahan panjang sebelum putus dibandingkan panjang awal. Sifat mulur serat tekstil sangat berguna, mengingat banyak sekali beban tarik yang

dialami serat pada proses-proses dari pemintalan, pertununan sampai proses penyempurnaan. Jika serat tekstil mempunyai mulur yang kecil maka ketika ada beban tarik yang kecil pun serat akan mudah putus sehingga kurang baik digunakan sebagai serat tekstil pakaian (Noerati, 2013).

Tabel 2.1 Standarisasi Karakteristik Kain (Salman. dkk, 2013)

No.	Ketetapan Uji kekuatan	Standarisasi Nasional (SNI)
1	- Arah Lusi minimal 226,5 N atau 23 kg - Arah Pakan minimal 186,0 N atau 19 kg	SNI 08- 0056- 2006
2	- Arah Lusi lebih dari 107,9 N atau 11 kg - Arah Pakan lebih dari 107,9 N atau 11 kg	SNI 0051 : 2008

2.2 Serat

Serat ialah jaringan serupa benang atau pita panjang berasal dari hewan atau tumbuhan. Serat digunakan untuk membuat kertas, tekstil, dan tali. Sifat serat yaitu tidak kaku dan mudah terbakar (Pudjaatmaka, 2002). Serat terbagi menjadi dua macam, yaitu serat alami dan serat buatan (sintetis). Serat alami merupakan serat yang dihasilkan dari hewan, tumbuhan dan proses geologis. Serat tumbuhan biasanya tersusun atas selulosa, hemiselulosa dan terkadang mengandung lignin. Contoh dari jenis serat ini yaitu katun dan kain rami. Serat tumbuhan digunakan sebagai bahan pembuat kertas dan tekstil. Sumber serat yang lainnya adalah serat yang berasal dari hewan seperti bulu domba yang dijadikan wol. Serat buatan (sintetis) merupakan serat buatan manusia dan dihasilkan melalui proses kimiawi. Contoh dari serat buatan ini adalah serat polimer, kaca, plastik, dan lain-lain (Chang, 2004).

Eny dan Karmayu (1980), serat yaitu suatu benda yang perbandingan panjang dan diameternya besar sekali. Serat merupakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan benang dan kain. Sebagai bahan baku, serat tekstil memegang peranan yang sangat penting, hal ini disebabkan karena:

1. Sifat-sifat serat mempengaruhi sifat-sifat benang atau kain yang akan dihasilkan.
2. Semua pengolahan benang atau kain, baik secara mekanik maupun secara kimia selalu berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki oleh seratnya.

Berdasarkan panjangnya, maka serat dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Serat stapel yaitu serat-serat yang mempunyai panjang terbatas.
2. Serat filamen yaitu serat-serat yang panjangnya lanjut.

Menurut asal seratnya, maka serat dapat digolongkan menjadi 2 yaitu:

1. Serat alam, ialah serat yang telah tersedia di alam.
2. Serat buatan, ialah serat yang dibuat oleh manusia.

Salah satu polimer yang sering digunakan sebagai serat sintetis adalah poliester. Poliester disebut juga *dacron* dalam Bahasa Inggris. Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) adalah serat sintetis poliester. Selain kuat dan halus, PET juga mempunyai sifat tahan asam, kedap udara, fleksibel, dan tidak rapuh. Serat ini juga memiliki sifat tahan lama dan mudah perawatannya. Poliester memiliki kekakuan dan stabilitas yang tinggi sehingga dapat menutupi kekurangan bahan kapas (katun) sebagai bahan tekstil yakni mudah luntur, mudah kusut dan menyusut, tidak tahan terhadap sinar UV, harga lebih murah dibanding serat alami, dan sebagainya. Akan tetapi serat sintetis juga memiliki kekurangan

yaitu tidak memiliki daya serap keringat yang baik, kaku, panas dan tidak nyaman dipakai (Poespo, 2005).

Persyaratan panjang minimal pada serat tekstil adalah 10-15 mm. *The Representation of Official Cotton Standar* di Amerika Serikat menetapkan panjang minimal serat kapas adalah ½ inci. Serat alam yang panjangnya dibawah 10 mm sulit digunakan sebagai serat tekstil, sedangkan serat sintetik dapat dibuat dengan panjang yang disesuaikan dengan yang dikehendaki, bahkan biasanya dibuat dalam bentuk yang tidak terputus (filamen) (Santoso, 2013).

2.2.1 Sifat Serat Tekstil

a. Perbandingan Panjang dan Diameter

Serat harus mempunyai perbandingan panjang dan diameter yang besar agar dapat digunakan sebagai serat tekstil. Untuk serat tekstil perbandingan panjang dan diameter minimum 1:200, sedangkan apabila serat tersebut akan digunakan sebagai tekstil pakaian perbandingan panjang dan diameter yang dimilikinya harus lebih besar dari 1:1000. Tabel 2.2 menunjukkan beberapa contoh perbandingan panjang dan diameter dari serat (Noerati, 2013).

Tabel 2.2 Perbandingan panjang dan diameter dari serat tekstil (Noerati, 2013)

No	Serat	Panjang (mm)	Diameter (mikron)	Panjang diameter
1	Kapas	25	17,5	1400
2	Wol	75	25	3000
3	Sutera	$5 \cdot 10^5$	15	$33 \cdot 10^6$
4	Rami	150	50	3000
5	Jute	25	20	1200
6	Flax	25	15	170
7	Sisal	3	24	125

Perbandingan panjang dan diameter yang besar bertujuan mendapatkan sifat fleksibel dari serat sehingga memudahkan saat akan dipintal menjadi benang.

b. Kehalusan Serat

Sifat yang khas dari serat adalah bentuknya yang halus. Yang dimaksud halus disini adalah benda yang sangat kecil, sehingga istilah kehalusan pada serat tekstil menunjukkan besar kecilnya diameter serat. Selain perbandingan panjang dan diameter serat, kehalusan juga mempengaruhi fleksibilitas dari benang atau kain yang dihasilkan. Kita dapat membayangkan dua bahan tekstil yang memiliki sifat yang berbeda adalah karung goni dan kain sutera. Karung goni yang terbuat dari serat jute yang kasar (memiliki diameter 20 mikron) dan perbandingan panjang diameter sebesar 1200, sedangkan kain sutera berasal dari serat sutera yang memiliki diameter 15 mikron dengan perbandingan panjang dan diameter sebesar $33 \cdot 10^6$ (Noerati, 2013).

Besar kecilnya diameter serat dapat dinyatakan dengan ukuran yang dikenal dengan istilah *denier* dan *tex*. Kedua istilah ini menyatakan perbandingan berat serat setiap panjang tertentu. Yang dimaksud dengan *denier* adalah menyatakan berat serat (dalam satuan gram) setiap panjang 9000 meter, sedangkan *tex* menyatakan berat serat (dalam satuan gram) setiap 1000 meter (Noerati, 2013).

c. Kekuatan dan Mulur Serat

Serat tekstil harus mempunyai kekuatan yang memadai, hal ini disebabkan saat pemrosesan misalnya pemintalan, pertentunan, pencelupan maupun saat pemakaian serat mengalami beban-beban yang umumnya berupa

beban tarik. Kekuatan serat tekstil atau disebut *tenacity*, menyatakan kemampuan serat untuk menahan beban tarik. Kekuatan dalam serat tekstil dinyatakan dalam satuan gram/ denier. Arti dari gram/denier adalah beban tarik (gram) yang mampu ditahan oleh serat yang mempunyai kehalusan 1 *denier*. Sebagai contoh: ada serat B mempunyai kekuatan/tenacity sebesar 2 gram/denier, artinya serat B tersebut jika kehalusannya sebesar 1 *denier* maka serat B tersebut mampu menahan beban sebesar 2 gram (Noerati, 2013).

d. Elastisitas Serat

Elastisitas adalah kemampuan untuk kembali ke posisi semula dari serat tekstil segera setelah beban tarik dihilangkan. Sifat ini sangat penting pada bahan tekstil. Jika elastisitas suatu serat tekstil baik, maka stabilitas dimensi dari bahan yang dihasilkan akan baik pula sehingga bahan tekstil tidak mudah kusut (Noerati, 2013).

e. Kandungan Kelembaban (*Moisture Regain*)

Yang dimaksud dengan kandungan kelembaban (*Moisture regain*) adalah kemampuan serat tekstil untuk menyimpan uap air dalam kondisi ruang yang standar. Serat mampu menyerap uap air lebih banyak dibandingkan serat yang lain, serat-serat yang mampu menyerap uap air lebih banyak disebut serat yang higroskopis. Sifat higroskopis ditentukan oleh struktur molekul dari seratnya. Serat selulosa karena mempunyai gugus hidroksil cukup banyak menyebabkan serat selulosa bersifat higroskopis. Sifat higroskopis dari serat menyebabkan kain yang dihasilkannya nyaman untuk dipakai (Noerati, 2013).

2.2.2 Serat Pisang

Tabel 2.3 Komposisi serat pisang (Santoso, 2013)

Selulosa	hemiselulosa	Pektin	Lignin	Water soluble materials	Fat & wax	ash
50-60%	25-30%	3-5%	12-18%	2-3%	3-5%	1-1,5%

Menurut Metode Standart Internasional China (GB5889-86)

Serat alam mempunyai karakteristik *hydrophilic* yaitu mudah menyerap air. Hal ini dikarenakan serat mempunyai struktur semi kristalin. Struktur semi kristalin serat terdiri dari bagian yang bersifat *Amorphous domain*, dan kristalin. Bagian dari *amorphous domain* inilah yang menyebabkan serat bersifat *hydrophilic* (Eichorn , 2001).

2.2.3 Serat Kapas

Serat kapas dihasilkan dari rambut biji tanaman yang termasuk dalam jenis *Gossypium*, yaitu *Gossypium arboreum*, *Gossypium herbareum*, *Gossypium barbadense*, dan *Gossypium hirsutum*. Tiap jenis tanaman kapas tersebut menghasilkan kapas yang mutunya sangat khas (Tim Fakultas Tehnik, 2001).

- a. *Gossypium barbadense* disebut juga kapas *sea island*, merupakan jenis yang menghasilkan kapas yang bermutu sangat tinggi karena panjang serat 38-55 mm halus dan berkilau.
- b. *Gossypium arboreum* dan *Gossypium herbareum* menghasilkan serat yang pendek yaitu 7-25 mm.
- c. *Gossypium hirsutum* disebut juga kapas *upland*, menghasilkan serat panjang 25-35 mm. Serat kapas diperoleh dari buah kapas, buah kapas yang sudah matang dipetik, bulu-bulunya dipisahkan dari bijinya dan

dipintal. Bulu-bulu pendek yang masih melekat pada biji-biji kapas tersebut disebut linter.

Kapas terutama tersusun atas selulose. Selulose dalam kapas mencapai 94% dan sisanya terdiri atas protein, pektat, lilin, abu dan zat lain. Proses pemasakan dan pemutihan serat akan mengurangi jumlah zat bukan selulose dan meningkatkan persentase selulose.

A. Ciri-Ciri Penampang Serat Kapas

1) Membujur

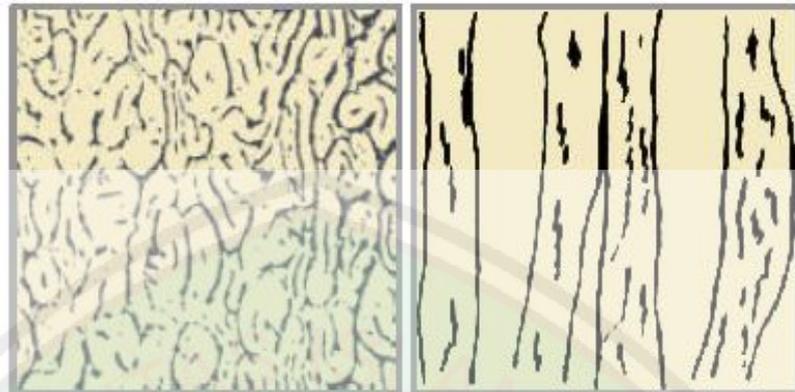
Bentuk memanjang serat kapas, pipih seperti pita yang terpuntir. Bentuk memanjang serat, dibagi menjadi tiga bagian, antara lain: dasar, badan dan ujung (Tim Fakultas Teknik, 2001).

- a. Dasar berbentuk kerucut pendek yang selama pertumbuhan serat pertumbuhan serat tetap tertanam di antara sel-sel epidermis. Dalam proses pemisahan serat dari bijinya, pada umumnya dasar serat ini putus sehingga jarang ditemukan pada saat kapas diperdagangkan.
- b. Badan merupakan bagian utama dari serat, kira-kira $\frac{3}{4}$ sampai $\frac{15}{16}$ panjang serat. Bagian ini mempunyai diameter yang samadinding yang tebal, dan lumen yang sempit.
- c. Ujung merupakan bagian yang lurus dan mulai mengecil dan pada umumnya kurang dari $\frac{1}{4}$ bagian panjang serat. Diameter bagian ini lebih kecil dari diameter badan dan berakhir dengan ujung yang runcing.

2) Melintang

Bentuk penampang serat kapas sangat bervariasi dari pipih sampai bulat tetapi pada umumnya berbentuk seperti ginjal. Serat kapas dewasa, penampang lintangnya terdiri dari 6 bagian (Tim Fakultas Teknik, 2001).

- a. Kutikula merupakan lapisan terluar yang mengandung lilin, pektin dan protein. Adanya lilin menyebabkan lapisan ini halus, sukar tembus air dan zat pewarna. Berfungsi melindungi bagian dalam serat.
- b. Dinding primer merupakan dinding tipis sel yang asli, terutama terdiri dari selulose tetapi juga mengandung pektin, protein, dan zat-zat yang mengandung lilin. Selulose dalam dinding primer berbentuk benang yang sangat halus yang tidak tersusun sejajar sepanjang serat tetapi membentuk spiral mengelilingi sumbu serat.
- c. Lapisan antara merupakan lapisan pertama dari dinding sekunder dan strukturnya sedikit berbeda dengan dinding primer. Dinding sekunder merupakan lapisan-lapisan selulose, yang merupakan bagian utama serat kapas. Dinding ini juga merupakan lapisan benang yang halus yang membentuk spiral mengelilingi sumbu serat. Arah putarannya berubah-ubah.
- d. Dinding lumen lebih tahan terhadap zat kimia tertentu dibanding dinding sekunder.
- e. Lumen merupakan ruang kosong di dalam serat. Bentuk dan ukurannya bervariasi dari serat ke serat lain maupun sepanjang satu serat.

*Melintang**Membujur*

Gambar 2.1 Penampang serat kapas (Tim Fakultas Teknik, 2001)

B. Komposisi Kapas

Kandungan terbesar dari serat kapas adalah selulosa, zat lain selulosa akan menyulitkan masuknya zat warna pada proses pencelupan, oleh karena itu zat selain selulosa dihilangkan dalam proses pemasakan. Komposisi serat kapas dicantumkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Komposisi Serat Kapas (Noerati, 2013)

Senyawa	Kandungan
Selulosa	94
Protein	1,3
Pektin	1,2
Lilin	0,6
Abu	1,2
Pigmen dan zat lain	1,7

C. Sifat Serat Kapas

Serat kapas berasal dari tanaman oleh karena itu serat kapas termasuk serat selulosa, sehingga sifat kimia serat kapas mirip seperti sifat selulosa. Di dalam larutan alkali kuat serat kapas akan mengembang sedangkan dalam larutan asam sulfat 70% serat kapas akan larut. Proses pengembungan serat kapas dalam

larutan NaOH 18% disebut proses merserisasi. Kapas yang telah mengalami proses merserisasi mempunyai sifat kilau lebih tinggi, kekuatan lebih tinggi dan daya serap terhadap zat warna yang tinggi. Oksidator selama terkontrol kondisi pengerjaannya tidak mempengaruhi sifat serat, tetapi oksidasi yang berlebihan akan menurunkan kekuatan tarik serat kapas. Oleh karena itu, pada proses pengelantangan yang menggunakan oksidator harus digunakan konsentrasi oksidator dan suhu pengerjaan yang tepat agar tidak merusak serat (Noerati, 2013).

Tabel 2.5 Karakteristik Serat Kapas (Noerati, 2013)

Daya Serap	Hidrofilik, Moisture Regain : 8.5 %
Elastisitas	Kurang baik
Kimia	tidak tahan terhadap asam yang kuat, tidak tahan terhadap alkali, tidak tahan terhadap bahan kimia yang berlebihan,
Pembakaran	terbakar habis, tidak meninggalkan abu
Stabilitas dimensi	dapat terjadi penyusutan jika dilakukan pencucian yang tidak sesuai
Kekuatan	2 – 3 gram/denier, kekuatan akan meningkat 10 % lebih kuat ketika basah
Mulur	Mulur serat kapas berkisar antara 4-13 % bergantung pada jenisnya dengan mulur rata-rata 7 %.



Gambar 2.2 Tanaman Kapas (Noerati, 2013)

2.3 Benang

2.3.1 Karakteristik Benang

Benang-benang yang dibuat dari serat-serat stapel dipintal secara mekanik, sedangkan benang-benang filamen dipintal secara kimia. Benang-benang tersebut baik yang dibuat dari serat-serat alam maupun dari serat-serat buatan, terdiri dari banyak serat stapel atau filamen. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh benang yang fleksibel. Untuk benang-benang dengan garis tengah yang sama, dapat dikatakan bahwa benang yang terdiri dari sejumlah serat yang halus lebih fleksibel daripada benang yang terdiri dari serat-serat yang kasar (Anonim, 2011).

Benang terbuat dari satu helai serat filamen disebut benang monofil, benang monofil dari filamen halus dapat berupa benang yang kuat. Misal untuk membuat kaos atau untuk pembuatan kain untuk wanita. Sedangkan benang monofil dari filamen yang kasar yang biasanya dibuat kain untuk alat penyaring, kain kursi, dan untuk keperluan industri. Benang yang tersusun lebih dari dua helai *filament* disebut benang *multifilament*. Apabila jumlah filamen banyak disebut *tow* yaitu benang dari banyak *filament* yang disatukan tanpa pilinan. Tetapi karena dalam diameter benang jumlahnya banyak sekali maka benang menjadi kuat meskipun tidak dipilin. Sedangkan benang yang tersusun dari serat pendek disebut *staple* (Santoso, 2013).

2.3.2 Persyaratan Benang

Benang dipergunakan sebagai bahan baku untuk membuat bermacam-macam jenis kain termasuk bahan pakaian, tali dan sebagainya. Supaya penggunaan pada proses selanjutnya tidak mengalami kesulitan, maka benang

harus mempunyai persyaratan-persyaratan tertentu antara lain ialah: kekuatan, kemuluran, dan kerataan (Tim fakultas Teknik, 2001).

2.3.3 Kekuatan Benang

Kekuatan benang diperlukan bukan saja untuk kekuatan kain yang dihasilkan, tetapi juga diperlukan selama proses pembuatan kain. Hal-hal yang dapat mempengaruhi kekuatan ini adalah:

a. Panjang Serat

Makin panjang serat yang dipergunakan untuk bahan baku pembuatan benang, makin kuat benang yang dihasilkan.

b. Kerataan Panjang Serat

Makin rata serat yang dipergunakan, artinya makin kecil selisih panjang antara masing-masing serat, makin kuat dan rata benang yang dihasilkan.

c. Kekuatan Serat

Makin kuat serat yang dipergunakan, makin kuat benang yang dihasilkan.

d. Kehalusan Benang

Makin halus serat yang dipergunakan, makin kuat benang yang dihasilkan.

Kehalusan serat ada batasnya, sebab pada serat yang terlalu halus akan mudah terbentuk *neps* yang selanjutnya akan mempengaruhi kerataan benang serta kelancaran prosesnya (Noerati, 2013).

2.4 Tanaman Pisang

Pisang adalah tanaman buah berupa herba yang berasal dari kawasan di Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman ini kemudian menyebar ke Afrika

(Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah. Di Jawa Barat, pisang disebut dengan cau, di Jawa Tengah dan Jawa Timur dinamakan gedang. Klasifikasi botani tanaman pisang adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

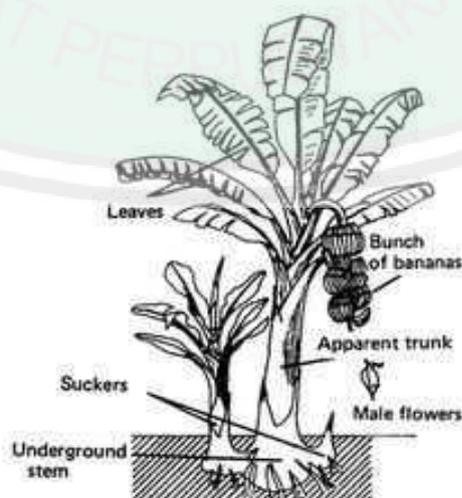
Keluarga : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa sp*

Jenis pisang dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Pisang yang dimakan buahnya tanpa dimasak, contoh: pisang raja
2. Pisang yang dimakan setelah buahnya dimasak, contoh: pisang kepok
3. Pisang berbiji, contoh: pisang batu
4. Pisang yang diambil seratnya, contoh: pisang manila



Gambar 2.3 Tanaman Pisang (Suyanti dkk, 2008)

Tanaman pisang telah ada sejak manusia ada. Saat ini pisang merupakan tanaman liar yang tidak dibudidayakan. Dikalangan masyarakat Asia Tenggara diduga pisang telah lama dimanfaatkan, terutama tunas dan pelepahnya. Saat ini, bagian-bagian lain dari tanaman pisang pun juga telah dimanfaatkan. Sebagai salah satu negara produsen pisang dunia, Indonesia telah memproduksi sebanyak 6,02% dari total produksi dunia dan 50% produksi pisang Asia berasal dari Indonesia (Suyanti, 2008).

Allah SWT berfirman pada surat al-Waqi'ah (56): 29 tentang tanaman pisang,



“Dan pohon pisang yang bersusun-susun” (Q.S al-Waqi’ah (56): 29.)

Ayat tersebut menyebutkan tentang tanaman pisang, terdapat manfaat tersendiri dari pohon pisang yang bersusun-susun baik dari segi pohonnya maupun buahnya. Tanaman pisang kaya akan manfaat, diantaranya ialah pada bunga, buah, daun, pelepah dan bonggol mempunyai peran tersendiri dalam pemanfaatan di kehidupan sehari-hari.

2.4.1 Bagian Tanaman Pisang

a. Akar

Pohon pisang berakar rimpang dan tidak mempunyai akar tunggang. Akar ini berpangkal pada umbi batang. Akar terbanyak berada di bagian bawah tanah. Akar ini tumbuh menuju bawah sampai kedalaman 75-150 cm. Sedangkan akar yang berada di bagian samping umbi batang tumbuh

kesamping atau mendatar. Dalam perkembangannya akar samping bisa mencapai 4-5 meter (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

b. Daun

Daun pisang letaknya tersebar, helaian daun berbentuk lanset memanjang. Pada bagian bawahnya berlilin. Daun ini diperkuat oleh tangkai daun yang panjangnya antara 30-40 cm. Daun pisang mudah sekali robek oleh hembusan angin yang keras karena tidak mempunyai tulang-tulang pinggir yang menguatkan lembaran daun. Daun pisang banyak dimanfaatkan untuk membungkus. Daun-daun yang tua yang sudah robek bisa digunakan untuk pakan kambing, kerbau atau sapi karena banyak mengandung unsur yang diperlukan oleh tubuh hewan dan dapat dibuat kompos (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

c. Bunga

Bunganya berkelamin satu, berumah satu dalam tandan. Daun penumpu bunga berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung berwarna merah tua, berlilin dan mudah rontok dengan panjang 10-25 cm. bunga tersusun dalam dua baris melintang. Bunga betina berada di bawah bunga jantan (jika ada). Lima daun tenda bunga melekat sampai tinggi, panjangnya 6-7 cm. benangsari 5 buah pada bunga betina tidak sempurna, bakal buah persegi sedang pada bunga jantan tidak ada. Bunga pisang disebut juga jantung pisang karena bentuknya seperti jantung. Biasanya dimanfaatkan untuk dibuat sayur, karena kandungan protein, vitamin, lemak dan

karbohidratnya tinggi. Selain dibuat sayur, bunga pisang dapat dibuat manisan, acar maupun lalapan (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

d. Buah

Sesudah bunga keluarakan terbentuk sisir pertama kemudian memanjang lagi dan terbentuk sisir kedua, ketiga dan seterusnya. Buah pisang banyak digunakan sebagai makanan seperti tepung, anggur, sale, sari buah, sayur pisang muda dan sebagai buah segar (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

e. Bonggol

Bonggol pisang adalah batang tanaman pisang yang berupa umbi batang (batang aslinya). Bonggol pisang muda dapat dimanfaatkan untuk sayur (Satuhu dan Supriyadi, 1999).



Gambar 2.4 Bonggol pisang (Prihandana, 2007)

f. Batang (pelepah) Pisang

Batang pisang sebenarnya terletak dalam tanah berupa umbi batang. Sedangkan yang berdiri tegak di atas tanah yang biasanya dianggap batang itu adalah batang semu. Batang semu ini terbentuk dari pelepah daun panjang yang saling menelangkup dan menutupi dengan kuat dan kompak

sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman dengan tinggi berkisar 3,5-7,5 meter tergantung jenisnya. Batang pisang banyak dimanfaatkan sebagai alat untuk memandikan mayat, menutup saluran, tancapan wayang, kompos dan lain sebagainya (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Menurut Rismunandar (1989), pelepah (upih) daunnya dapat dipergunakan untuk pembungkus tembakau dan dapat dipergunakan untuk tali. Pelepah pisang juga mengandung serat yang halus terutama dari pisang kelutuk, menggala, dan susu. Batang pisang cukup banyak mengandung zat-zat mineral. Kadar airnya cukup tinggi sedangkan kadar zat karbohidratnya tidak mengesankan. Dari hasil Penelitian Balai Industri tahun 1962, tercatat susunan kimiawi dari batang pisang sebagai berikut:

Air	: 92,5 %
Protein	: 0,35 %
Karbohidrat	: 4,6 %
Zat Fosfor	: 135 mg/100 gr batang
Zat Kalium	: 213 mg/100 gr batang
Zat Kalsium	: 122 mg/100 gr batang

Tanaman pisang berbatang sejati, yang terletak didalam tanah berupa umbi batang (Jawa: *bonggol*). Batang sejati tanaman pisang bersifat keras dan memiliki titik tumbuh (mata tunas) yang akan menghasilkan daun dan bunga pisang (jantung). Sedangkan bagian yang berdiri tegak menyerupai batang adalah batang semu yang terdiri atas pelepah-pelepah daun panjang (kelopak daun) yang saling membungkus dan menutupi, dengan kelopak

daun yang lebih muda berada di bagian paling dalam. Dengan demikian, kedudukannya kuat dan kompak tampak seperti batang. Batang semu ini memiliki ketinggian berkisar antara 3-8 m atau bahkan lebih, tergantung pada varietasnya. Batang semu tanaman pisang bersifat lunak dan banyak mengandung air (Cahyono, 2009).

Batang pisang terdiri dari kumpulan pelepah yang bersusun atau berhimpitan sedemikian rupa dan tumbuh tegak. Batang pisang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain, sebagai berikut:

1. Tudung penahan hujan maupun panas bagi bibit yang baru ditanam di kebun.
2. Pembungkus bibit tanaman (terutama akar) sewaktu dilakukan pengiriman jarak jauh.
3. Pelepah batang pisang yang telah dikeringkan dapat digunakan sebagai pembungkus tembakau, bahan anyaman kerajinan, dsb.



Gambar 2.5 Pelepah pisang (Fathul, 2012)

Tabel 2.6 Komposisi Kimia dari Bagian-bagian Tanaman Pisang (Wina, 2001)

Komponen	Daun	Batang	Bonggol	Buah dan Kulit	Kulit
Bahan kering	17,5 – 24,3	3,6 -9,8	6,2-13,87	20,9-21,2	14,08-18
Protein Kasar	8,6 – 13,6	2,4 -8,3	2,95-6,4	4,5-6,0	6,56-9,5
Lemak Kasar	12,6	3,2-8,1	0,96-7,0	0,87-2,1	6,7-8,3
Ekstrak bebas nitrogen	50,1	31,6-53,0	39,5	82,87	33,5
Total abu	-	18,4-24,3	10,64	5,5	11,15-22,0
Abu tidak larut	1,52	0,83-1,7	1,92	-	-
Serat kasar	22,6	13,4-31,7	9,90-16,1	4 – 5,2	15,32-26,7
Serat Deterjen Netral (NDF)	47,6 – 63,5	40,5-64,1	35,2	16,6	-
Serat Deterjen Asam (ADF)	30,5 – 39,3	35,6-4,55	36,7	-	-
Selulosa	20,5 – 23,5	19,7-35,2	-	-	-
Hemiselulosa	17,1 – 14,2	4,9-18,7	-	-	-
Lignin	4,5 – 10,4	1,3-9,2	8,8	-	-

2.4.2 Tanaman Pisang Raja

Salah satu jenis pisang yang banyak dijumpai ialah pisang raja (*Musa paradisiaca*). Merupakan jenis tanaman berbiji, berbatang semu yang dapat tumbuh sekitar 2,1-2,9 meter, berakar serabut yang tumbuh menuju bawah tempat sampai kedalaman 75-150 cm, memiliki batang semu tegak yang berwarna hijau hingga merah dan memiliki noda coklat atau hitam pada batangnya. Helatan daunnya berbentuk lanset memanjang yang letaknya tersebar dengan bagian bawah daun tampak berkilin. Daun ini diperkuat oleh tangkai daun yang panjangnya antara 30-40 cm. Memiliki bunga yang bentuknya menyerupai jantung. Berkelamin satu yaitu berumah satu dalam satu tandan dan berwarna

merah tua. Buahnya melengkung ke atas dalam satu kesatuan terdapat 13 -16 buah dengan panjang sekitar 16 – 20 cm (Daniells,2001).

Menurut Tjitrosoepomo (2000), sistematika tumbuhan pisang raja adalah:

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Class : *Monocotyledonae*
 Ordo : *Zingiberales*
 Familia : *Musaceae*
 Genus : *Musa*
 Spesies : *Musa paradisiaca*.

Table 2.7 Komposisi Tanaman Pisang Raja (Endra, 2006)

Komposisi	Prosentase (%)
Kandungan Air	92,5
Protein	0,35
Karbohidrat	4,6
Kadar Abu	1,76
Kadar Serat	4,08

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan dimana komponen mengalami perpindahan massa dari suatu padatan ke cairan atau cairan ke cairan yang bertindak sebagai pelarut. Berbagai penelitian tentang ekstraksi padat-cair telah banyak dilakukan. Ekstraksi padat cair yang sering disebut *leaching* adalah proses pemisahan zat yang dapat melarut (*solute*) dari suatu campurannya dengan padatan yang tidak dapat larut (*innert*) dengan menggunakan pelarut cair. Operasi ini sering dijumpai di dalam industri metalurgi dan farmasi, misalnya pada

pemisahan biji emas, tembaga dari biji-bijian logam, produk-produk farmasi dari akar atau daun tumbuhan tertentu (Santosa, 2014).

Ekstraksi adalah suatu cara menarik satu atau lebih zat dari bahan asal menggunakan suatu cairan penarik atau pelarut. Umumnya ekstraksi dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat yang berkhasiat atau zat-zat lain untuk keperluan tertentu. Simplisia yang digunakan umumnya sudah dikeringkan, tetapi kadang simplisia segar juga dipergunakan. Simplisia dihaluskan lebih dahulu agar proses difusi zat-zat berkhasiatnya lebih cepat (Syamsuni, 2006).

Tujuan ekstraksi dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat dalam simplisia masih berada dalam kadar yang tinggi sehingga memudahkan untuk mengatur dosis zat berkhasiat karena dalam sediaan ekstrak dapat distandardisasikan kadar zat berkhasiat sedangkan kadar zat berkhasiat dalam simplisia sukar diperoleh kadar yang sama (Anief, 1999).

Abu ialah mineral pembentuk abu yang tertinggal setelah lignin dan selulosa habis terbakar. Abu yang tersisa dari proses pembakaran terdiri atas bahan-bahan anorganik pada kayu sedangkan bahan organiknya habis terbakar. Sjostrom mengemukakan bahwa abu asalnya dari berbagai garam yang diendapkan dalam dinding-dinding sel dan lumen. Endapan yang khas adalah berbagai garam-garam logam seperti karbonat, silikat, oksalat, dan fosfat. Komponen logam yang paling banyak jumlahnya adalah kalsium diikuti kalium dan magnesium. Dalam proses pengabuan, bahan-bahan organik yang terkandung dalam kayu akan terbakar sedangkan bahan-bahan organik akan tertinggal (Santosa, 2014).

2.5.1 Metode Ekstraksi

Menurut Depkes RI (1989) ada beberapa metode ekstraksi yaitu:

1. Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang hingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyarian sempurna yang pada umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak ke bawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan gaya kapiler yang cenderung untuk menahan. Untuk menentukan akhir perkolasi, dilakukan pemeriksaan zat aktif secara kualitatif pada perkolat terakhir. Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara,

tahap perkolasi yang sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak.

2. Cara panas

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Keuntungan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung. Kerugiannya adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar.

b. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu umumnya pada temperatur 40-50°C.

c. Infundasi

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit). Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (≥ 30 menit) dan temperatur sampai titik didih air.

d. Sokletasi

Sokletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi oleh pendingin balik dan turun menyaring simplisia dan selanjutnya masuk kembali

ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon. Keuntungan metode ini adalah dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan pemanasannya dapat diatur.

2.6 Abu Pelepah Pisang

Ekstrak dengan cara mengekstraksi abu limbah pertanian dengan air, suspensi yang terjadi disaring. Untuk memperoleh konsentrasi yang tinggi, ekstrak abu diperoleh digunakan untuk mengekstraksi abu baru. Untuk mengambil serat dari sabut kelapa digunakan ekstrak abu dari kelopak batang pisang dengan konsentrasi alkali aktif 0,7180 gek/L (Sulistiawati, 1993).

Tabel 2.8 Kandungan ion abu pelepah pisang (Santoso, 2013)

No.	Jenis ion	Jumlah Ion
1	Kalium	628,536
2	Silika	0,0208
3	Karbonat	6417,2
4	Natrium	272,637
5	Magnesium	16,019

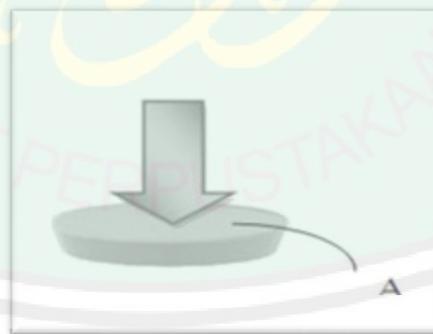
2.7 Sifat-Sifat Mekanik

2.7.1 Uji tarik

Pada uji tarik kedua ujung benda uji dijepit salah satu ujung dihubungkan dengan perangkat pengukur beban dari mesin uji dan ujung lainnya dihubungkan ke perangkat peregang. Regangan diterapkan melalui kepala silang yang digerakkan motor dan elongasi benda uji ditunjukkan dengan pergerakan relatif benda uji. Beban yang diperlukan untuk menghasilkan regangan tersebut ditentukan dari defleksi elastis suatu balok atau *proving rid*, yang diukur dengan menggunakan metode hidrolik optik atau elektromagnetik (Smallman, 2000).

Spesimen-spesimen serat dan elastomer bentuknya berbeda, tetapi pada prinsipnya diuji dengan cara yang sama. Suatu instrumen pengujian khas yang mengukur secara otomatis *stress* dan *strain* dengan beban-beban skala penuh dari beban kurang dari satu gram ke beban tertinggi (Sevens, 1982).

Tegangan adalah perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda dengan luas penampang benda tersebut sedangkan tegangan tarik adalah tegangan yang diakibatkan beban tarik atau beban yang arahnya tegak lurus meninggalkan luasan permukaan. Menurut Ishaq (2006), dalam elastisitas besaran gaya F memperhatikan sebuah sistem yang memiliki luasan dan volume, bukan sistem yang cukup diwakili sebuah pusat massa saja. Jadi gaya dalam hal ini dipandang bekerja pada sebuah titik pada medium. Atas dasar itulah besaran tegangan (*stress*) diperkenalkan. *Stress* didefinisikan sebagai gaya F yang bekerja pada satu satuan luas A .



Gambar 2.6 Gaya F bekerja pada luas permukaan (Ishaq, 2006).

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

dimana, σ adalah kekuatan tarik yang dicari dan F adalah gaya, sedangkan A adalah luas penampang.

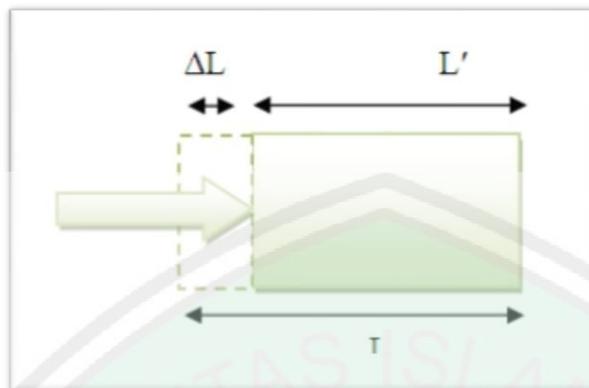
2.7.2 Uji Mulur

Kelenturan merupakan sifat mekanik bahan yang menunjukkan derajat deformasi plastis yang terjadi sebelum suatu bahan putus atau gagal pada uji tarik. Bahan disebut lentur (*ductile*) bila regangan plastis yang terjadi sebelum putus lebih dari 5%, bila kurang dari itu suatu bahan disebut getas (*brittle*) (Sastranegara, 2009).

Menurut Saroyo (2009), jika sebuah batang ditumpu pada kedua ujung dan ditengah-tengahnya digantungi beban, maka bagian tengah akan turun dan batang dikatakan melentur. Begitu pula jika sebuah batang dijepit pada salah satu ujung dan ujung yang lain digantungi beban, maka batang juga melentur. Persen kelenturan adalah bahan meregang dan patah secara cepat dalam persen. Dimana panjang mula-mula dari suatu bahan adalah L_0 dan panjang pada patahan adalah L_f yaitu:

$$\% \text{ kelenturan} = \frac{L_f - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (2.2)$$

Mulur bisa disebut dengan regangan tarik didefinisikan sebagai perbandingan panjang Δl terhadap panjang semula l_0 , dimana perpanjangan Δl tidak hanya terjadi pada ujung-ujungnya, tetapi setiap bagian batang akan memanjang dengan perbandingan yang sama (Young dan Freedman, 2002). Sedangkan menurut Ishaq (2006), jika sebuah *stress* bekerja pada suatu benda maka dampak atau akibatnya benda mengalami *strain* (regangan).



Gambar 2.7 Renggang Normal (Ishaq, 2006).

Pada arah normal, perubahan ditunjukkan dengan pemendekan bahan dari L menjadi L' akibatnya volume bahan berubah.

$$\tau = \frac{\text{keadaan akhir} - \text{keadaan awal}}{\text{keadaan awal}} \times 100\%$$

$$\tau = \frac{\Delta L}{L} \quad (2.3)$$

2.7.3 Uji daya tembus udara kain

Susunan dari kain yang berupa benang-benang yang terdiri dari serat-serat, maka sebagian volume dari kain sebenarnya terdiri dari ruang udara. Jumlah, ukuran dan distribusi dari ruang tersebut sangat mempengaruhi sifat-sifat kain, seperti kehangatan dan perlindungan terhadap angin, hujan dan efisiensi penyaringan dari kain-kain untuk keperluan industri. Meskipun jumlah ruangan udara dari dua macam kain sama, tetapi mungkin saja kain yang satu lebih sukar dilalui udara dari pada yang lain dan karenanya akan terasa lebih hangat jika dipakai. Beberapa istilah yang dipakai yang berhubungan dengan ruang udara pada kain (Khaerudin, 2013):

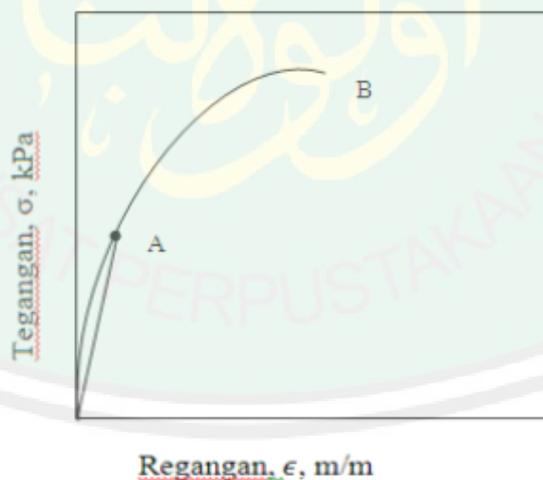
- a. Daya tembus udara (*air permeability*), yaitu untuk menyatakan berapa volume udara yang dapat melalui kain pada suatu satuan luas tertentu dengan tekanan tertentu. Satuannya ialah $\text{cm}^3 / \text{detik} / \text{cm}^2 / 1 \text{ cm}$ tekanan air.
- b. Tekanan terhadap udara (*air resistant*), adalah untuk menyatakan berapa lamanya waktu tiap volume udara tertentu dapat melalui kain tiap satuan luas tertentu pada tekanan udara tertentu. Satuannya ialah $\text{detik} / \text{m}^3 / \text{cm}^2 / 1 \text{ cm}$ tekanan air.
- c. Rongga udara (*air porosity*), adalah untuk menyatakan berapa persentase volume udara dalam kain terhadap volume keseluruhan kain tersebut. Kadang-kadang dalam pemakaiannya disamakan seperti *air permeability*.
- d. Daya tembus udara dan sifat-sifat kain. Terdapat hubungan antara rapat tidaknya kain dengan udara yang dapat menembus kain tersebut. Makin terbuka struktur suatu kain akan makin besar daya tembus udaranya, hanya dalam kenyataannya.

2.8 Hukum Hooke (Elastisitas)

Ketika sebuah benda dikenai *stress* (σ), maka benda akan terdeformasi dan mengalami strain sebesar τ . Jika stress yang sama dikenakan pada benda yang lain maka *strain* yang timbul besar kemungkinan memiliki nilai yang berbeda. Menurut hukum Hooke perbedaan dampak ini diakibatkan oleh karakteristik benda yang berbeda satu sama lain, ini dinamakan modulus elastik E. Secara sederhana hubungan ini adalah:

$$\text{Modulus Elastik} = \frac{\text{tarik (stress)}}{\text{mulur (strain)}} \quad (2.6)$$

Modulus elastik atau konstanta mengandung informasi penting tentang sifat elastis bahan, yaitu kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk semula setelah terdeformasi karena dikenai gaya dalam arah normal. Hukum Hooke berlaku pada daerah elastis saja, pada suatu saat *stress* cukup besar elastisitas benda menjadi tidak linier (E tidak lagi konstan), daerah ini disebut daerah plastis. Jika benda telah mencapai daerah plastis karena *strees* yang besar maka elastisitas benda akan hilang dan benda tidak lagi mampu kembali kebentuknya semula, sampai suatu saat karena strees terlampau besar, benda akan putus atau hancur dimana ikatan molekul pada benda tidak lagi mampu mengatasi besarnya tekanan yang diberikan (Ishaq, 2006).



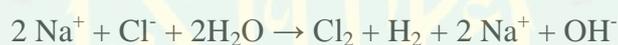
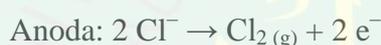
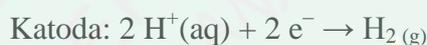
Gambar 2.8 Diagram tegangan-regangan untuk bahan rapuh (Popov, 1993).

2.9 NaOH (Natrium Hidroksida)

Natrium hidroksida merupakan suatu basa kuat yang sangat mudah larut dalam air. Senyawa ini biasa disebut sebagai soda kaustik, atau soda api karena

sifatnya yang terasa panas dan licin jika terkena kulit. NaOH merupakan senyawa ionic yang memiliki titik lebur 318°C dan titik didih 1390°C . NaOH sangat mudah larut dalam air dan kelarutannya bersifat eksotermis.

NaOH dapat dibuat dengan elektrolisis *brine* (larutan NaCl, garam dapur). Elektrolisis ini menghasilkan gas chlor (Cl_2) di anode dan gas hidrogen (H_2) di katode menurut reaksi redoks sebagai berikut,



akan tetapi proses ini memakan jumlah listrik yang sangat banyak yaitu sekitar 30000 ampere (R.A. Day, 2002).

NaOH banyak digunakan didalam laboratorium kimia adalah untuk reagen sumber ion hidroksida, OH^- . Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa basa NaOH sangat mudah larut. Selain itu, NaOH juga banyak digunakan sebagai standar sekunder pada eksperimen titrasi asam basa. Akan tetapi, penyimpanan larutan NaOH yang telah distandarisasi harus dalam ruang tertutup karena sifat NaOH yang bersifat higroskopis membuat larutannya juga mudah untuk menyerap gas CO_2 dalam atmosfer. Hal ini akan mempengaruhi konsentrasi larutan NaOH sendiri. Dalam laboratorium kimia organik, NaOH juga sering digunakan sebagai reagen basa disamping KOH (R.A. Day, 2002).

Dalam dunia industri, NaOH banyak digunakan dalam industri pembuatan sabun, detergen, industri tekstil, pemurnian minyak bumi, dan pembuatan senyawa natrium lainnya. Berdasarkan sifatnya yang merupakan basa, NaOH banyak digunakan sebagai bahan pembuat sabun. NaOH dapat menyabunkan kotoran-kotoran yang menempel di suatu bahan, missal piring. Kotoran yang kebanyakan berupa lemak akan disabunkan oleh NaOH sehingga sabun hasil reaksi penyabunan ini akan larut dalam air membentuk misel. Tetapi sekarang ini sabun yang menggunakan bahan aktif basa NaOH sudah tidak banyak lagi digunakan, karena sabun ini akan menjadi tidak aktif jika air yang digunakan bersifat sadah (Pustekom, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis eksperimen dengan variabel yang digunakan adalah serat pohon pisang raja dan ekstrak abu pohon pisang. Selanjutnya dilakukan pengujian kuat tarik elongasi dan daya tembus udara kain untuk mengetahui sifat mekanik dan karakteristik kain.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Riset Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan Laboratorium Tekstil UII Yogyakarta yang pelaksanaannya dilakukan pada bulan Februari-Mei 2016.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

1. wadah/ tempat pelepah
2. gilingan tebu
3. rak penjemur
4. Ember
5. Tenso lab
6. Air Permeability Tester
7. Neraca analitik
8. Beker glass
9. Penyaring

10. Pisau
11. Gunting
12. Mistar
13. Alat Tenun

3.3.2 Bahan

1. Serat batang pisang raja
2. Benang Kapas
3. Air suling
4. Abu pelepah pohon pisang

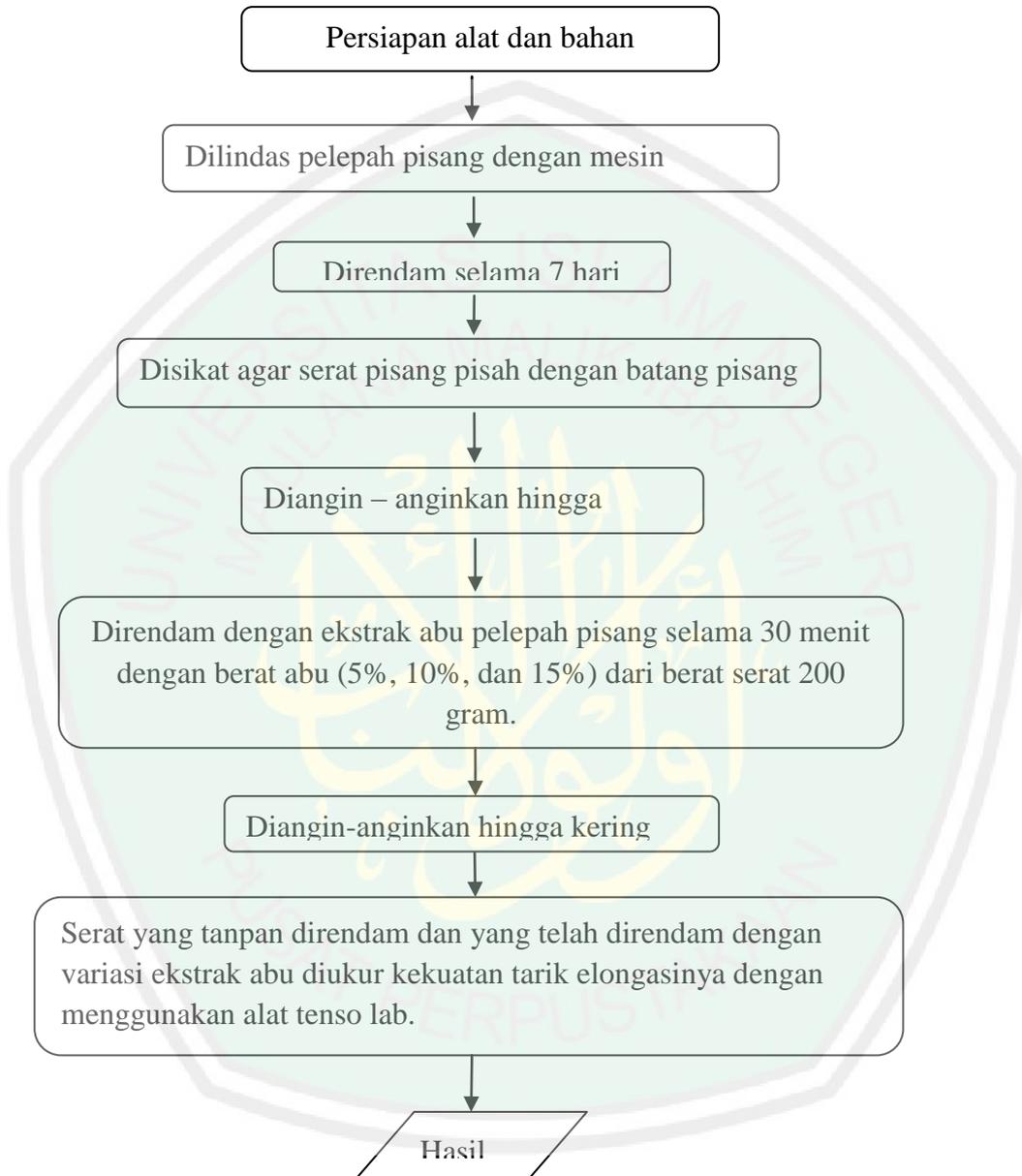
3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Abu Pelepah Pisang



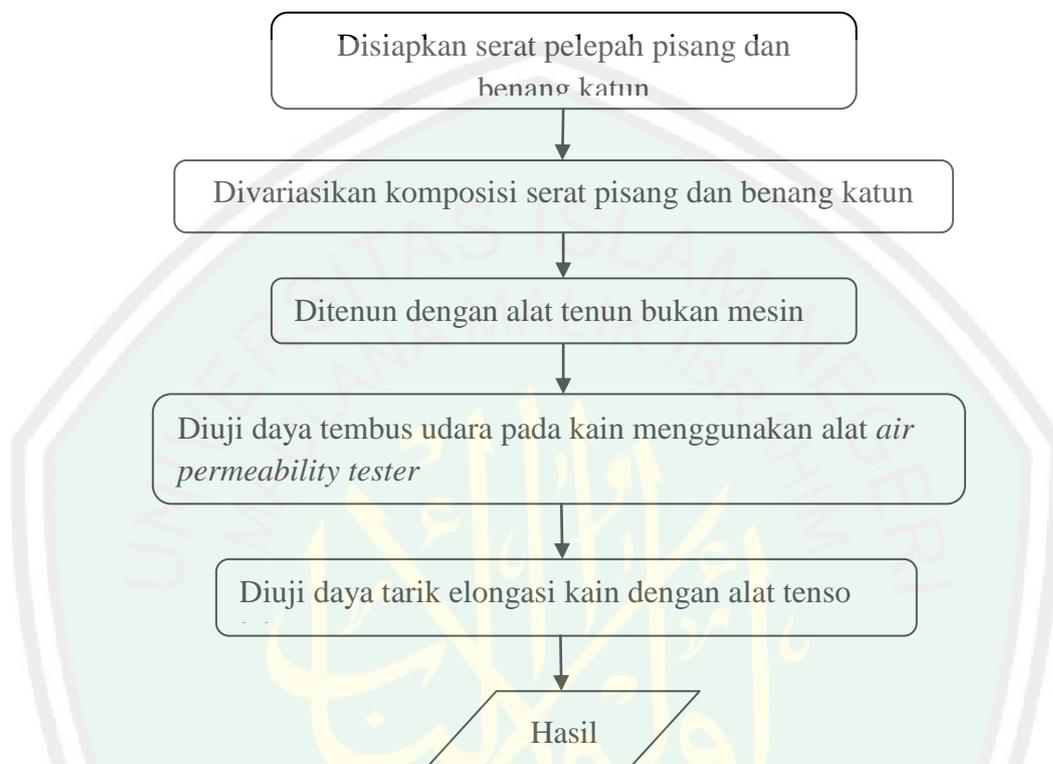
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan ekstrak abu pelepah pisang.

3.4.2 Diagram Alir Pembuatan Serat Pelelah Pohon Pisang



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan serat dari pelepas pohon pisang.

3.4.3 Diagram Alir Pembuatan Kain



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan benang dan kain

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan Ekstrak Abu Pelepah Pisang (Santoso, 2013)

1. Dibakar pelepah pohon pisang yang telah kering untuk diambil abunya.
2. Abu dengan berat (10,20,30 gram) dimasukkan kedalam 350 cc aquades.
3. Diaduk selama 15 menit sampai abu larut, didiamkan selama 24 jam.
4. Kemudian filtrat dipisahkan dengan cara disaring

3.5.2 Pembuatan serat dari pelepah pisang raja

1. Serat pohon pisang raja dipisahkan dari batang pisang secara mekanik dan biologis. Secara mekanik menggunakan alat pelindes tebu, hasil serat yang

belum sempurna pemisahannya dengan batang pisang kemudian direndam selama 7 hari, hal ini merupakan cara biologis agar serat mudah dipisah dari batang pisang.

2. Disikat agar serat pisang pisah dengan batang pisang.
3. Serat diangin-anginkan agar kering.
4. Selanjutnya 200 gram serat direndam dalam ekstrak abu pelepah pisang (10, 20 dan 30 gram) selama 30 menit.
5. Diangin – anginkan serat hingga kering.
6. Serat yang tidak direndam sebagai pembanding, dan serat yang telah direndam dengan variasi perendaman yang telah ditentukan kemudian di uji tarik dan elongasi dengan alat tenso lab.

3.5.3 Pembuatan kain

1. Divariasi komposisi serat pelepah pisang dengan benang kapas. Variasi komposisi bahan sebagai berikut:
 - 100% serat pisang
 - 70% serat pisang + 30% benang kapas
 - 30% serat pisang + 70% benang kapas
2. Ditenun dengan alat tenun bukan mesin (ATBM)
3. Diuji daya tembus udara dengan alat *air permeability tester*.
4. Diuji daya tarik elongasi kain dengan alat tenso lab.

3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

- a) Uji Tarik dan Elongasi

Pengujian kekuatan tarik elongasi menggunakan alat *tenso lab*.

Proses pengujian yaitu:

1. Untuk uji serat diatur klem penjepit serat atas bawah dengan jarak 50 cm, sedangkan untuk uji kain diatur panjang kain 14 cm dan lebar 2,5 cm.
2. Diatur *stop force* yaitu ketepatan putus serat dan mesin berhenti tarik dengan sendirinya. Untuk uji serat *stop force* maksimal 3000 gr atau 30 N, dan untuk uji kain *stop force* maksimal 3000 N.
3. Kecepatan tarik material pada serat ditetapkan 249,5 mm/menit dan kecepatan tarik material pada kain ditetapkan 351,5 mm/ menit
4. *peak sensibility %* adalah 2,50%.
5. Di *setting* pada program komputer untuk satuan keluaran pada serat yaitu gram (gr) dan pada kain yaitu kilogram (kg).
6. Dari hasil keluaran data tersebut dirubah satuan menjadi newton (N).



Gambar 3.4 Alat uji kekuatan tarik elongasi *tenso lab* (Lab. Tekstil UII Yogyakarta).

b). Uji Daya Tembus Udara

Pengujian daya tembus udara dengan menggunakan alat uji *air permeability tester*. pengujian daya tembus udara dilakukan untuk mengetahui volume udara yang dapat melalui kain pada suatu satuan luas dengan tekanan tertentu. Metode pengujian daya tembus udara sebagai berikut:

1. Dibuka program *air permeability tester* pada layar monitor, kemudian dimasukkan nama sampel yang akan diuji.
2. Dipasang kain yang akan diuji pada lubang daya tembus udara, dengan mengatur nama *orifice* sesuai imputan parameter. Pada kain uji sampel ini, digunakan *orifice* nomor 4 (3,0 mm).
3. Diatur tekanan udara pada panel dengan nilai standart yaitu 12,7 mmHg, ditunggu hingga hasilnya muncul pada layar komputer.



Gambar 3.5 Alat uji daya tembus udara *air permeability tester* (Lab. Tekstil UII Yogyakarta).

3.6.2 Tabel Pengamatan

Data yang diperoleh dari penelitian, ditabelkan seperti berikut:

Tabel 3.1 Uji kuat tarik dan daya elongasi Serat

Variasi Ekstrak	Kuat Tarik (N)					Elongasi (mm)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Tanpa perendaman										
10 gram										
20 gram										
30 gram										

Tabel 3.2 Uji kuat tarik kain

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Ulangan (N)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0			
	70-30			
	30-70			
10 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
20 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
30 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			

Tabel 3.3 Uji Daya Elongasi Kain

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Ulangan (mm)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0			
	70-30			
	30-70			
10 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
20 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
30 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			

Tabel 3.4 Uji Daya Tembus Udara Kain

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Ulangan (cmH ₂ O)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0			
	70-30			
	30-70			
10 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
20 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			
30 gram	100-0			
	70-30			
	30-70			

3.6.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dari tabel pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA, untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut (UJD) untuk melihat perlakuan yang paling efektif/baik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

4.1.1 Pembuatan Ekstrak Abu Pelelah Pisang

Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Mekanik Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Pembuatan Ekstrak berbahan pelelah pisang raja dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama, yaitu pelelah pisang yang telah kering dibakar hingga menjadi abu. Menurut Santoso (2014), digunakan ekstrak abu pelelah pisang dikarenakan setiap gram abu pelelah pisang mengandung alkali 0,0465 N. Alkali pada kandungan abu pelelah pisang digunakan sebagai katalis basa pada proses penghilangan getah dan lignin serat.

Pelelah pisang yang telah menjadi abu, ditimbang dengan neraca analitik dengan variasi berat yaitu 10 gram, 20 gram dan 30 gram. Berat abu yang digunakan berdasarkan dari perhitungan 5%, 10%, dan 15% dari berat serat sebesar 200 gram. Abu yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam 350 cc aquades, diaduk selama 15 menit hingga abu larut, didiamkan hingga 24 jam agar terjadi pengendapan, setelah 24 jam dipisahkan filtrat dari endapan dengan penyaringan.

4.1.2 Pembuatan Serat Pelelah Pisang

Pembuatan serat pelelah pisang dilakukan di Desa Darungan, Kademangan Blitar. Serat pohon pisang raja dipisahkan dari batang secara mekanik dan biologis. Secara mekanik yaitu dengan menggunakan alat pelindes tebu, pelelah pisang yang telah dikelupas dari batangnya dibelah menjadi 3

bagian kemudian dilindas dengan pelindas tebu. Hasil serat yang belum sempurna pemisahannya dari batang pisang kemudian direndam selama 7 hari, hal ini merupakan cara biologis agar serat mudah pisah dari batang pisang. Serat pisang disikat agar seratnya dapat berpisah dengan batang pisang secara sempurna. Serat yang telah dihasilkan diangin-anginkan hingga kering. Kemudian serat ditimbang dengan berat 200 gram. selanjutnya serat direndam dengan ekstrak abu pelepah pisang selama 30 menit dengan berat air untuk merendam serat 700 cc. Perendaman serat pelepah pisang pada ekstrak bertujuan untuk menghilangkan getah dan lignin serta kotoran-kotoran yang terkandung pada serat.



Gambar 4.1 Serat pelepah pisang raja setelah disikat

4.1.3 Pembuatan Kain Tenun

Pembuatan kain tenun dilakukan di Desa Gamplong, Sleman Yogyakarta. Bahan yang digunakan adalah serat pelepah pisang raja (*Musa paradisiaca*) yang telah diberi perlakuan yaitu direndam dengan ekstrak abu pelepah pisang dan benang kapas (katun) sebagai campuran dengan diameter benang 45 mikron. Serat pelepah pisang dicampur dengan benang kapas (katun) pada variasi komposisi.

Variasi pertama 100% serat pelepah pisang yaitu dengan berat 200 gram serat pisang yang ditunen ke arah pakan, variasi kedua 70% serat pelepah pisang dan 30% benang katun yaitu dengan berat 140 gram serat pisang dan 60 gram benang katun. Variasi ketiga 30% serat pelepah pisang dan 70% benang katun yaitu dengan berat 60 gram serat pisang dan 140 gram benang katun, dan variasi keempat 100% benang katun yaitu 200 gram benang katun. Penenunan dilakukan dengan alat ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin).



Gambar 4.2 Hasil tenun dari serat pelepah pisang raja

4.1.4 Pengujian Kuat Tarik Elongasi Serat

Pengujian kuat tarik elongasi serat dilakukan untuk mengetahui berapa besar kuat tarik dan elongasi serat terhadap perlakuan perendaman dengan ekstrak abu pelepah pisang. Ada 4 variasi perlakuan serat yang akan diuji, diantaranya ialah: tanpa perendaman, perendaman ekstrak abu 10 gram, perendaman ekstrak abu 20 gram, dan perendaman ekstrak abu 30 gram. Pengujian kuat tarik dan elongasi serat dilakukan di Laboratorium Tekstil Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan menggunakan alat Tenso Lab. Sebelum pengujian, diatur terlebih dahulu alat tenso lab dengan disesuaikan material yang akan diuji. Untuk

uji serat diatur klem penjepit serat atas bawah dengan jarak 60 cm, dengan *stop force* maksimal 30 N yaitu untuk ketepatan putus serat dan mesin berhenti tarik dengan sendirinya.

Kecepatan tarik material pada serat ditetapkan 249,5 mm/menit dan *peak sensibility %* adalah 2,50%. Program komputer di atur untuk satuan keluaran yaitu gram, dan jarak klem penjepit serat adalah 60 cm. Serat yang akan diuji dijepitkan pada klem atas dan bawah pada tenso lab. Sebelum tombol start dipencet angka dalam layar tenso lab harus menunjukkan 0 gram. Serat akan tertarik keatas dan akan terdeteksi step demi step di layar monitor sampai benang tersebut putus dan mesin secara otomatis akan berhenti sendiri dan komputer akan menunjukkan angka kekuatan tarik elongasi serat.

Alat tenso lab dilengkapi dengan komputer, PC dan koneksi printer. Pada komputer telah diatur dengan software khusus yaitu software ELMATIC yang digunakan sebagai pemrosesan dan penyimpanan data, elaborasi grafis, dan statistika. Mesin yang digunakan pada alat tenso lab adalah *consant rate of traverse* atau mesin dengan laju tarik tetap. Mesin ini mempunyai dua pemegang (klem), yang salah satunya digerakkan dengan kecepatan tetap untuk menghasilkan beban tarik, gaya yang timbul diteruskan ke pemegang bawah sehingga akan mengalami perpanjangan putus pada satu titik, pada setiap gerakan mesin sudah terekam dan dikoneksikan dengan software ELMATIC pada komputer. Sehingga diperoleh nilai kuat tarik dan elongasinya. Setelah diperoleh data, diulangi pengujian serat dalam setiap perlakuan sebanyak 5 kali ulangan.

Pada tabel 4.1 adalah data yang dihasilkan dari pengujian kuat tarik serat dengan variasi ekstrak abu pohon pisang.

Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik serat dengan variasi ekstrak abu pohon pisang

Variasi ekstrak	Kuat tarik serat (N)				
	1	2	3	4	5
Tanpa perendaman	2,74	3,23	3,33	3,33	3,43
10 gram	2,94	3,04	3,04	1,96	3,14
20 gram	1,76	1,76	1,67	1,67	2,35
30 gram	1,47	1,37	1,67	1,18	1,07



Gambar 4.3 Grafik kuat tarik serat terhadap variasi ekstrak

Gambar 4.3 menunjukkan grafik nilai rata-rata kuat tarik serat pisang raja terhadap variasi ekstrak abu pelepah pisang. Grafik menunjukkan nilai rata-rata kuat tarik serat pisang raja tanpa perendaman ekstrak abu sebesar 3,2 N. Pada perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 10 gram nilai rata-rata kuat tarik sebesar 2,82 N. Perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 20 gram nilai rata-rata kuat tarik sebesar 1,84 N. Pada perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 30 gram nilai rata-rata kuat tarik sebesar 1,35 N. Nilai kuat tarik serat paling tinggi pada perlakuan tanpa perendaman, hal ini

dikarenakan kandungan lignin pada serat masih tinggi sehingga serat masih memiliki sifat fisik yang kaku. Pada perendaman ekstrak abu 10 gram, 20 gram dan 30 gram terjadi penurunan kuat tarik serat, hal ini dikarenakan pelakuan alkali pada perendaman ekstrak yang tinggi akan merusak lapisan dan struktur serat.

Hasil analisis one way anova pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi = 0,00. Ini berarti nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dijelaskan bahwa ekstrak abu mempengaruhi kuat tarik serat.

Tabel 4.2 Analisis uji one way kuat tarik serat terhadap variasi ekstrak

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	137540,000	3	45846,667	42,549	,000
Within Groups	17240,000	16	1077,500		
Total	154780,000	19			

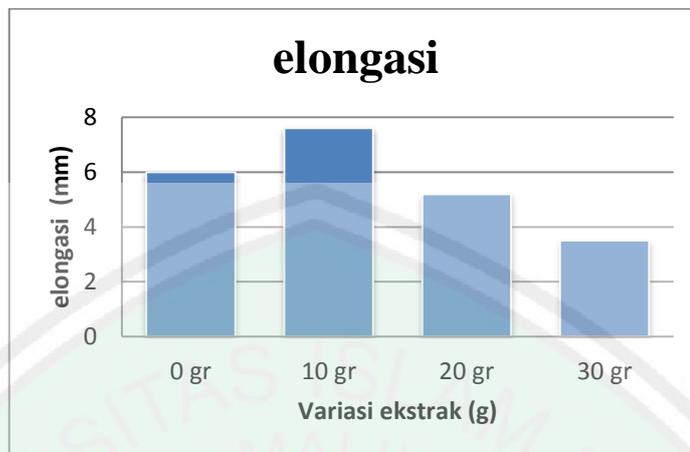
Dari uji lanjut menggunakan Duncan kuat tarik paling tinggi pada perlakuan nomor 1 tanpa perendaman. Hal ini disebabkan serat masih memiliki kandungan selulosa dan lignin yang tinggi, sehingga kekuatan serat masih tinggi.

Tabel 4.3 Analisis one way Duncan kuat tarik serat terhadap variasi ekstrak

EKSTRAK	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
4,00	5	138,0000			
3,00	5		188,0000		
2,00	5			288,0000	
1,00	5				350,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.4 Hasil pengujian elongasi serat dengan variasi ekstrak abu pohon pisang

Variasi ekstrak	Elongasi serat (mm)				
	1	2	3	4	5
Tanpa perendaman	5,9	6,0	4,9	4,0	3,50
10 gram	7,69	5,80	4,9	4,3	3,79
20 gram	5,19	3,20	2,79	4,40	4,30
30 gram	3,0	2,59	3,0	3,40	3,50



Gambar 4.4 Grafik elongasi serat terhadap variasi ekstrak

Tabel 4.4 adalah data yang diperoleh dari pengujian elongasi serat dengan variasi ekstrak abu pohon pisang, dan gambar 4.4 adalah grafik elongasi serat terhadap variasi ekstrak abu pelepah pisang. Grafik menunjukkan bahwa nilai rata-rata elongasi tanpa perendaman ekstrak abu sebesar 6 mm. Pada perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 10 gram nilai rata-rata elongasi serat 7,6 mm. Perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 20 gram nilai rata-rata elongasi serat sebesar 5,2 mm. Perendaman menggunakan ekstrak abu pelepah pisang 30 gram nilai rata-rata elongasi serat sebesar 3,5 mm.

Nilai elongasi tertinggi pada perendaman ekstrak abu 10 gram, hal ini dikarenakan lignin yang terkandung pada serat berkurang, akan tetapi lapisan dan struktur pada serat masih baik, sehingga mulur pada serat tinggi. Pada perendaman ekstrak abu 20 gram dan 30 gram, diperoleh nilai elongasi yang sangat rendah, hal ini disebabkan karena semakin banyak ekstrak abu menyebabkan kandungan alkali makin tinggi, sehingga merusak dan mengikis lapisan serat. Jadi perendaman dengan ekstrak abu yang tinggi mempengaruhi sifat fisik serat dan kemuluran semakin rendah.

Hasil analisis one way anova pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi = 0,025. Ini berarti nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dijelaskan bahwa perendaman dengan ekstrak abu mempengaruhi elongasi serat.

Tabel 4.5 Analisis uji one way daya elongasi serat terhadap variasi ekstrak

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,276	3	4,759	4,078	,025
Within Groups	18,672	16	1,167		
Total	32,947	19			

Uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.6 menunjukkan elongasi paling tinggi terdapat pada perlakuan nomor 2 dengan perendaman ekstrak abu 10 gram. Hal ini disebabkan kandungan lignin pada serat berkurang karena alkali aktif pada ekstrak abu telah mendegradasi lignin pada serat, sehingga elongasi pada serat bertambah.

Tabel 4.6 Analisis one way Duncan daya elongasi serat terhadap variasi ekstrak

EKSTRAK	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
4,00	5	3,0980	
3,00	5	3,9760	3,9760
1,00	5		4,8600
2,00	5		5,2960
Sig.		,217	,085

Penurunan nilai kuat tarik dan elongasi serat setelah perendaman dengan ekstrak abu dikarenakan terdapat interaksi antara ekstrak abu pelepah pisang dengan serat pelepah pisang. Komposisi kimia serat pelepah pisang adalah lignin, selulosa, hemiselulosa dan air. Sedangkan pada ekstrak abu pelepah pisang

mengandung kalium (K), silika (Si), karbonat (Co), Magnesium (Mg), dan natrium (Na). Salah satu komponen yang berperan sebagai alkali aktif pada ekstrak abu pelepah pisang adalah natrium dan kalium. Dalam tanaman lignin mengikat selulosa dan hemiselulosa untuk membentuk kayu. Sifat senyawa ini tidak larut dalam H_2SO_4 72% dan air, tetapi larut dalam alkali kuat dan asam (Stephenson, 1950). Sehingga dalam proses ini unsur alkali aktif dapat melarutkan getah dan lignin yang terkandung dalam serat pelepah pisang.

Semakin banyak ekstrak abu yang digunakan untuk merendam serat maka semakin rendah kuat tarik serat. Hal ini dikarenakan bertambahnya ekstrak yang digunakan maka bertambah pula kandungan alkali aktif, sehingga kemampuan ekstrak untuk mendegradasi lignin juga semakin besar (Sulistiawati, 2012). Selain berperan sebagai alkali aktif, ekstrak abu pelepah pisang berfungsi sebagai natrium hidroksida (NaOH) atau soda api yang biasa digunakan sebagai basa dalam industri tekstil, kertas, detergen, dan lain-lain. NaOH terbentuk dari oksida basa natrium oksida dilarutkan dalam air. Natrium hidroksida membentuk larutan alkali yang kuat ketika dilarutkan dalam air.

4.1.5 Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi Kain

Pengujian tarik dan elongasi kain menggunakan alat tenso lab. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar kuat tarik dan elongasi kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan. Pada penelitian ini variasi ekstrak yang digunakan yaitu: tanpa perendaman, 10 gram ekstrak abu, 20 gram ekstrak abu, dan 30 gram ekstrak abu. Untuk variasi komposisi bahan yaitu: 100% serat pelepah pisang, 70% serat pelepah pisang dan 30% benang katun, 30% serat

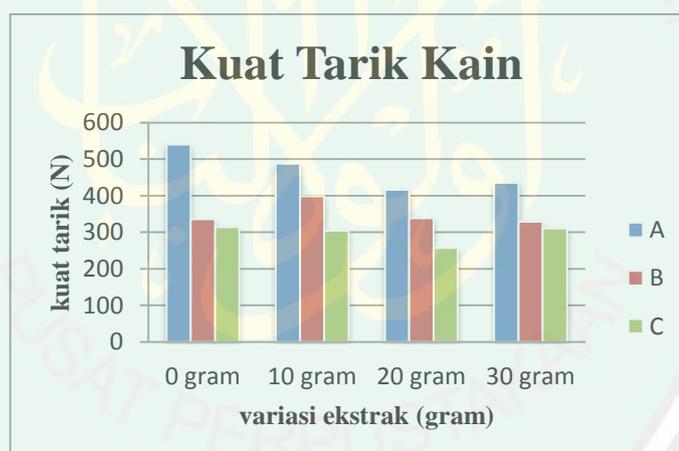
pelepah pisang dan 70% benang kapas, kemudian untuk perbandingan nilai antara ketiga variasi komposisi ialah dengan pengujian kuat tarik dan elongasi kain 100% benang katun. Sebelum dilakukan pengujian dipotong kain sesuai ukuran, yaitu lebar 2,5 cm dan panjang 14 cm, dengan jarak penjepit 12 cm. *Stop force* maksimal 3000 N dengan kecepatan tarik 351,6 mm/menit. Untuk program pada komputer diatur satuan kekuatan untuk kain yaitu kilogram (kg), dan jarak penjepit kain diisi 12 cm. Pengujian kain dilakukan ke arah pakan (melintang ke arah lebar kain), dilakukan tiga kali pengulangan terhadap uji kuat tarik elongasi kain.



Gambar 4.5 Uji tarik elongasi kain dengan alat tenso lab.

Tabel 4.7 Hasil besar kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak dan variasi komposisi kain

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Kuat tarik (N)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0	508,62	567,42	546,84
	70-30	358,68	311,64	338,1
	30-70	242,06	379,26	320,46
10 gram	100-0	488,04	487,06	490
	70-30	430,22	423,36	343
	30-70	325,36	295,96	303,8
20 gram	100-0	544,782	383,082	457,66
	70-30	296,842	389,942	329,182
	30-70	263,522	265,58	242,942
30 gram	100-0	448,742	453,642	436,1
	70-30	322,42	314,482	340,06
	30-70	338,982	280,28	315,56



Gambar 4.6 Grafik perbandingan kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu dan komposisi bahan

Keterangan :

A : Komposisi 100% serat

B : Komposisi 70% serat dan 30% benang katun

C : Komposisi 30% serat dan 70% benang katun

Gambar 4.7 menunjukkan grafik nilai rata-rata kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu pelepah pisang dan komposisi bahan. Pada komposisi kain 100% serat diperoleh nilai kuat tarik tanpa perendaman ekstrak 540,7 N, dengan perendaman ekstrak 10 gram 488,36 N, perendaman ekstrak 20 gram 416,84 N, dan perendaman ekstrak 30 gram 436,2 N. Pada kain dengan komposisi 100% serat diketahui bahwa variasi penambahan abu menyebabkan kuat tarik kain semakin menurun, hal ini sesuai dengan kekuatan serat yang digunakan sebagai bahan pembuatan kain, semakin tinggi kandungan alkali maka lapisan pada serat semakin rusak sehingga berpengaruh terhadap kuat tarik kain.

Komposisi kain kedua adalah 70% serat dan 30% benang katun, serat memiliki sifat fisik yang kaku sedangkan benang memiliki sifat fisik yang mulur jadi ketika dilakukan pengujian kuat tarik, diperoleh nilai kuat tarik lebih rendah dari kain dengan komposisi 100% serat. Pada komposisi kain kedua yaitu 70% serat dan 30% benang katun diperoleh nilai kuat tarik tanpa perendaman 336,14 N, dengan perendaman 10 gram 398,9 N, perendaman ekstrak 20 gram 338,7 N, dan pada perendaman 30 gram 328,97 N. Pada perendaman ekstrak 10 gram nilai kuat tarik kain lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa perendaman, hal ini dikarenakan pada perendaman ekstrak 10 gram dan dengan komposisi kain lebih banyak serat mengakibatkan kain memiliki kerapatan yang baik sehingga kuat tarik lebih tinggi. Perlakuan perendaman bisa mempengaruhi bertambahnya kuat tarik kain. Pada perendaman ekstrak 20 gram dan 30 gram nilai kuat tarik kain semakin menurun, hal ini dikarenakan larutan NaOH mempunyai sifat yang mampu mengubah permukaan serat menjadi kasar, akibat serat yang semakin kasar maka

akan menyebabkan kekuatan tariknya pun semakin menurun setelah melapauhi batas jenuhnya. Variasi penambahan benang 30% mengakibatkan kuat tarik kain lebih dominan pada serat 70% , sehingga kuat tarik kain masih dikatakan tinggi.

Komposisi kain ketiga yaitu 30% serat dan 70% benang katun, diperoleh nilai kuat tarik kain paling rendah karena lebih banyak komposisi benang katun dominan bersifat mulur dan kuat tarik rendah. Pada kain tanpa perendaman ekstrak diperoleh nilai kuat tarik 313,9 N, pada perendaman 10 gram 305 N, pada perendaman ekstrak 20 gram 254,34 N, dan pada perendaman ekstrak 30 gram 311,06 N. Variasi penambahan abu menyebabkan kuat tarik kain semakin menurun hal ini dikarenakan pada perlakuan perendaman serat memiliki nilai kuat tarik yang juga rendah, sehingga mengakibatkan nilai kuat tarik kain juga rendah.

Hasil analisis anova pada tabel 4.8 menunjukkan nilai signifikansi pada variasi ekstrak = 0,049. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05, sehingga dapat dijelaskan bahwa perendaman dengan ekstrak abu mempengaruhi kuat tarik kain. Pada komposisi bahan nilai signifikansi = 0,00. Hal ini diketahui bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dijelaskan bahwa komposisi bahan mempengaruhi kuat tarik kain.

Tabel 4.8 Analisa uji Anova kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	56048,698 ^a	14	4003,478	228,181	,000
EKSTRAK	161,092	3	53,697	3,061	,049
BAHAN	2310,408	2	1155,204	65,842	,000
ULANGAN	5,634	2	2,817	,161	,853
EKSTRAK * BAHAN	172,904	6	28,817	1,642	,183
Error	385,994	22	17,545		
Total	56434,692	36			

Uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.9 analisis kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak abu menunjukkan nilai kuat tarik yang paling tinggi terdapat pada perlakuan nomor 2 perendaman ekstrak abu 10 gram. Hal ini dikarenakan kandungan alkali aktif pada ekstrak abu 10 gram masih dalam kadar sedang, sehingga lignin dan selulosa yang terkandung pada serat masih tinggi mengakibatkan kuat tarik kain juga tinggi.

Tabel 4.9 Analisa Uji Anova Duncan kuat tarik kain terhadap variasi ekstrak

EKSTRAK	N	Subset	
		1	2
3,00	9	35,9881	
4,00	9	36,8551	36,8551
1,00	9		40,5111
2,00	9		40,7000
Sig.		,665	,078

Pada uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.10 analisis kuat tarik kain terhadap variasi komposisi bahan menunjukkan nilai kuat tarik yang paling tinggi terdapat pada komposisi 1 yaitu 100% serat. Hal ini dikarenakan serat mempunyai diameter yang berbeda-beda sehingga pada saat penenunan untuk menyamakan

besar diameter serat dengan benang kapas (katun), serat dimasukkan pada alat tenun dengan cara didobel agar hasil tenunan kain rapat.

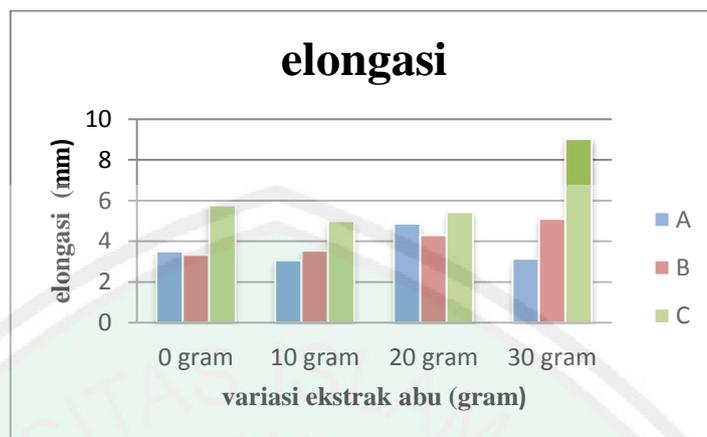
Tabel 4.10 Analisis uji anova Duncan kuat tarik kain terhadap komposisi bahan

BAHAN	N	Subset		
		1	2	3
3,00	12	30,4164		
2,00	12		35,6997	
1,00	12			49,4247
Sig.		1,000	1,000	1,000

Berikut adalah tabel hasil pengujian elongasi kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan:

Tabel 4.11 Hasil nilai daya elongasi kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi kain

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Elongasi (mm)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0	3,299	3,099	4,099
	70-30	3,90	2,799	3,299
	30-70	5,30	4,099	7,90
10 gram	100-0	3,20	3,20	2,799
	70-30	4,00	3,00	3,599
	30-70	6,40	4,30	4,30
20 gram	100-0	3,20	8,399	3,00
	70-30	2,90	3,599	6,40
	30-70	3,799	5,80	6,699
30 gram	100-0	3,40	2,50	3,50
	70-30	6,199	6,30	2,799
	30-70	4,00	12,30	10,80



Gambar 4.7 Grafik perbandingan daya elongasi kain terhadap variasi ekstrak abu dan komposisi bahan

Keterangan :

A : Komposisi 100% serat

B : Komposisi 70% serat dan 30% benang katun

C : Komposisi 30% serat dan 70% benang katun

Tabel 4.11 adalah data hasil pengujian elongasi kain terhadap variasi perendaman ekstrak abu dan variasi komposisi serat kain. Gambar 4.7 menunjukkan grafik nilai rata-rata daya elongasi kain terhadap variasi ekstrak abu pelepah pisang dan komposisi bahan. Pada komposisi kain 100% benang diperoleh nilai elongasi yang sangat rendah, hal ini dikarenakan serat yang memiliki sifat fisik yang kaku, sehingga ketika menjadi kain elongasinya sangat rendah. Nilai elongasi tanpa perendaman ekstrak 3,5 mm, pada perendaman ekstrak 10 gram 3,06 mm, pada perendaman ekstrak 20 gram 4,8 mm, dan pada perendaman 30 gram 3,1 mm. Diketahui bahwa pada perendaman ekstrak 20 gram diperoleh nilai elongasi yang paling tinggi, hal ini dimungkinkan dengan perendaman ekstrak 20 gram diameter serat menjadi lebih lebar sehingga semakin

besar luas penampang serat maka mulurnya juga semakin besar. Pada perlakuan tertentu penambahan ekstrak abu dapat meningkatkan mulur kain.

Komposisi kain kedua yaitu 70% serat dan 30% benang katun, diperoleh nilai elongasi lebih tinggi dibanding dengan komposisi 100% serat, hal ini dikarenakan dengan penambahan benang katun mengakibatkan mulur kain semakin tinggi, karena benang katun sendiri bersifat mulur. Nilai elongasi tanpa perendaman ekstrak adalah 3,32 mm, dengan perendaman ekstrak abu 10 gram 3,53 mm, pada perendaman ekstrak abu 20 gram 4,3 mm, dan pada perendaman ekstrak abu 30 gram 5,09 mm. Variasi penambahan abu menyebabkan elongasi kain semakin meningkat akan tetapi dalam nilai yang masih cukup rendah yaitu rata-rata 4 mm.

Kain dengan komposisi 30% serat dan 70% benang katun diperoleh nilai elongasi yang paling tinggi dibanding dua komposisi kain lainnya. Penambahan benang katun dengan prosentase yang lebih banyak mengakibatkan elongasinya tinggi, karena benang katun sendiri memiliki elongasi yang cukup tinggi. Pada perlakuan perendaman diperoleh nilai elongasi 5,76 mm, pada perendaman ekstrak 10 gram 5 mm, pada perendaman ekstrak 20 gram 5,4 mm, dan pada perendaman ekstrak 30 gram 9,03 mm. Bertambahnya ekstrak abu menyebabkan nilai elongasi yang semakin tinggi, hal ini berbanding terbalik dengan pengujian pada serat. Apalagi pada perendaman ekstrak abu 30 gram diperoleh nilai rata-rata elongasi paling tinggi, hal ini dimungkinkan saat pengujian terjadi kegagalan uji atau serat terlebih dahulu putus sehingga gaya dibebankan pada benang katun yang memiliki prosentase yang lebih banyak dibanding serat, sehingga

elongasinya tinggi. Ketika dilakukan pengulangan uji maka hasilnya akan sama, serat akan putus terlebih dahulu, karena pada perendaman 30 gram kuat tarik dan elongasi serat sangat rendah.

Komposisi bahan sangat berpengaruh terhadap elongasi kain, karena penambahan benang katun mengakibatkan elongasi kain makin tinggi. Pada literatur benang katun memiliki elongasi 17,9 mm. Hal inilah yang menyebabkan semakin banyak komposisi benang katun maka elongasi semakin tinggi.

Hasil analisis anova pada tabel 4.12 menunjukkan nilai signifikansi pada variasi perendaman ekstrak = 0,041. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05, sehingga dapat dijelaskan bahwa ekstrak abu mempengaruhi elongasi kain. Dan pada komposisi bahan nilai signifikansi = 0,011. Hal ini menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dijelaskan bahwa komposisi bahan mempengaruhi daya elongasi kain.

Tabel 4.12 Analisis uji anova daya elongasi kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	1045,017 ^a	14	74,644	25,565	,000
EKSTRAK	28,430	3	9,477	3,246	,041
BAHAN	32,904	2	16,452	5,635	,011
ULANGAN	12,542	2	6,271	2,148	,141
EKSTRAK * BAHAN	22,594	6	3,766	1,290	,303
Error	64,236	22	2,920		
Total	1109,253	36			

Uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.13 analisis elongasi kain terhadap variasi ekstrak abu menunjukkan nilai elongasi yang paling tinggi terdapat pada

perlakuan nomor 4 pada perendaman ekstrak abu 30 gram. Akan tetapi, pada tabel nilai rata-rata daya elongasi dengan variasi ekstrak tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena setelah serat ditenun menjadi kain sifat fisiknya masih kaku dan kuat elongasinya kecil, sehingga hampir tidak terlihat perbedaan antara perlakuan dengan variasi ekstrak.

Tabel 4.13 Analisi uji anova Duncan daya elongasi kain terhadap variasi ekstrak

EKSTRAK	N	Subset	
		1	2
2,00	9	4,0554	
1,00	9	4,5329	
3,00	9	5,6330	5,6330
4,00	9		6,3110
Sig.		,076	,409

Pada uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.14 analisis elongasi kain terhadap variasi komposisi bahan menunjukkan nilai elongasi yang paling tinggi terdapat pada komposisi 3 yaitu 30% serat dan 70% benang. Hal ini dikarenakan, komposisi kain dengan lebih banyak benang katun mengakibatkan nilai elongasi tinggi.

Tabel 4.14 Analisis uji anova Duncan daya elongasi kain terhadap komposisi bahan.

BAHAN	N	Subset	
		1	2
1,00	12	3,9663	
2,00	12	5,1248	5,1248
3,00	12		6,3081
Sig.		,111	,104

4.1.6 Pengujian daya tembus udara kain

Pengujian daya tembus udara dilakukan untuk mengetahui volume udara yang dapat melalui kain pada suatu satuan luas dengan tekanan tertentu. Pengujian daya tembus udara pada kain ini untuk mengetahui tingkat tembus udara yang dapat menembus kain. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *air permeability tester*. Sebelum dilakukan pengujian diatur terlebih dahulu alat, yaitu program pada *air permeability tester* dibuka pada layar monitor, kemudian nama sampel yang akan diuji dimasukkan pada kolom yang ada pada program. Kain yang akan diuji dimasukkan pada lubang daya tembus udara dengan mengatur nama *orifice* sesuai imputan parameter. Pada kain uji sampel, digunakan *orifice* nomor 4 (3,0 mm). Selanjutnya tekanan udara pada panel diatur dengan nilai standart yaitu 12,7 mmHg dengan indikator dibaca pada skala manometer. Kemudian hasilnya akan muncul pada layar komputer. Dilakukan pengulangan pada setiap sampel uji sebanyak tiga kali, agar mendapat hasil yang akurat.

Prinsip kerja dari *air permeability tester* seperti halnya saringan. Didalam alat ini terdapat manometer untuk mengukur tekanan udara, *flow meter (oriface)* untuk mengukur kecepatan aliran. Didalam alat *air permeability tester* ada perbedaan tekanan, volume dan kecepatan aliran. Volume dan tekanan yang berbeda-beda mengakibatkan daya tembus udara juga berbeda. Jika volume udara yang masuk dalam suatu bahan besar, maka daya tembus udara juga meningkat dan sebaliknya.



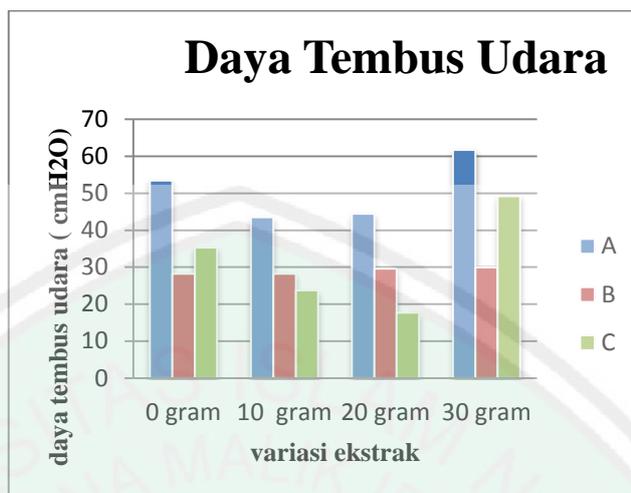
Gambar 4.8 Pemasangan kain untuk uji daya tembus udara kain



Gambar 4.9 Alat uji daya tembus udara (*air permeability tester*)

Tabel 4.15 Hasil nilai daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi kain.

Variasi Ekstrak	Komposisi Bahan	Daya Tembus Udara (cm H ₂ O)		
		1	2	3
Tanpa Perendaman	100-0	50,8	45,4	64,1
	70-30	31,1	21,2	32,4
	30-70	26,8	33,1	45,9
10 gram	100-0	55,4	40,4	34,8
	70-30	33,5	28,7	22,5
	30-70	27,2	20,9	23
20 gram	100-0	40,6	44,1	48,6
	70-30	35,1	26,1	27,2
	30-70	19	18,9	15,1
30 gram	100-0	67,2	47,7	70,3
	70-30	26,7	35,5	27,6
	30-70	44,5	47,5	55,7



Gambar 4.10 Grafik perbandingan daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan.

Keterangan :

A : Komposisi 100% serat

B : Komposisi 70% serat dan 30% benang katun

C : Komposisi 30% serat dan 70% benang katun

Tabel 4.15 adalah data yang diperoleh dari pengujian daya tembus udara kain terhadap variasi perendaman ekstrak abu dan komposisi serat kain. Gambar 4.10 menunjukkan grafik nilai rata-rata daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak abu pelepah pisang dan komposisi bahan. Pada komposisi 100% serat diperoleh nilai daya tembus udara paling tinggi, karena diameter serat yang berbeda-beda mengakibatkan kain yang dihasilkan memiliki kerapatan rendah. Pada perlakuan tanpa perendaman diperoleh nilai daya tembus udara 53,43 cm H₂O, pada perendaman ekstrak 10 gram 43,53 cm H₂O, pada perendaman ekstrak 20 gram 44,43 cm H₂O, dan pada perendaman ekstrak 30 gram 61,73 cm H₂O. Variasi penambahan ekstrak abu mengakibatkan daya tembus udara semakin tinggi, hal ini dikarenakan semakin bertambah ekstrak abu maka alkali juga akan

meningkat sehingga permukaan serat menjadi makin kasar dan kaku. Pada proses penenunan, serat yang kaku akan mempengaruhi kerapatan kain.

Komposisi kedua yaitu 30% serat dan 70% benang katun, pada grafik diperoleh bahwa penambahan benang katun mengakibatkan daya tembus udara semakin rendah dibanding tanpa penambahan benang, hal ini dikarenakan dengan penambahan benang katun menghasilkan kain yang lebih rapat. Sehingga daya tembus udara juga menurun. Pada perlakuan tanpa perendaman diperoleh daya tembus udara 28 cm H₂O, pada perendaman ekstrak 10 gram 28,23 cm H₂O, pada perendaman ekstrak abu 20 gram 29,57 cm H₂O, dan pada perendaman ekstrak abu 30 gram 29,9 cm H₂O. Dari nilai rata-rata grafik diperoleh bahwa dengan penambahan variasi ekstrak maka daya tembus udara semakin besar, hal ini sesuai dengan pengujian sebelumnya, bahwa semakin banyak ekstrak abu maka serat semakin kaku sehingga kerapatan kain menurun.

Variasi komposisi ketiga yaitu 30% serat dan 70% benang katun, dengan bertambahnya variasi benang maka kerapatan kain juga makin bagus. Pada perlakuan tanpa perendaman diperoleh nilai daya tembus udara 35,27 cm H₂O, pada perendaman ekstrak 10 gram 23,7 cm H₂O, pada perendaman ekstrak 20 gram 17,67 cm H₂O, dan pada perendaman ekstrak 30 gram 49,23 cm H₂O. Pada perendaman ekstrak abu 10 dan 20 gram nilai daya tembus udara semakin menurun, akan tetapi pada perendaman ekstrak abu 30 gram nilai daya tembus udara semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena pada perendaman ekstrak 10 dan 20 gram serat tidak terlalu kaku sehingga kerapatannya masih baik.

Sedangkan pada perendaman ekstrak 30 gram sangat berpengaruh terhadap sifat fisik serat yang kasar dan kaku. Mengakibatkan kerapatan kain berkurang.

Hasil analisis anova pada tabel 4.9 menunjukkan nilai signifikansi pada variasi perendaman ekstrak abu = 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dijelaskan bahwa ekstrak abu mempengaruhi daya tembus udara kain. Pada komposisi bahan nilai signifikansi = 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dijelaskan bahwa komposisi bahan mempengaruhi daya tembus udara kain.

Tabel. 4.16 Analisis uji Anova daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak dan komposisi bahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	55466,721 ^a	14	3961,909	79,046	,000
EKSTRAK	1547,966	3	515,989	10,295	,000
BAHAN	3421,402	2	1710,701	34,131	,000
ULANGAN	159,954	2	79,977	1,596	,225
EKSTRAK * BAHAN	860,811	6	143,469	2,862	,032
Error	1102,679	22	50,122		
Total	56569,400	36			

Uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.18 analisis daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak abu menunjukkan nilai daya tembus udara yang terendah terdapat pada perlakuan nomor 3, yaitu pada perendaman ekstrak abu 20 gram. Hal ini dimungkinkan karena setelah perendaman dengan ekstrak abu 20 gram, kandungan lignin pada serat akan berkurang dan menjadikan fisik serat tidak kaku, sehingga mudah untuk ditenun dan semakin rapat.

Tabel 4.17 Analisis uji anova Duncan daya tembus udara kain terhadap variasi ekstrak

EKSTRAK	N	Subset		
		1	2	3
3,00	9	30,5222		
2,00	9	31,8222		
1,00	9		38,9778	
4,00	9			46,9667
Sig.		,701	1,000	1,000

Pada uji lanjut menggunakan *Duncan* tabel 4.18 analisis daya tembus udara kain terhadap variasi komposisi serat menunjukkan nilai daya tembus udara yang terendah terdapat pada variasi komposisi serat nomor 2, yaitu pada komposisi 70% serat dan 30% benang katun.

Tabel 4.18 Analisis uji anova Duncan daya tembus udara kain terhadap komposisi bahan

BAHAN	N	Subset	
		1	2
2,00	12	28,9667	
3,00	12	31,4667	
1,00	12		50,7833
Sig.		,396	1,000

4.2 Pembahasan

Pembuatan kain tenun dengan bahan serat pelepah pisang dilakukan untuk mengurangi impor kapas yang semakin meningkat dan mengurangi penggunaan serat polyester yang tidak dapat didegradasi. Serat alam seperti serat pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kain tenun yang ramah lingkungan. Sebelum pembuatan kain tenun langkah pertama yang dilakukan adalah pembuatan serat tekstil dari pelepah pisang raja (*musa paradisiaca*) dengan proses delignifikasi menggunakan ekstrak abu pohon pisang, hal ini dilakukan untuk menghilangkan gentah dan lignin yang terkandung pada

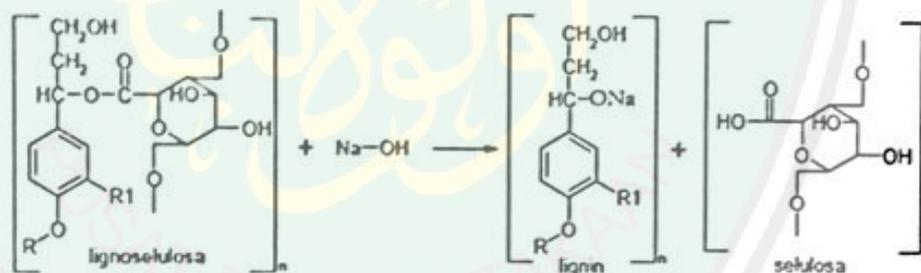
serat tanpa menggunakan bahan-bahan kimia yang menghasilkan limbah. Komposisi bahan dan variasi ekstrak bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik (uji tarik elongasi dan daya tembus udara) sesuai dengan standarisasi nasional (BSN).

Pengujian tarik adalah suatu pengukuran terhadap bahan untuk mengetahui kekuatan suatu bahan terhadap beban tertentu serta pertambahan panjang yang dialami oleh bahan tersebut. Hubungan kuat tarik dan elongasi ialah ketika bahan uji dikenai beban tarik, maka bahan uji akan terdeformasi dan mengalami elongasi, pada saat kuat tarik cukup besar elastisitas benda menjadi tidak linier, daerah ini disebut daerah plastis. Jika benda telah mencapai daerah plastis karena kuat tarik yang besar maka elastisitas benda akan hilang dan benda tidak lagi mampu kembali kebentuknya semula.

Proses Delignifikasi ialah proses pendahuluan penghilangan lignin pada material berlignoselulosa. Proses delignifikasi terjadi ketika serat direndam dengan ekstrak abu pelepah pisang. Kandungan dari serat pisang adalah lignin, selulosa, hemiselulosa, dan air. Lignin merupakan zat organik polimer yang banyak dalam tumbuhan yang berfungsi sebagai pengikat antar serat. Ekstrak abu disini merupakan pengganti dari natrium hidroksida (NaOH) atau biasa disebut sebagai soda api yang digunakan oleh industri tekstil sebagai bahan penghilang lignin, proses pengurangan berat pada kain poliester, proses penggelantangan atau untuk menghilangkan kontoran-kotoran organik yang terkandung pada serat alam dan lain-lain. Dalam ekstrak abu pohon pisang terdapat kandungan alkali, yaitu natrium dan kalium, Kedua alkali yang terkandung dalam abu pelepah pisang

tersebut dapat larut dalam air sehingga dapat digunakan untuk pengganti bahan kimia seperti natrium hidroksida. Abu adalah bahan yang tertinggal setelah pembakaran kayu secara sempurna. Selulosa, hemiselulosa, dan lignin akan terurai sempurna dan menghasilkan karbon yang menjadi unsur abu dalam proses tersebut. Jadi tingkat kuat tarik akan semakin menurun, dikarenakan lignin dan selulosa yang terdapat pada serat terserap oleh partikel abu dari alkali aktif ekstrak abu.

Safrianti, dkk (2012) menggunakan larutan NaOH sebagai pelarut yang bertujuan untuk memisahkan selulosa dan lignin. Ion OH^- dari NaOH yang akan memutuskan ikatan-ikatan dari struktur dasar lignin sehingga lignin akan mudah larut.



Gambar 4.11 Reaksi Pemutusan Ikatan Lignin dan Selulosa menggunakan NaOH
(Sumber: Fenger dan Wegener, 2005)

Gambar 4.11 menjelaskan tentang struktur kimia reaksi pemutusan ikatan lignin dan selulosa menggunakan NaOH. Penghilangan lignin menggunakan ekstrak abu pelepah pisang sebagai alkali, akan mempengaruhi berkurangnya lignin yang terdapat pada tanaman sehingga kekuatan tarik dari serat akan menurun dan juga mempengaruhi tingkat keelongsianya.

Dari hasil analisis kuat tarik dan elongasi serat diperoleh rata-rata paling tinggi kuat tarik pada perlakuan tanpa perendaman ekstrak abu. Pada elongasi rata-rata nilai elongasi paling tinggi pada perendaman ekstrak abu 10 gram. Hal ini disebabkan karena serat tanpa perendaman ekstrak abu masih memiliki kandungan lignin yang tinggi sebagai pengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga kekuatannya tinggi, sedangkan setelah dilakukan perendaman serat dengan ekstrak abu maka lignin yang terkandung pada serat berkurang sehingga semakin bertambah ekstrak abu, kuat tarik dan elongasi serat semakin menurun. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa kuat tarik dan elongasi pada serat paling efektif yaitu pada perendaman ekstrak abu 10 gram dengan nilai rata-rata kuat tarik 2,82 N dan nilai elongasi rata-rata 7,6 mm. Hal ini dikarenakan kuat tarik dan elongasi pada perendaman abu 10 gram memiliki nilai yang cukup tinggi.

Analisis kuat tarik dan elongasi pada kain diperoleh bahwa semakin besar nilai kuat tarik kain, elongasinya semakin kecil. Pada penelitian ini, kuat tarik dan elongasi kain lebih dipengaruhi oleh komposisi bahan. Kain dengan komposisi 100% serat memiliki kuat tarik yang paling tinggi akan tetapi elongasinya paling rendah, sedangkan kain dengan komposisi 30% serat dan 70% benang katun diperoleh nilai rata-rata kuat tarik paling rendah akan tetapi memiliki elongasi paling tinggi. Pada kain dengan komposisi 100% serat memiliki sifat fisik yang sangat kaku, oleh karena itu kuat tariknya tinggi akan tetapi elongasinya rendah. Semakin bertambah ekstrak abu kuat tarik semakin menurun, hal ini sesuai dengan pengujian serat. Pada kain dengan komposisi 70% serat dan 30% benang katun diperoleh nilai kuat tarik paling tinggi pada perendaman ekstrak 10 gram

dengan nilai elongasi yang cukup baik. Hal ini dikarenakan komposisi serat yang lebih banyak sehingga kekuatan kain juga masih cukup tinggi, dan dengan campuran benang katun pada kain sehingga nilai elongasinya juga cukup baik. Kain dengan komposisi 30% serat dan 70% benang katun diperoleh nilai kuat tarik paling tinggi pada perlakuan tanpa perendaman ekstrak abu. Sedangkan pada elongasi, nilai rata-rata elongasi paling tinggi pada perendaman ekstrak abu 30 gram. Hal ini disebabkan karena sifat serat pada perendama 30 gram ekstrak abu tidak memiliki mulur yang baik, dan komposisi yang lebih sedikit dibanding benang katun, sehingga dimungkinkan mengalami kegagalan atau serat putus terlebih dahulu saat penarikan yang mengakibatkan gaya dibebankan pada benang, sehingga kemulurannya paling tinggi.

Kuat tarik dan elongasi pada kain paling efektif berdasarkan standarisasi kain kapas (katun) 100% dan Badan Standarisasi Nasional (BSN) pengujian bahan tekstil yaitu pada komposisi bahan 70% serat dan 30% benang kapas (katun) dengan perendaman 10 gram ekstrak abu. Dengan besar beban pada waktu diuji sampai perpanjangan putus sebesar 41,70 kg (408,66 N) dan elongasi sebesar 3,53 mm. Hal ini disebabkan karena serat yang telah direndam dengan 10 gram ekstrak abu memiliki kuat tarik yang cukup tinggi dan memiliki nilai elongasi yang baik.

Menurut Khaeruddin (2013), benang kapas yang terbuat dari 100% *cotton* (kapas) memiliki kuat tarik sebesar 47.833 kg (468.76 N) sesuai dengan data literatur bahwa kekuatan tarik dari bahan campuran 70% serat dan 30% benang katun nilai kuat tariknya hampir mendekati benang katun 100%. Sedangkan pada nilai elongasi nya dapat diketahui bahwa benang kapas memiliki elongasi jauh

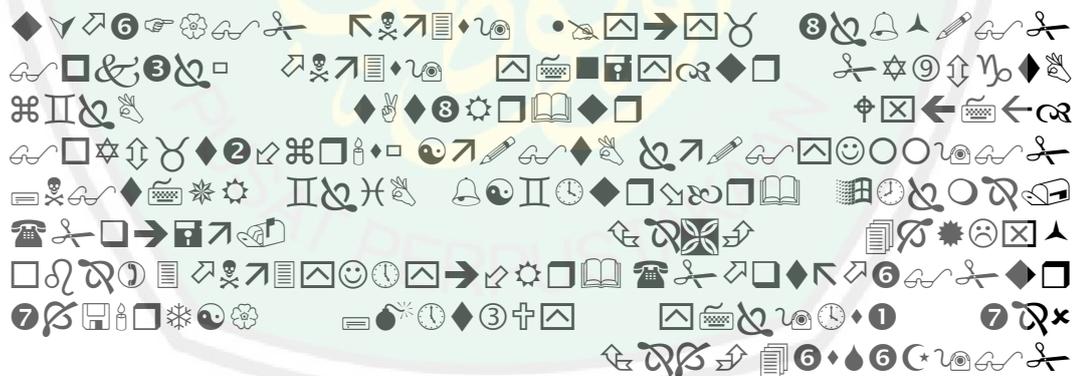
lebih baik dibandingkan dengan serat alam, karena serat alam mempunyai sifat fisik yang kuat sehingga masih bersifat kaku jika diproduksi menjadi kain.

Persyaratan mutu produk kain tenun untuk setelan menurut SNI 08-0556-2006, yaitu kekuatan tarik per 2.5 cm minimum sebesar 186.0 N atau sebesar 19 kg. Sedangkan menurut SNI 0051:2008, persyaratan mutu kain tenun untuk kemeja mempunyai kuat tarik kain pada arah lusi dan pakan per 2.5 cm minimum 107,9 N atau 11 kg. Berdasarkan SNI hasil dari penelitian kuat tarik kain pada komposisi 70% serat dan 30% benang katun dengan perendaman 10 gram ekstrak abu pelepah pisang dapat berpotensi untuk menjadi bahan tekstil setelan dan kemeja. Akan tetapi sifat fisik dari kain tersebut masih sangat kaku sehingga dimungkinkan masih digunakan sebagai kerajinan, taplak meja atau penutup kursi.

Uji daya tembus udara kain dilakukan untuk mengetahui volume udara yang dapat melalui kain pada suatu satuan luas dengan tekanan tertentu. Pada uji daya tembus udara, makin kecil nilai yang diperoleh makin baik. Dari uji yang telah dilakukan diperoleh hasil yang terbaik yaitu pada komposisi bahan 30% serat dan 70% benang dengan perendaman 20 gram ekstrak, dengan nilai daya tembus udara 17,9 cm H₂O. Dikarenakan semakin banyak benang katun maka kerapatan semakin tinggi, sehingga daya tembus udara rendah. Pada literatur standarisasi daya tembus udara kain adalah kain parasut dengan daya tembus udara 9,78 cm H₂O. Nilai daya tembus udara masih tinggi jika dibanding dengan literatur, akan tetapi kain yang dihasilkan pada penelitian ini masih dikatakan baik karena pada saat pengujian *oriface* yang digunakan memiliki lubang diameter 3,0

nm. Dan hal ini dapat dikatakan bahwa hasil kain yang diperoleh masih memiliki kerapatan yang cukup baik.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa serat pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan pembuat kain. Hal ini menjelaskan bahwa sumber daya alam yang ada di sekitar masyarakat mempunyai banyak manfaat. Manusia berperan sebagai konsumen, produsen, sekaligus pengatur merupakan komponen yang sangat menentukan dalam sistem kehidupan. Wujud interaksi antara manusia dengan lingkungan alam sekitarnya yaitu dengan cara memanfaatkan apa yang ada di alam tanpa merusak lingkungan. Allah Swt telah menciptakan kehidupan dengan sangat sempurna, dengan berbagai macam tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk keberlangsungan hidup manusia. Sebagai dalam firman Allah Swt dalam surat Tahaa (20): 53-54,



“ Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu dibumi itu jalan-jalan dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbukan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan yang bermacam-macam. Makanlah dan gembalalah binatang-binatangmu. Sesungguhnya pada demikian itu, terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berakal”. (Q.S. Tahaa (20): 53-54).

kata *Azwaajan* yang berarti berjenis – jenis dan *Syattaa* adalah beraneka warna serta rasa. *Inna Fii Dzalika La'aayaatinyang* berarti merupakan tanda-tanda yang jelas atas kekuasaan Allah Swt, pengetahuan, hikmah, dan kasih sayang Nya. (Jazairi, 2007). Sedangkan menurut al Qurtubbi (2001), arti kata *Syattaa* diambil dari kata *syatta asy-syai'*, yakni *tafarraqa* yang artinya terpisah – pisah.

Ayat di atas menjelaskan banyak jenis tanaman dan buah-buahan berpotensi dan bermanfaat bagi manusia. Setiap bagian dari tumbuhan mengandung manfaat yang banyak bagi manusia untuk kelangsungan hidupnya. Berbagai macam manfaat yang dapat diambil dari satu jenis tanaman, misalnya pada pohon pisang, bonggol pisang dapat digunakan sebagai komposit pembuatan plastik biodegradable, daun pisang yang panjang dan lebar dapat dimanfaatkan sebagai pembungkus, bunga pohon pisang yang sering disebut dengan jantung pisang dapat dikonsumsi dan dijadikan sebagai bahan makanan, buah pada pohon pisang dapat dikonsumsi dan dijadikan berbagai olahan makanan. Batang pisang yang terdiri dari kumpulan pelepah yang bersusun dan berhimpitan sedemikian rupa dapat dimanfaatkan seratnya. Serat pelepah pisang kuat dan tahan terhadap air, memiliki jaringan seluler dengan pori-pori yang saling berhubungan, oleh sebab itu serat pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan tekstil.

Madjid (1999), prinsip kholifah adalah reformasi bumi. Untuk pengertian “reformasi” , al Quran menggunakan kata-kata *islah*, yang berakar sama dengan kata *shalih* dan *masalahah*. Semuanya mengacu pada makna baik, kebaikan dan

perbaikan”. Paham tentang reformasi bumi bisa disandarkan pada firman Allah Swt dalam surat al- Araf (7): 56,



“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi sesudah direformasi, dan berdoaah kepadanya dengan rasa cemas dan harapan. Sesungguhnya rahmad Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. (Q.S. al – Araf (7):56).

Ungkapan “ *janganlah kamu membuat kerusakan di bumi sesudah direformasi*” menunjukkan makna (islah) perbaikan di bumi telah terjadi oleh Allah sendiri, (shaleh) manusia menciptakan sesuatu yang baru dan baik, (mashlahah) membawa kebaikan untuk sesama manusia. Tugas manusia untuk memelihara bumi, karena bumi itu sudah merupakan tempat yang baik bagi hidup manusia. Jadi, tugas reformasi berkaitan dengan usaha pelestarian lingkungan yang alami dan sehat (Madjid, 1999).

Islam mengajarkan bahwa manusia merupakan bagian dari lingkungan hidup, kemudian manusia dibuat menjadi kholifah di muka bumi. Dan Allah Swt menciptakan bumi untuk diolah dengan penuh tanggung jawab. Salah satu bentuk tanggung jawab yaitu memanfaatkan apa yang ada di alam tanpa merusak lingkungan. Berbagai-bagai jenis tumbuhan yang ada di Indonesia, merupakan kekayaan alam yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan dengan bijak. Sama halnya dengan pembuatan kain dari serat pelepah pisang yaitu bentuk

pemanfaatan alam. Pohon pisang berasal dari asia tenggara dan pohon pisang mudah tumbuh di tanah indonesia sehingga pelestariannya akan mudah.

Tanaman pisang ini memiliki segudang manfaat tidak hanya buah, daun, dan bunganya akan tetapi semua yang ada pada tanaman memiliki keistimewaan, pelepah pisang yang biasanya hanya dipandang sebagai limbah dapat diolah menjadi kain tenun dan dapat diproduksi sebagai pakaian. Memanfaatkan dengan baik apa yang Allah Swt berikan merupakan tanda bahwa kita sebagai manusia percaya akan kekuasaannya.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Perendaman serat pisang raja dengan ekstrak abu pelepah pisang dapat mempengaruhi kuat tarik mulur serat. Nilai kuat tarik serat paling tinggi pada perlakuan tanpa perendaman. Nilai daya mulur paling tinggi pada perlakuan perendaman ekstrak abu 10 gram. Ini dikarenakan sebelum perendaman serat memiliki kandungan lignin dan selulosa yang tinggi sedangkan setelah perendaman kandungan kandungan alkali pada serat berkurang sehingga membuat serat menjadi mulur.
2. Bahwa komposisi bahan mempengaruhi kuat tarik, elongasi dan daya tembus udara kain. Nilai kuat tarik paling tinggi pada komposisi 100% serat, karena serat memiliki sifat fisik yang kuat dan kaku, sehingga kuat tarinya tinggi. Nilai elongasi paling tinggi pada komposisi kain 30% serat dan 70% benang katun, hal ini dikarenakan penambahan benang katun yang lebih banyak mengakibatkan mulur kain semakin tinggi. Dari ketiga variasi komposisi, kain paling efektif pada komposisi 70% serat dan 30% benang, hal ini dikarenakan kain memiliki nilai kuat tarik dan elongasi yang baik. Pada daya tembus udara hasil terbaik pada komposisi 30% serat dan 70% benang katun, karena semakin banyak benang katun maka kain semakin rapat sehingga daya tembus udara semakin kecil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan:

1. Dilakukan penelitian lanjutan dengan jenis serat alam lainnya yaitu serat nanas, serat agave, ataupun jenis serat protein seperti bulu kelinci.
2. Dilakukan pengujian daya serap kain untuk mengetahui kemampuan suatu kain untuk menyerap air.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Dawam dkk. 2005. *Identifikasi Morfologi dan Kekuatan Tarik Polimer Serat Alam*. Bandung: Pusat Penelitian Fisika (LIPI).
- Abral Hairul. 2010. *Studi Kekuatan Tarik dan Sifat Fisik Serat Cyathea contaminans Sebelum dan Setelah Mengalami Perlakuan Alkali NaOH*. Padang: Universitas Andalas.
- Al Mahalli, Jalaluddin. 2009. *Terjemah Tafsir Jalalain Jilid 2*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Al Qurthubi, Syeikh Imam. 2009. *Tafsir Al Qurtubi*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Cahyono, Bambang. 2009. *PISANG Revisi Kedua, Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Chang Y. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Day, Jr dan A.L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif edisi keenam*. Jakarta: Erlangga
- Departemen Perindustrian. (1983). SII.0732-83. *Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Serat Buatan Bentuk Stapel per Helai*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Endra, Y. 2006. *Analisis proksimat dan Komposisi Asam Amino Buah Pisang Batu (Musa Balsiana Colla)*. Bogor: IPB.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Edisi kelima jilid 1, Alih Bahasa: Hanum, Yuliza*. Jakarta: Erlangga.
- Hasbi ash-shiddiqi, Teuku Muhammad. 2000. *Tafsir Al- Quran Majid An-Nuur edisi ke 2*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Jabir Al- Jazzairi, Syaikh Abu Bakar. 2007. *Tafsir Al-Quran Al-Aisar jilid 4, Penerjemah: Suratman, Fityan*. Jakarta: Darus Sunnah Press.

- Khaerudin ST, 2013. *Pengujian Bahan Tekstil 2. Modul SMK*: Yogyakarta
- Madjid, Nurcholis. 1999. *Cita-cita Politik Islam Era Reformasi*. Jakarta: Yayasan Wakaf Paramidana.
- Noerati dkk. 2013. *Bahan Ajar Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) Teknologi Tekstil*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.
- Nurhidayat, dkk. 2011. *Optimasi Kekuatan Tarik Serat Nanas (Ananas Comous L. Merr) Sebagai Alternatif Bahan Komposit Serat Alam*. Surakarta: Teknik mesin Surakarta.
- Poespo G. 2005. *Pemilihan Bahan Tekstil*. Yogyakarta: Kanisius.
- Safrianti, In dkk. 2012. *Absropsi Timbal (II) oleh Selulosa Limbah Jerami Padi Teraktivasi Asa, Nitrat Pengaruh pH dan Waktu Kontak*. Jurusan Teknik Kimia: Universitas Tangjungpura.
- Salman dkk, 2013. *Serat Batang Tanaman Pisang Abaca (Musa Textillis) Sebagai Komposit Dalam Pembuatan Kain Musave (Kain Komposit Ramah Lingkungan) Dalam Menyubtitusik Penggunaan Serat Sintetik*. Bogor: IPB.
- Santosa, Imam. 2013. *Pembuatan Serat Tekstil dari Pohon Pisang dengan Proses Delignifikasi Menggunakan Ekstrak Abu Limbah Pohon Pisang dan Identifikasinya*. Yogyakarta: Prosding Seminar Nasional TEKNOIN.
- Santosa, Imam dkk. 2014. *Ekstrak Abu Kayu dengan Pelarut Air menggunakan Sistem Bertahap Banyak Beraliran Silang*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Silalahi, Lombok. 2016. *Pengaruh Perlakuan Alkali dan Pemanasan Serat terhadap Kekuatan Tarik Serat Lengkuas*. Fakultas Tekhgnik Lampung: Universitas Lampung.
- Smallman, R.E dan R.J. Bishop. 2000. *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material, Terjemahan oleh S. Djaprie, edisi keenam*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Steven, N.P. 2007. *Kimia Polimer, terjemahan oleh Iis Sopyan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Sulistiawati, E. 2001. *Pemanfaatan Limbah Pertanian: Pengambilan Serat Kelapa dengan Ekstrak Abu Kelopak Batang Pisang secara Hidrolisis, Prosiding Seminar Pengelolaan dan Pegolahan Sampah*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

Surya, Indah. (1996). *Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Penguapan pada Proses Kostisasi terhadap Kualitas Kain Rayon Viskosa*. Skripsi: UII Yogyakarta.

Suyati dan Supriyadi, Ahmad. 2008. *Pisang Edisi Revisi Budidaya Pengolahan dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya

Syukur, Ahmad. (1993). *Pengaruh Penggunaan Air Sadah dalam Pemurnian Serat Rayon Viskosa*. Jurnal Penelitian Arena Tekstil. Bandung: BBT (nomor 20 tahun 1993) 02- 07

Tim Fakultas Teknik. 2001. *Mengidentifikasi Serat Tekstil*. Surabaya: Modul UNESA.

Wijoyo, dkk. 2011. *Pengaruh Perlakuan Permukaan Serat Nanas (Ananas Comosus L.Merr) terhadap Kekuatan Tarik dan Kemampuan Rekat sebagai bahan Komposit*. Jurusan Tekhnik Mesin: Universitas Surakarta.

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian





Lampiran 2 Hasil Analisis Anova

LAMPIRAN 3 HASIL PENGUJIAN SPSS ANOVA

1. Analisis one way kuat tarik serat

Oneway

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	137540,000	3	45846,667	42,549	,000
Within Groups	17240,000	16	1077,500		
Total	154780,000	19			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

DATA

Duncan^a

EKSTRAK	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
4,00	5	138,0000			
3,00	5		188,0000		
2,00	5			288,0000	
1,00	5				350,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

**2. Analisis one way daya mulur serat
Oneway**

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,276	3	4,759	4,078	,025
Within Groups	18,672	16	1,167		
Total	32,947	19			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

DATA				
Duncan ^a				
EKSTRAK	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
4,00	5	3,0980		
3,00	5	3,9760	3,9760	
1,00	5		4,8600	
2,00	5		5,2960	
Sig.		,217	,085	

3. Analisis Anova kuat tarik kain Univariate Analysis of Variance

Output Created		26-FEB-2016 16:56:04
Comments		
Input	Data	D:\REVISI 2\uji tarik kain.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
Missing Value Handling	N of Rows in Working Data File	36
	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the model.
Syntax		UNIANOVA DATA BY EKSTRAK BAHAN ULANGAN /METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=EXCLUDE /CRITERIA=ALPHA(0.05) /DESIGN=EKSTRAK BAHAN ULANGAN BAHAN*EKSTRAK.
	Processor Time	00:00:00,03
	Elapsed Time	00:00:00,02
	Resources	

Between-Subjects Factors

		N
EKSTRAK	1,00	9
	2,00	9
	3,00	9
	4,00	9
BAHAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12
ULANGAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	56048,698 ^a	14	4003,478	228,181	,000
EKSTRAK	161,092	3	53,697	3,061	,049
BAHAN	2310,408	2	1155,204	65,842	,000
ULANGAN	5,634	2	2,817	,161	,853
EKSTRAK * BAHAN	172,904	6	28,817	1,642	,183
Error	385,994	22	17,545		
Total	56434,692	36			

**Post Hoc Tests
EKSTRAK
Homogeneous Subsets**

DATA

Duncan^{a,b}

EKSTRAK	N	Subset	
		1	2
3,00	9	35,9881	
4,00	9	36,8551	36,8551
1,00	9		40,5111
2,00	9		40,7000
Sig.		,665	,078

**BAHAN
Homogeneous Subsets**

BAHAN	N	Subset		
		1	2	3
3,00	12	30,4164		
2,00	12		35,6997	
1,00	12			49,4247
Sig.		1,000	1,000	1,000

4. Analisis Anova kuat tarik kain

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
EKSTRAK	1,00	9
	2,00	9
	3,00	9
	4,00	9
BAHAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12
ULANGAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	1045,017 ^a	14	74,644	25,565	,000
EKSTRAK	28,430	3	9,477	3,246	,041
BAHAN	32,904	2	16,452	5,635	,011
ULANGAN	12,542	2	6,271	2,148	,141
EKSTRAK * BAHAN	22,594	6	3,766	1,290	,303
Error	64,236	22	2,920		
Total	1109,253	36			

a. R Squared = ,942 (Adjusted R Squared = ,905)

Post Hoc Tests
EKSTRAK
Homogeneous Subsets

DATA

Duncan^{a,b}

EKSTRAK	N	Subset	
		1	2
2,00	9	4,0554	
1,00	9	4,5329	
3,00	9	5,6330	5,6330
4,00	9		6,3110
Sig.		,076	,409

BAHAN
Homogeneous Subsets

DATA

Duncan^{a,b}

BAHAN	N	Subset	
		1	2
1,00	12	3,9663	
2,00	12	5,1248	5,1248
3,00	12		6,3081
Sig.		,111	,104

5. Analisa anova daya tembus udara kain

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors		
		N
EKSTRAK	1,00	9
	2,00	9
	3,00	9
	4,00	9
BAHAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12
ULANGAN	1,00	12
	2,00	12
	3,00	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	55466,721 ^a	14	3961,909	79,046	,000
EKSTRAK	1547,966	3	515,989	10,295	,000
BAHAN	3421,402	2	1710,701	34,131	,000
ULANGAN	159,954	2	79,977	1,596	,225
EKSTRAK * BAHAN	860,811	6	143,469	2,862	,032
Error	1102,679	22	50,122		
Total	56569,400	36			

a. R Squared = ,981 (Adjusted R Squared = ,968)

Post Hoc Tests

EKSTRAK

Homogeneous Subsets

DATA

Duncan^{a,b}

EKSTRAK	N	Subset		
		1	2	3
3,00	9	30,5222		
2,00	9	31,8222		
1,00	9		38,9778	
4,00	9			46,9667
Sig.		,701	1,000	1,000

BAHAN

Homogeneous Subsets

DATA

Duncan^{a,b}

BAHAN	N	Subset	
		1	2
2,00	12	28,9667	
3,00	12	31,4667	
1,00	12		50,7833
Sig.		,396	1,000