LAPORAN TUGAS AKHIR
PENELITIAN

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

Stevia Jauhara Zain
22526013
Fadel Pasha Parluhutan B
22526016

2026

No: TA/RT/2026/17

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil

Disusun Oleh:

Nama	**:**	**Stevia Jauhara Zain**
No. Mahasiswa	**:**	**22526013**
Nama	**:**	**Fadel Pasha Parluhutan B**
No. Mahasiswa	**:**	**22526016**

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil

Disusun Oleh:

Nama	**:**	**Stevia Jauhara Zain**
No. Mahasiswa	**:**	**22526013**
Nama	**:**	**Fadel Pasha Parluhutan B**
No. Mahasiswa	**:**	**22526016**

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	**:**	**Stevia Jauhara Zain**
No. Mahasiswa	**:**	**22526013**
Nama	**:**	**Fadel Pasha Parluhutan B**
No. Mahasiswa	**:**	**22526016**

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun. Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21 Juli 2026

Mahasiswa 1,



Stevia Jauhara Zain

Mahasiswa 2,



Fadel Pasha Parluhutan B

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

PENELITIAN

Disusun Oleh:

Nama	**:**	**Stevia Jauhara Zain**
No. Mahasiswa	**:**	**22526013**
Nama	**:**	**Fadel Pasha Parluhutan B**
No. Mahasiswa	**:**	**22526016**

Yogyakarta, 21 Juli 2026

Menyetujui:
Pembimbing Tugas Akhir

Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.

Mengetahui:
Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

PENELITIAN

Disusun Oleh:

Nama : **Fadel Pasha Parluhutan B**
No. Mahasiswa : **22526016**

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada ujian pendadaran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 21 Juli 2026

Tim Penguji,

Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T. _____
Ketua Penguji

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng. _____
Anggota Penguji 1

Ahmad Satria Budiman S.T., M.Sc. _____
Anggota Penguji 2

Mengetahui:
Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN

PENELITIAN

Disusun Oleh:

Nama : Stevia Jauhara Zain
No. Mahasiswa : 22526013

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada ujian pendadaran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 21 Juli 2026

Tim Penguji,
Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.
Ketua Penguji
Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.
Anggota Penguji 1
Ahmad Satria Budiman S.T., M.Sc.
Anggota Penguji 2

Mengetahui:
Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakterisasi Efek *Softener* Ekstrak Lidah Buaya terhadap Kenyamanan dan Daya Serap Kain Katun" dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu bentuk penerapan ilmu yang telah penulis peroleh selama masa perkuliahan, khususnya dalam bidang tekstil dan pengolahan material. Dalam proses penyusunannya, penulis menghadapi berbagai tantangan, hambatan, serta keterbatasan baik dari segi waktu, data, maupun pengalaman. Namun berkat doa, dukungan, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran banyak pihak yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala nikmat kesehatan, kekuatan, kesabaran, dan kemudahan yang diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa tanpa henti, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta semangat yang menjadi kekuatan terbesar bagi penulis.
3. Ibu Dr. Eng. Rina Afiani Rebia, S. Hut., M. Eng, selaku ketua program studi rekayasa tekstil yang telah memberikan izin, dukungan, dan arahan selama masa studi.
4. Ibu Diyah Dwi Nugraheni, S. T., M. T, selaku dosen pembimbing telah sabar memberikan arahan dan koreksi demi kesempurnaan skripsi ini.

5. Bapak Ir Agus Taufiq, M. Sc, selaku dosen pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan yang sangat berharga.
6. Seluruh dosen program studi rekayasa tekstil yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
7. Pihak Laboratorium, yang telah memberikan izin, fasilitas, serta bantuan data informasi selama proses penelitian berlangsung.
8. Rekan-rekan seperjuangan Asyifa, Faragita, Nabil, Tamura, dan Fran, terima kasih untuk semua atas motivasi dan dukungan kalian yang telah menemani selama proses menyusun laporan ini.
9. Kepada *coffee shop* yang telah menjadi saksi perjuangan saya dalam menyelesaikan skripsi ini MOSU dan *Little* Tiam. Terima kasih telah menyediakan tempat yang nyaman, suasana yang mendukung, serta menjadi ruang penuh inspirasi di setiap proses penulisan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang teknologi tekstil, dan dapat menjadi salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan ekstrak lidah buaya sebagai bahan *finishing* alami pada kain katun. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlimpah dari Allah SWT.

INTISARI

Industri tekstil merupakan salah satu sektor industri yang menghasilkan limbah kimia cukup besar, terutama pada proses *finishing* tekstil yang banyak menggunakan bahan sintetis. Penggunaan *softener* sintetis secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena sulit terurai serta berpotensi meninggalkan residu berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan *finishing* yang lebih ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai *softener* tekstil adalah lidah buaya *(Aloe vera)* karena mengandung polisakarida, acemannan, vitamin, serta senyawa aktif lain yang mampu membentuk lapisan tipis pada permukaan serat sehingga dapat meningkatkan kelembutan kain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *softener* ekstrak lidah buaya terhadap kenyamanan, daya serap kain katun serta mengidentifikasi interaksi antara ekstrak lidah buaya dan serat katun menggunakan analisis *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan aplikasi *finishing* menggunakan metode impregnasi *(dipping)*. Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya yang digunakan yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (w/v), kemudian dilakukan pengujian *handfeel* oleh 10 panelis, uji daya serap berdasarkan AATCC TM 79-2021 *(drop test),* serta karakterisasi FTIR. Konsentrasi 25% dipilih sebagai konsentrasi optimum karena masih mempertahankan waktu serap 3 detik yang setara ddengan konsentrasi 10-20%, namun memberikan nilai kelembutan yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada konsentrasi 30% waktu serrap meningkat menjadi 4 detik sehingga menunjukkan penurunan kemampuan menyerap air. Oleh karena itu, konsentrasi 25% dianggap sebagai konsentrasi yang memberikan keseimbangan terbaik antara kelembutan dan daya serap kain katun.

Kata Kunci: lidah buaya, pelembut alami, kain katun, kenyamanan kain, daya serap.

ABSTRACT

The textile industry is one the industrial sectors that generates a significant amount of chemical waste, particularly during teh textile finishing process, which predominantly uses synthetic softeners may have adverse environmental impacts due to their low biodegrability and the potential to leave hazardous residues. Therefore, there is a need for enviromentally friendly and safer alternative finishing materials. One promising natural softening agent is Aloe vera, which contains polysaccharides, particularly acemannan, vitamins, and other bioactive compounds capable of forming a thin film on the fiber surface, thereby improving fabric softness. This study aimed to investigate the effect of Aloe vera extract as a natural softener on the comfort and water absorbency of cotton fabric, as well as to identify the interaction between Aloe vera extract and cotton fibers using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). An experimental method was employed by appling the finishing treatment through the impregnation (dipping) method. The Aloe vera extract was prepared at concentrations of 10%, 15%, 20%, 25% and 30% (w/v). The traeted fabrics were evaluated through handfeel testing by ten panelist, water absorbency testing based on AATCC TM 79-2021 (drop test), and FTIR characterization. The 25% concentration was chosen as the optium concentration because it still maintains an absorption time of 3 seconds which is equivalent to a concentration of 10-20%, but gives a higher softness value. On the other hand, at a consentration of 30% the absorption time increases to 4 seconds, indicating a decrease in the ability to absorp water. Therefore, the 25% consentration is considered to bet he consentration that provides the best balance between the softness and absorbency of cotton fabric.

Keywords: *Aloe vera, natural softener, cotton fabric, fabric comfort, absorbency.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL 2
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING 3
KATA PENGANTAR 5
INTISARI 8
DAFTAR ISI 10
DAFTAR TABEL 12
DAFTAR GAMBAR 13
BAB I. PENDAHULUAN 14
1.1. Latar Belakang 14
1.2. Rumusan Masalah 18
1.3. Batasan Masalah 18
1.4. Tujuan Penelitian 18
1.5. Manfaat Penelitian 19
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 21
2.1. Penelitian yang Relevan 21
2.2. Landasan Teori 23
2.2.1. Kain Katun 23
2.2.2. Lidah Buaya (*Aloe Vera*) sebagai *Softener* Alami 25
2.2.3. *Softener* Tekstil 28
2.2.4. Kenyamanan Kain 31
2.2.5. Daya Serap Kain (*Water Absorbency*) 32
2.2.6. Metode Impregnasi (*Dipping*) 32
2.2.7. Silicone Amino 34
2.2.8. NP-6 (*Nonyl Phenol Ethoxylate*-6) 34
2.3. Hipotesis Penelitian 38
BAB III. METODOLOGI 39
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian 39

3.2 Bahan 40
3.3 Peralatan 43
3.4 Prosedur dan Pengumpulan Data 47
3.5 Pengolahan dan Analisis Data 51
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 53
4.1. Hasil Penelitian 53
4.1.1. Hasil Uji Kenyamanan (*handfeel*) 53
4.1.2. Hasil Uji Daya Serap 53
4.1.3. Hasil Uji FTIR 55
4.2. Pembahasan 56
4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Lidah Buaya terhadap Kenyamanan *(Handfeel)* Kain Katun 56
4.2.2. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Lidah Buaya terhadap Daya Serap Kain Katun 57
4.2.3. Analisis FTIR pada Kain Katun yang Diberi Perlakuan *Softener* Ekstrak Lidah Buaya 59
4.2.4. Konfirmasi Jenis Serat Penyusun Kain 61
BAB V. PENUTUP 63
5.1. Kesimpulan 63
5.2. Saran 64
DAFTAR PUSTAKA 65
LAMPIRAN 68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang. 22
Tabel 2. 2 Kandungan Lidah Buaya dan Fungsi Terhadap Tekstil..... 26
Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan *Softener* Tekstil 29
Tabel 2. 4 Interpretasi Gugus Fungsi Hasil Uji FTIR Pada Serat Lidah Buaya.... 36
Tabel 3. 1 Variasi Konsentrasi Larutan *Softener* 48
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kenyamanan 53
Tabel 4. 2 Percobaan Daya Serap..... 53
Tabel 4. 5 Interpretasi Puncak Utama Spektrum FTIR Kain Katun Dengan Perlakuan Softener Ekstrak Lidah Buaya 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kimia Selulosa 23
Gambar 3. 1 Kain Katun 40
Gambar 3. 2 Lidah Buaya 40
Gambar 3. 3 Silicone Amino 41
Gambar 3. 4 NP-6 Nonyl Phenol 41
Gambar 3. 5 Aquadest 42
Gambar 3. 6 Kapsul Pewangi 42
Gambar 3. 7 Gelas Beaker 43
Gambar 3. 8 Timbangan Analitik 43
Gambar 3. 9 Stirer 44
Gambar 3. 10 Saringan 44
Gambar 3. 11 Cutter 44
Gambar 3. 12 Mixer 45
Gambar 3. 13 Kertas pH 45
Gambar 3. 14 Pipet Tetes 45
Gambar 3. 15 Stopwatch 46
Gambar 3. 16 Gunting 46
Gambar 3. 17 FTIR 46
Gambar 3. 18 Flowchart Prosedur dan Pengumpulan Data 47
Gambar 4. 1 Rata-Rata Daya Serap 54
Gambar 4. 2 Perbadingan Daya Serap 54
Gambar 4. 3 Hasil Uji FTIR 55

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri tekstil merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan sandang masyarakat. Namun, dibalik kontribusinya tersebut, industri tekstil juga dikenal sebagai salah satu penyumbang pencemaran lingkungan, terutama dari *wet processing* yang melibatkan penggunaan air, zat warna, serta bahan kimia dalam jumlah besar. Limbah yang dihasilkan umumnya mengandung senyawa beracun dan sulit terurai, sehingga berpotensi mencemari lingkungan perairan dan membahayakan kesehatan manusia (Mosaad, 2021).

Salah satu tahapan penting dalam proses tekstil adalah *finishing*, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kain, baik dari segi tampilan maupun kenyamanan. Aplikasi *softener* menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam proses ini, karena berfungsi untuk meningkatkan kelembutan kain *(handfeel)* serta kenyamanan saat digunakan. Namun demikian, sebagian besar *softener* yang digunakan di industri masih berbasis bahan kimia sintetis, seperti silikon dan kationik surfaktan, yang memiliki kelemahan berupa rendahnya *biodegradable* serta potensi menimbulkan residu berbahaya bagi lingkungan (Karypidis et al., 2024).

Seiring dengan meningkatnya kesadaran terhadap konsep keberlanjutan *(sustainability)*, penggunaan bahan alami sebagai alternatif bahan kimia sintetis mulai banyak dikembangkan. Bahan alami dinilai lebih ramah lingkungan karena bersifat *biodegradable,* tidak beracun, serta lebih aman bagi kesehatan (Oikonomou & Berret, 2021). Selain itu, bahan alami juga dapat memberikan nilai tambah berupa sifat fungsional tambahan pada tekstil.

Salah satu bahan alami yang berpotensi dikembangkan dalam bidang tekstil adalah lidah buaya *(Aloe vera)*. Tanaman ini telah lama dikenal sebagai tanaman herbal yang memiliki berbagai manfaat, baik dalam bidang kesehatan maupun industri. Lidah buaya mengandung berbagai senyawa aktif seperti polisakarida, enzim, vitamin, mineral, serta senyawa fenolik yang memberikan sifat antibakteri, antioksidan, dan pelembap (Mondal et al., 2021). Kandungan utama berupa polisakarida, khususnya acemannan, memiliki kemampuan membentuk lapisan tipis *(film-forming)* yang dapat melapisi permukaan material.

Dalam konteks tekstil, sifat *film-forming* tersebut menjadi sangat penting karena dapat mengurangi gesekan antar serat, sehingga meningkatkan kelembutan kain. Selain itu, sifat gel lidah buaya yang kental, transparan, dan memiliki viskositas tertentu menjadikannya berpotensi digunakan dalam berbagai proses tekstil, termasuk sebagai bahan *softener*, *thickener*, maupun *agen finishing* lainnya (Mosaad, 2021).Bahkan, lidah buaya telah dilaporkan dapat digunakan dalam berbagai tahapan proses seperti *pretreatment* (*bio-scouring* dan *desizing*), pewarnaan, *printing*, hingga *finishing* karena kandungan enzim dan zat alaminya yang mendukung proses tersebut (Mosaad, 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan lidah buaya dalam proses tekstil tidak hanya memberikan efek fungsional, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan dampak lingkungan (Rohit et al., 2024). Penggunaan ekstrak lidah buaya pada proses *bio-scouring*, misalnya, dapat mengurangi konsumsi energi serta menurunkan beban pencemar limbah dibandingkan dengan proses konvensional (Mosaad, 2021).Selain itu, lidah buaya juga dapat berfungsi sebagai agen antibakteri alami yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada tekstil, sehingga meningkatkan nilai tambah produk (Mondal et al., 2021; Tadesse et al., 2021).

Di sisi lain, kain katun sebagai salah satu jenis serat alami yang paling banyak digunakan memiliki karakteristik hidrofilik yang sangat baik (Maduna & Patnaik, 2023). Hal ini disebabkan oleh adanya gugus hidroksil (-OH) pada struktur selulosa, yang memungkinkan kain menyerap air dengan baik dan memberikan kenyamanan saat digunakan. Namun, proses *finishing* terutama yang melibatkan pembentukan lapisan film sering kali mempengaruhi sifat dasar tersebut, khususnya dalam hal daya serap kain.

Peningkatan kelembutan melalui penggunaan *softener* sering kali diikuti dengan penurunan kemampuan daya serap kain. Hal ini terjadi karena lapisan yang terbentuk pada permukaan serat dapat menghambat penetrasi air ke dalam struktur kain. Oleh karena itu, diperlukan bahan *softener* yang tidak hanya mampu meningkatkan kelembutan, tetapi juga tetap mempertahankan sifat hidrofilik kain.

Dalam hal ini, lidah buaya memiliki potensi sebagai alternatif *softener* alami yang mampu memberikan keseimbangan antara kenyamanan dan daya serap. Kandungan polisakarida dalam lidah buaya memungkinkan terjadinya interaksi dengan serat tanpa menutup seluruh pori-pori kain, sehingga diharapkan tidak menghambat proses penyerapan air secara signifikan (Mondal et al., 2021).Selain itu, sifat higroskopis dari gel lidah buaya juga dapat membantu mempertahankan kelembapan kain, yang berkontribusi terhadap kenyamanan termal saat digunakan.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas pemanfaatan lidah buaya dalam bidang tekstil, sebagian besar masih berfokus pada aspek fungsional seperti antibakteri, pewarnaan, atau aplikasi medis. Kajian yang secara khusus membahas pengaruh lidah buaya sebagai *softener* alami terhadap keseimbangan antara kenyamanan (*handfeel*) dan daya serap kain katun masih relatif terbatas (Karypidis et al., 2024).Padahal, kedua parameter tersebut merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas kain sebagai produk sandang.

Penelitian mengenai ekstrak lidah buaya sebagian besar masih berfokus pada sifat antibakteri, antioksidan, maupun UV *protection*. Penelitian yang mengombinasikan ekstrak lidah buaya dengan amino *silicone softener* untuk mengevaluasi *handfeel*, daya serap berdasarkan AATCC TM 79-2021, serta karakterisasi FTIR masih sangat terbatas (Mondal et al., 2021; Karypidis et al., 2024).

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji karakteristik efek *softener* berbahan ekstrak lidah buaya terhadap kenyamanan dan daya serap kain katun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan *finishing* tekstil yang lebih ramah lingkungan, serta menjadi alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan bagi industri tekstil di masa depan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap kelembutan kain katun?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap daya serap kain katun?
3. Bagaimana interaksi ekstrak lidah buaya dengan serat kain katun berdasarkan analisis FTIR?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan ekstrak lidah buaya yang diaplikasikan pada kain katun 100% dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (w/v).
2. Penelitian ini mengkaji pengaruh ekstrak lidah buaya terhadap 2 sifat kain katun, yaitu kelembutan dan daya serap.
3. Interaksi antara ekstrak lidah buaya dengan serat kain katun hanya dianalisis secara kualitatif menggunakan spektroskopi FTIR.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (w/v) terhadap kelembutan kain katun 100%.
2. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (w/v) terhadap daya serap kain katun.
3. Mengidentifikasi interaksi antara ekstrak lidah buaya dan serat katun berdasarkan analisis spektroskopi FTIR secara kualitatif.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
   - Memberikan kontribusi ilmiah dengan mengkaji pemanfaatan ekstrak lidah buaya sebagai agen *finishing* alami pada kain katun 100%. melalui analisis kelembutan, daya serap, dan identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR, penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman mengenai mekanisme interaksi antara senyawa polisakarida dalam lidah buaya dengan struktur serat selulosa.
   - Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar kajian bagi peneliti selanjutnya. Data mengenai pengaruh variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% terhadap sifat fisik kain dapat digunakan sebagai acuan awal dalam pengembangan penelitian serupa.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Masyarakat

- Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai alternatif penggunaan *softener* alami berbahan ekstrak lidah buaya yang lebih aman untuk kulit dan ramah lingkungan.
- Mendorong masyarakat untuk memanfaatkan tanaman lidah buaya yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar menjadi produk yang lebih bernilai guna dan bernilai ekonomi.

b) Bagi Program Studi

- Menjadi bahan pembelajaran bagi mahasiswa dalam memahami penerapan bahan alami pada proses penyempurnaan tekstil.
- Menambah referensi akademik bagi Program Studi Rekayasa Tekstil, terutama pada bidang kimia tekstil, *finishing* tekstil, dan tekstil ramah lingkungan.

c) Bagi Penulis

- Meningkatkan kemampuan penulis dalam melakukan proses ekstraksi bahan alami, aplikasi pada kain katun, serta pengujian sifat kain.
- Menambah wawasan, pengalaman, dan pemahaman penulis mengenai proses *finishing* tekstil menggunakan *softener* alami.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian yang Relevan

Sejumlah penelitian yang relevan terkait penelitian ini antara lain:

1. Penelitian berjudul "*Functional Applications of Aloe vera on Textiles*" yang dilakukan oleh Mondal et al. (2021) menyatakan bahwa lidah buaya memiliki kandungan bioaktif seperti polisakarida dan asam amino yang berperan dalam pembentukan lapisan tipis di permukaan serat kain. Lapisan ini mengurangi gesekan antar fiber sehingga meningkatkan kelembutan dan kenyamanan kain.
2. Penelitian berjudul "*Potential Uses of Aloe Vera Extraction in Finishing and Textile Wet Processes*" yang dilakukan oleh El-Sayed (2021) menunjukkan bahwa senyawa polisakarida dalam lidah buaya dapat bertindak sebagai pengikat alami yang memperkuat ikatan antara serat kain dan lapisan *finishing*. Penelitian ini memperlihatkan bahwa *finishing* berbasis lidah buaya dapat mempertahankan sifat daya serap kain serta menurunkan risiko iritasi kulit akibat bahan kimia sintetis.
3. Penelitian berjudul "*Aloe Vera as a Printed Coating to Mitigate the Wear of Textiles*" yang dilakukan oleh Karypidis (2024) menunjukkan bahwa penggunaan lapisan berbasis lidah buaya dapat meningkatkan ketahanan luas permukaan kain tanpa mengurangi kenyamanan atau daya serap. Penelitian ini membuktikan bahwa lidah buaya dapat dikembangkan lebih luas untuk berbagai aplikasi fungsional di industri tekstil.
4. Penelitian berjudul "*Aloe Vera Leaf Gel Extract for Antibacterial and Softness Properties of Cotton*" yang dilakukan oleh Ibrahim et al. (2017) menunjukkan bahwa gel lidah buaya tidak hanya meningkatkan kelembutan tetapi juga memberikan efek antibakteri yang tahan hingga beberapa kali pencucian. Perlakuan dilakukan dengan metode *pad-dry*

cure pada berbagai konsentrasi ekstrak, dan hasil menunjukkan peningkatan kelembutan serta daya serap optimal pada konsentrasi 4%.

Menyajikan perbandingan antara beberapa penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan, meliputi metode yang digunakan, hasil penelitian, serta perbedaan atau kebaruan penelitian ini.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.

No	Peneliti	Metode	Hasil	Perbedaan dengan Penelitian ini
1	Mondal et al. (2021)	*Finishing Aloe vera*.	Meningkatkan kelembutan kain.	Tidak menguji daya serap.
2	El-Sayed (2021)	*Wet processing Aloe vera.*	*Aloe vera* berpotensi sebagai *finishing* alami.	Tidak mengevaluasi *handfeel.*
3	Karypidis et al. (2024)	*Printed coating Aloe vera.*	Meningkatkan ketahanan permukaan kain.	Tidak membahas keseimbangan *handfeel* dan daya serap.
4	Penelitian sekarang	Impregnasi (*dipping*).	*Handfeel*, daya serap dan FTIR.	Mengkaji hubungan kenyamanan dan daya serap.

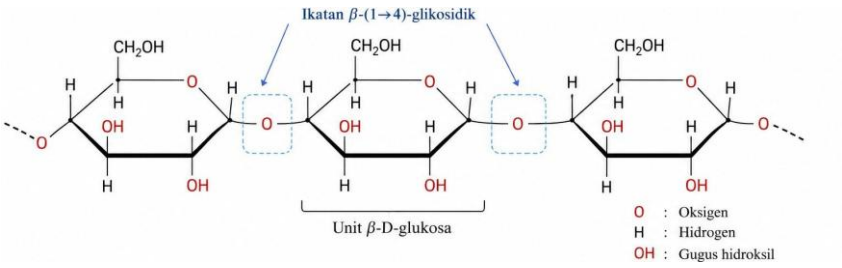
Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat diketahui bahwa pemanfaatan ekstrak lidah buaya pada tekstil telah banyak dikaji. Namun, penelitian mengenai pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya sebagai *softener* alami terhadap keseimbangan antara kenyamanan (*handfeel*), daya serap kain katun, serta karakterisasi menggunakan FTIR masih terbatas. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Kain Katun

Kain katun merupakan serat selulosa alami yang memiliki sifat hidrofilik, nyaman dipakai, dan mampu menyerap kelembapan dengan baik (Mondal et al., 2021). Serat katun berasal dari serat alam selulosa yang tersusun atas rantai polimer glukosa dengan gugus hidroksil (-OH) yang tinggi. Keberadaan gugus hidroksil tersebut menyebabkan serat katun memiliki sifat hidrofilik, sehingga mampu menyerap kelembapan, keringat, maupun cairan dengan sangat baik.

Selain itu, struktur morfologi serat katun yang berbentuk pita berpilin dengan lumen di bagian tengah mendukung proses penyerapan cairan melalui mekanisme kapilaritas (Morton & Hearle, 2008). Sifat ini menjadikan kain katun sangat cocok digunakan untuk pakaian sehari-hari, pakaian dalam, handuk, maupun produk tekstil rumah tangga yang membutuhkan kenyamanan tinggi. Dalam penelitian ini, kain katun digunakan sebagai substrat utama karena sifat daya serapnya yang tinggi memungkinkan evaluasi yang jelas terhadap perubahan karakteristik setelah aplikasi *softener* berbahan ekstrak lidah buaya (Rahman & Ahmed, 2022).



Gambar 2. 1 Struktur Kimia Selulosa

Sumber: Acharya, S., Liyanage, S., Parajuli, P., Rumi, S. S., Shamshina, J. L., & Abidi, N. (2021). *Utilizzation of Cellulose to Its Full Potential: A Review on Cellulose Dissolution, Regeneration, and Applications, Polymers, 13(24), 4344.* https://doi.org/10.3390/polym13244344

Keterangan:

- Setiap unit glukosa memiliki tiga gugus hidroksil (-OH).
- Gugus hidroksil membentuk ikatan hidrogen antar rantai selulosa maupun dengan air.
- Ikatan hidrogen menyebabkan selulosa bersifat hidrofilik dan memiliki kekuatan tinggi.

Pada setiap unit glukosa terdapat tiga gugus hidroksil (-OH) yang berperan penting dalam menentukan sifat fisik dan kimia serat katun (Wohlert et al., 2022). Gugus hidroksil (-OH) merupakan gugus fungsi yang menyebabkan serat katun bersifat hidrofilik. Gugus ini mampu membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air sehingga meningkatkan kemampuan serat dalam menyerap dan mempertahankan kelembapan. Selain itu, gugus hidroksil juga menjadi lokasi utama terjadinya interaksi antara serat katun dengan berbagai bahan kimia pada proses penyempurnaan *(finishing),* termasuk polisakarida yang terkandung dalam ekstrak lidah buaya. Oleh karena itu, keberadaan gugus hidroksil sangat berpengaruh terhadap daya serap, proses pewarnaan, maupun keberhasilan aplikasi bahan penyempurnaan pada kain katun (Acharya et al., 2021).Ikatan hidrogen merupakan gaya tarik antar molekul yang terbentuk antara atom hidrogen dari gugus hidroksil dengan atom oksigen pada rantai selulosa lainnya maupun dengan molekul air. Ikatan hidrogen ini menyebabkan rantai – rantai selulosa saling berikatan sehingga menghasilkan struktur serat yang kuat, stabil, dan memiliki ketahanan mekanik yang baik. Selain memberikan kekuatan pada serat, ikatan hidrogen juga berperan dalam mempertahankan sifat hidrofilik kain karena memudahkan molekul air berinteraksi dengan gugus hidroksil yang terdapat pada selulosa (Wohlert et al., 2022).

Daerah kristalin merupakan bagian serat yang memiliki susunan rantai selulosa sangat teratur dan rapat akibat banyaknya ikatan hidrogen antar rantai. Struktur yang rapat tersebut menyebabkan

daerah kristalin memiliki kekuatan mekanik, kestabilan dimensi, dan ketahanan terhadap bahan kimia yang lebih tinggi. Akan tetapi, karena ruang antar rantai sangat sempit, penetrasi molekul air maupun bahan kimia ke daerah kristalin menjadi lebih sulit (He et al., 2021).Sebaliknya, daerah amorf merupakan bagian selulosa yang memiliki susunan rantai polimer kurang teratur sehingga menghasilkan ruang antar rantai yang lebih besar. Kondisi tersebut mempermudah difusi molekul air, zat warna, maupun bahan *finishing* ke dalam serat. Oleh karena itu, daerah amorf memiliki peranan penting dalam menentukan kemampuan daya serap, proses pencelupan, serta penempelan bahan penyempurnaan pada kain katun. Dalam penelitian ini, keberadaan gugus hidroksil pada daerah amorf dan kristalin menjadi faktor penting dalam proses aplikasi *softener* berbasis ekstrak lidah buaya.

2.2.2. Lidah Buaya (*Aloe Vera*) sebagai *Softener* Alami

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman yang kaya akan senyawa aktif seperti polisakarida, lignin, saponin, dan senyawa fenolik (Mosaad, 2021).Lidah buaya mengandung polisakarida, terutama acemannan yang mampu membentuk lapisan tipis pada permukaan serat sehingga meningkatkan kelembutan kain (Karypidis et al., 2024; Mosaad, 2021).Lapisan ini berfungsi mengurangi gesekan antar serat sehingga meningkatkan kelembutan kain (Mondal et al., 2021).

Selain sifat pelembut, lidah buaya juga memiliki kemampuan *moisturizing* yang dapat memberikan sensasi lebih nyaman pada kain saat bersentuhan dengan kulit. Sifat ini menjadikan ekstrak lidah buaya sangat potensial sebagai bahan *finishing* tekstil alami, khususnya untuk produk yang menuntut kenyamanan tinggi seperti pakaian bayi, pakaian dalam, dan tekstil kesehatan (Rozani, 2019).

Keunggulan lain dari lidah buaya adalah sifat antibakteri dan antioksidan sehingga berpotensi sebagai bahan *finishing* tekstil ramah lingkungan (Mondal et al., 2021).Dengan demikian, penggunaan lidah buaya sebagai *softener* tidak hanya meningkatkan kelembutan, tetapi juga dapat memberikan nilai tambah berupa sifat *higienis* pada kain.

Tabel 2. 2 Kandungan Lidah Buaya dan Fungsi Terhadap Tekstil

Komponen	Kandungan dalam gel	Fungsi terhadap tekstil
Air	98-99%	Berfungsi sebagai media pelarut alami sehingga memudahkan proses aplikasi bahan *finishing* pada kain.
Polisakarida (*acemannan*, *glukomanan*, *mannan*)	±0,5-1,5%	Membentuk lapisan hidrofilik pada permukaan serat, meningkatkan kelembutan (*handfeel*), mempertahankan daya serap air, serta membantu pembentukan lapisan film alami pada kain.
Lignin	±0,1-0,5%	Meningkatkan kemampuan penetrasi senyawa aktif ke dalam struktur serat sehingga efektivitas *finishing* menjadi lebih baik.
Saponin	±3%	Bersifat sebagai surfaktan alami dan memiliki aktivitas anti mikroba sehingga dapat membantu menjaga kebersihan permukaan kain.

Vitamin (A, C, E, B1, B2, B6, B12, asam folat)	<0,1%	Berfungsi sebagai antioksidan yang membantu menjaga kestabilan senyawa aktif selama proses *finishing*.
Mineral (Ca, Mg, Zn, Na, K, Fe)	±0,5-1%	Mendukung kestabilan gel dan berperan dalam mempertahankan karakteristik fisik bahan *finishing*.
Asam Amino	±0,1-0,2%	Membantu menjaga kelembapan permukaan serat dan meningkatkan kenyamanan saat kain digunakan.
Enzim (amilase, lipase, katalase, selulase)	Jejak (*trace*)	Berpotensi membantu proses degradasi pengotor alami pada permukaan serat dan meningkatkan interaksi bahan *finishing* dengan kain.
Senyawa fenolik dan antrakuinon (aloin, aloe-emodin)	<0,1%	Memberikan aktivitas antibakteri, anti jamur, dan antioksidan sehingga berpotensi menghasilkan tekstil fungsional.

Senyawa yang paling berperan dalam aplikasi tekstil adalah polisakarida, khususnya acemannan. Acemannan merupakan polisakarida asetilasi yang kaya akan gugus hidroksil (-OH), sehingga mampu membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil pada selulosa serat katun. Interaksi tersebut menghasilkan lapisan tipis yang meningkatkan kelembutan permukaan kain tanpa menutup seluruh pori-pori serat, sehingga sifat hidrolik kain masih dapat dipertahankan. Oleh karena itu, acemannan banyak dimanfaatkan

sebagai bahan aktif pada proses *finishing* tekstil ramah lingkungan (Liu et al., 2019). Selain acemannan, saponin dan senyawa fenolik pada lidah buaya juga memberikan nilai tambah terhadap produk tekstil karena memiliki aktivitas anti bakteri dan anti jamur. Aktivitas tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan kain sehingga meningkatkan *higienitas* serta kenyamanan penggunaan. Sementara itu, vitamin, mineral, dan asam amino berperan sebagai senyawa pendukung yang membantu mempertahankan stabilitas formulasi *finishing* serta menjaga kelembapan permukaan serat. Kombinasi seluruh kandungan tersebut menjadikan lidah buaya sebagai bahan *finishing* alami yang berpotensi meningkatkan kelembutan, daya serap, serta sifat fungsional kain katun.

Dalam penelitian ini, ekstrak lidah buaya diaplikasikan pada kain katun dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% untuk mengetahui konsentrasi optimum yang mampu menghasilkan keseimbangan terbaik antara kenyamanan dan daya serap.

2.2.3. *Softener* Tekstil

Softener tekstil adalah bahan penyempurnaan akhir *(finishing agent)* yang digunakan untuk meningkatkan kelembutan (*softness*), kelenturan, kehalusan, elastisitas dan kenyamanan kain. *Softener* bekerja dengan cara melapisi permukaan serat sehingga menurunkan koefisien gesek antara serat maupun antara kain dengan kulit pemakai. Efek ini menghasilkan *handfeel* yang lebih halus, lembut, dan nyaman saat disentuh. Selain meningkatkan kenyamanan, *softener* juga dapat mengurangi listrik statis, memperbaiki sifat jatuh (*drape*), dan meningkatkan ketahanan kain terhadap kusut (Chruściel, 2022).

Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan *Softener* Tekstil

Jenis Softener	Kelebihan	Kekurangan
Kationik	Memberikan kelembutan sangat baik, meningkatkan sifat anti statik, memiliki afinitas tinggi terhadap serat selulosa.	Dapat menurunkan daya serap air, kurang kompatibel dengan bahan kimia anionik, berpotensi menyebabkan perubahan warna pada suhu tinggi.
Nonionik	Stabil pada berbagai kondisi, kompatibel dengan sebagian besar bahan *finishing*, tidak menyebabkan penguningan kain.	Efek kelembutannya lebih rendah dibandingkan *softener* silikon dan kationik.
Silikon	Menghasilkan kelembutan sangat tinggi, permukaan kain menjadi licin dan halus, meningkatkan elastisitas, ketahanan kusut, serta memiliki ketahanan pencucian yang baik.	Penggunaan dalam konsentrasi tinggi dapat membentuk lapisan hidrofobik yang mengurangi daya serap air.
Anionik	Harga relatif ekonomis, mudah	Afinitas terhadap serat selulosa rendah

	diaplikasikan, kompatibel dengan beberapa resin *finishing*.	sehingga efek pelembut kurang tahan lama.
Amfoter	Stabil pada berbagai kondisi pH, kompatibel dengan *softener* kationik maupun anionik, menghasilkan kelembutan yang cukup baik.	Biaya produksi lebih tinggi dan penggunaannya masih terbatas dibandingkan jenis lainnya.

Pada penelitian ini dipilih amino *silicone softener* karena memiliki kemampuan menghasilkan efek kelembutan *(soft hand)* yang tinggi serta kompatibel dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*). Polisakarida pada ekstrak lidah buaya, terutama acemannnan, mengandung banyak gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik. Gugus hidroksil tersebut diperkirakan dapat berinteraksi dengan gugus amino pada *silicone softener* dan gugus hidroksil pada selulosa sehingga membentuk lapisan *finishing* yang lebih stabil. Kombinasi ini diharapkan mampu meningkatkan kelembutan kain sekaligus mempertahankan daya serap air, sehingga kelemahan *silicone softener* yang cenderung menurunkan sifat hidrofilik kain dapat diminimalkan.

2.2.4. Kenyamanan Kain

Kenyamanan kain *(fabric comfort)* merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas suatu produk tekstil karena berhubungan langsung dengan persepsi pengguna selama pemakaian. Menurut (Saad et al., 2021).Kenyamanan tekstil merupakan hasil interaksi antara sifat fisik kain, kondisi lingkungan, dan respons fisiologis maupun psikologis pengguna. Oleh karena itu, kenyamanan menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk tekstil. *Tactile comfort* atau kenyamanan sentuhan merupakan kenyamanan yang diperoleh ketika kain dengan permukaan kulit. Kenyamanan sentuhan dipengaruhi oleh sifat mekanik dan permukaan kain, seperti kelembutan *(softness)*, kehalusan *(smoothness),* kelicinan *(smoothness),* kelenturan *(flexibility),* kekakuan *(stiffness),* dan kekasaran permukaan *(surface roughness).* Persepsi *tactile comfort* terjadi akibat adanya interaksi mekanik antara kain dengan reseptor sensorik pada kulit sehingga menghasilkan sensasi nyaman atau tidak nyaman. Oleh karena itu, penilaian *tactile comfort* umumnya dilakukan melalui pengujian *handfeel,* yaitu evaluasi subjektif terhadap kelembutan dan kenyamanan kain berdasarkan sentuhan langsung oleh panelis.

Dalam penelitian ini, aspek kenyamanan yang dikaji pada ***tactile comfort****,* yaitu kenyamanan yang diperoleh melalui sensasi sentuhan terhadap permukaan kain. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi *tactile comfort* adalah *handfeel****,*** karena tujuan utama penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya *(Aloe vera)* sebagai *softener* alami terhadap tingkat kelembutan kain katun. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perubahan *handfeel* sebagai indikator utama kenyamanan sentuhan setelah proses *finishing* menggunakan kombinasi amino *silicone softener* dan ekstrak lidah buaya.

2.2.5. Daya Serap Kain (*Water Absorbency*)

Daya serap kain adalah kemampuan kain untuk menyerap dan mendistribusikan cairan ke dalam struktur serat maupun celah antar fiber. Pada kain katun, daya serap kain dipengaruhi oleh struktur selulosa, gugus hidroksil, serta lapisan *finishing* yang terbentuk pada permukaan serat (Mondal et al., 2021).Pengujian daya serap biasanya dilakukan melalui metode waktu serap tetes air *(drop test), wicking test,* atau pengukuran *persentase absorbency (AATCC 79-2021)*. Semakin cepat cairan terserap, maka semakin baik daya serap kain tersebut. Aplikasi *softener* dapat memengaruhi daya serap kain. Jika lapisan *finishing* terlalu tebal, pori-pori kain dapat tertutup sehingga menghambat masuknya air ke dalam struktur kain. Namun, jika bahan *finishing* memiliki sifat hidrofilik seperti polisakarida lidah buaya, maka penurunan daya serap dapat diminimalkan.

Dengan demikian, hasil pengujian daya serap pada penelitian ini diinterpretasikan berdasarkan waktu penyerapan air. Semakin kecil nilai waktu penyerapan (detik), maka semakin baik daya serap kain, karena menunjukkan bahwa air lebih cepat membasahi permukaan serat dan masuk ke dalam struktur kain. Sebaliknya, semakin besar waktu penyerapan, maka semakin rendah kemampuan kain dalam menyerap air akibat berkurangnya sifat hidrofilik atau tertutupnya sebagian pori – pori kain oleh bahan *finishing*.

2.2.6. Metode Impregnasi (*Dipping*)

Aplikasi bahan pelembut (*softener*) pada kain katun dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain metode *padding*, *exhaust*, penyemprotan (*spraying*), dan impregnasi (*dipping*). Pemilihan metode aplikasi disesuaikan dengan tujuan penelitian, jenis bahan *finishing* yang digunakan, serta skala proses. Pada penelitian skala laboratorium, metode impregnasi (*dipping*) banyak

digunakan karena prosesnya sederhana, mudah dilakukan, serta mampu menghasilkan distribusi larutan *finishing* yang relatif merata pada permukaan serat (Mosaad, 2021).Metode impregnasi (*dipping*) dilakukan dengan mencelupkan kain ke dalam larutan *finishing* hingga seluruh bagian kain terendam sehingga bahan aktif dapat berdifusi ke dalam pori – pori kain dan teradsorpsi pada permukaan serat. Selama proses pencelupan terjadi mekanisme pembasahan (*wetting*) dan difusi larutan sehingga komponen *finishing* dapat menempel pada permukaan serat selulosa(El-Sayed et al., 2021).Setelah proses pencelupan selesai, kain ditiriskan untuk mengurangi kelebihan larutan, kemudian dikeringkan sehingga lapisan *finishing* menjadi lebih stabil pada permukaan kain.

Pada penelitian ini metode impregnasi dipilih karena sesuai untuk aplikasi ekstrak lidah buaya yang mengandung polisakarida dan amino *silicone*. Kombinasi kedua bahan tersebut dapat membentuk lapisan tipis pada permukaan serat melalui mekanisme adsorpsi dan ikatan hidrogen tanpa mengubah struktur kimia dasar selulosa. Metode ini juga relatif sederhana, tidak memerlukan peralatan industri, dan sesuai diterapkan pada penelitian skala laboratorium. Berdasarkan metode tersebut, penelitian ini dilakukan dengan mencelupkan kain katun ke dalam larutan *finishing* selama 10 menit pada suhu ruang, kemudian kain ditiriskan dan dikeringkan pada suhu ruang hingga kadar air berkurang. Proses tersebut memungkinkan ekstrak lidah buaya dan amino *silicone softener* terdistribusi secara merata pada permukaan kain sehingga dapat meningkatkan kelembutan (*handfeel*) tanpa menyebabkan perubahan struktur dasar serat katun.

2.2.7. Silicone Amino

Silicone Amino merupakan silikon yang dimodifikasi dengan gugus amino sehingga memiliki afinitas yang tinggi terhadap serat tekstil. Bahan ini banyak digunakan sebagai agen pelembut pada proses *finishing* tekstil karena mampu memberikan efek lembut, halus, elastis, serta meningkatkan kenyamanan kain. *Silicone amino* memiliki gugus amino bermuatan positif yang mudah berikatan dengan gugus hidroksil selulosa sehingga mampu membentuk lapisan elastomer tipis pada permukaan kain yang dapat mengurangi gesekan antar serat sehingga menghasilkan *handfeel* yang lebih baik. Selain itu, *silicone amino* memiliki daya serap yang baik pada serat dan ketahanan yang tinggi terhadap pencucian sehingga efek kelembutannya dapat bertahan lebih lama dibandingkan pelembut konvensional.

2.2.8. NP-6 (*Nonyl Phenol Ethoxylate*-6)

NP-6 (*Nonyl Phenol Ethoxylate* - 6) merupakan surfaktan nonionik yang diperoleh melalui proses etoksilasi nonyl phenol dengan enam mol etilen oksida. NP-6 berfungsi sebagai *emulsifier*, *wetting agents*, *dispersing agent*, dan *solubilizer* yang mampu menurunkan tegangan permukaan sehingga membantu pencampuran bahan yang sulit larut dalam air. Dalam formulasi pelembut kain, NP-6 berfungsi menjaga kestabilan emulsi antara *silicone* amino dan ekstrak lidah buaya sehingga campuran tidak mudah mengalami pemisahan fase. Selain itu, NP-6 memiliki kemampuan pembasahan dan emulsifikasi yang baik sehingga sering digunakan dalam berbagai proses pengolahan tekstil.

2.2.9. *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR)

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) merupakan salah satu metode analisis spektroskopi yang digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi suatu senyawa berdasarkan interaksi antara radiasi inframerah dengan molekul penyusun sampel. Setiap gugus fungsi memiliki karakteristik penyerapan radiasi inframerah pada bilangan gelombang tertentu sehingga menghasilkan spektrum yang dapat digunakan sebagai "sidik jari" *(finger print)* suatu material. Prinsip kerja FTIR didasarkan pada penyerapan energi radiasi inframerah oleh molekul yang menyebabkan terjadinya getaran ikatan kimia, seperti peregangan *(stretching)* dan pembengkokan *(bending)*. Energi yang diserap akan menghasilkan spektrum berupa hubungan antara bilangan gelombang (cm^{-1}) dengan intensitas serapan. Setiap jenis ikatan kimia, seperti gugus hidroksil (O-H), karbonil (C=O), metil (C-H), maupun eter (C-O-C), memiliki daerah serapan yang berbeda sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan gugus fungsi tersebut dalam suatu material. Dalam bidang tekstil, FTIR banyak digunakan untuk mengidentifikasi perubahan kimia pada serat setelah proses pewarnaan, pelapisan (*coating*), maupun *finishing* (He et al., 2021).

Analisis FTIR juga dapat menunjukkan adanya interaksi antara bahan *finishing* dengan serat tekstil melalui perubahan intensitas maupun pergeseran puncak serapan. Pada serat katun, gugus fungsi utama yang umumnya teridentifikasi adalah gugus hidroksil (O-H) pada daerah sekitar 2200-3500 cm^{-1}, gugus C-H pada daerah 2800-3000 cm^{-1}, serta gugus C-O dan C-O-C pada daerah 1000-1200 cm^{-1} yang merupakan karakteristik struktur selulosa. Pada penelitian ini, FTIR digunakan untuk mengetahui adanya interaksi antara ekstrak lidah buaya dengan serat selulosa kain katun setelah proses *finishing*. Ekstrak lidah buaya mengandung polisakarida, terutama acemannan, yang memiliki banyak gugus hidroksil (O-H)

sehingga berpotensi membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil pada selulosa. Interaksi tersebut dapat diamati melalui perubahan intensitas atau pergeseran puncak serapan pada spektrum FTIR. Selain itu, hasil analisis FTIR juga digunakan untuk memastikan bahwa proses *finishing* tidak menyebabkan kerusakan struktur kimia serat katun, melainkan hanya membentuk lapisan tipis pada permukaan serat berbagai serat sebagai efek dari aplikasi *softener* alami.

Tabel 2. 4 Interpretasi Gugus Fungsi Hasil Uji FTIR Pada Serat Lidah Buaya

Rentang Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Gugus Fungsi	Interpretasi
3200-3600	O-H *stretching*	Menunjukkan gugus hidroksil pada selulosa, polisakarida lidah buaya, dan air terikat. Pita yang lebar umumnya menunjukkan adanya ikatan hidrogen antarmolekul.
2850-2950	C-H *stretching*	Vibrasi ulur gugus metil (-CH_3) dan metilen ($-CH_2$) yang berasa dari rantai selulosa, polisakarida, maupun senyawa organik pada lidah buaya.
1700-1740	C=O *stretching*	Menunjukkan gugus karbonil yang berasal dari ester, aldehida atau senyawa organik tertentu pada *Aloe*

		vera maupun bahan *finishing*.
1600-1650	H-O-H *bending*/ C=C	Berkaitan dengan air terikat dalam struktur selulosa atau vibrasi ikatan rangkap dari beberapa senyawa aktif *Aloe vera*.
1400-1450	CH_2 *bending*	Menunjukkan deformasi gugus metilen pada selulosa dan sering dikaitkan dengan daerah kristalin selulosa.
1320-1375	C-H *bending*	Menunjukkan vibrasi tekuk gugus C-H pada struktur selulosa.
1160-1170	C-O-C *stretching*	Menunjukkan ikatan β-(1-4)-glikosidik penyusun rantai selulosa.
1000-1100	C-O *stretching*	Berasal dari gugus alkohol primer dan sekunder pada selulosa maupun polisakarida lidah buaya.
1000-1100	Si-O-Si *stretching*	Menunjukkan keberadaan rantai polisiloksan sebagi gugus karakteristik *silicone softener*.
790-850	Si-O-Si / Si-C / Si-CH_3	Merupakan pita khas silikon yang menunjukkan keberadaan amino *silicone softener* pada permukaan kain.

890-900	β-Glikosidik (β-1,4)	Menunjukkan ikatan β-glikosidik khas selulosa.

Tabel di atas digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang muncul pada spektrum FTIR kain katun sebelum dan sesudah proses *finishing*. Perubahan posisi puncak (*peak shifting*), intensitas, maupun munculnya pita serapan baru dapat digunakan untuk mengevaluasi adanya interaksi antara gugus hidroksil pada selulosa, polisakarida ekstrak lidah buaya, dan gugus siloksan dari amino *silicone softener*. Namun demikian, perubahan tersebut tidak selalu menunjukkan terbentuknya ikatan kovalen baru, melainkan dapat mengindikasikan adanya interaksi fisik seperti pembentukan ikatan hidrogen atau adsorpsi bahan *finishing* pada permukaan serat.

2.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H0)

   Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai *handfeel* dan daya serap kain katun.

2. Hipotesis Kerja/Alternatif (H1)

   Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai *handfeel* dan daya serap kain katun.

BAB III. METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adala sebagai berikut:

1. Persiapan sampel dilakukan di Laboratorium Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano Universitas Islam Indonesia (UII). Laboratorium tersebut sesuai dengan kebutuhan penelitian, baik untuk proses perlakuan pada kain maupun pengujian karakteristik kain, seperti daya serap dan *handfeel.*
2. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada (UGM) dan di Laboratorium Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano Universitas Islam Indonesia (UII). LPPT Universitas Gadjah Mada memiliki fasilitas dan peralatan yang mendukung kebutuhan pengujian khususnya FTIR.

Adapun penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 6 bulan, yaitu sejak 25 Oktober 2025 hingga 27 Februari 2026. Kegiatan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, proses ekstraksi lidah buaya, pembuatan formulasi pelembut kain dengan variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya, pelaksanaan pengujian FTIR, uji daya serap, dan uji *handfeel*, serta pengolahan dan analisis data hasil penelitian. Seluruh tahapan penelitian dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data yang akurat mengenai pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap karakteristik dan pelembut kain yang dihasilkan.

3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. ***Mercerized and Sanforized Cotton*** yang diperoleh dari Toko *Eco Well* yang berada di Kabupaten Bantul, dengan spesifikasi benang katun 40s, merek kain AT AJL. Kain yang digunakan dalam kondisi belum mengalami proses *finishing* kimia sebelumnya untuk menghindari bias pada hasil penelitian.



Gambar 3. 1 Kain Katun

Sumber: dokumentasi pribadi

2. **Lidah Buaya (*Aloe vera*)** yang diperoleh dari warga lokal wilayah Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dalam kondisi segar. Penggunaan bahan dari masyarakat setempat bertujuan untuk memastikan kesegaran tanaman.



Gambar 3. 2 Lidah Buaya

Sumber: dokumentasi pribadi

3. ***Silicone Amino*** diperoleh dari toko Kimia *Market* yang berada di kota Bandung yang di mana merupakan bahan baku untuk *trika* atau pelicin pakaian pada industri *garmen*t.



Gambar 3. 3 *Silicone Amino*

Sumber: dokumentasi pribadi

4. **NP-6** ***Nonyl Phenol*** diperoleh dari toko *Chemical Champion* yang berada di kota Surabaya yang di mana merupakan kategori surfaktan dan juga sebagai *emulsifier*, NP-6 ini berbentuk *liquid* atau cairan.



Gambar 3. 4 NP-6 *Nonyl Phenol*

Sumber: dokumentasi pribadi

5. **Aquadest** diperoleh dari Laboratorium Kimia Tekstil Universitas Islam Indonesia.



Gambar 3. 5 Aquadest

Sumber: dokumentasi pribadi

6. **Kapsul Pewangi** diperoleh dari toko Pinnova *Official Store* yang berada di kota Tangerang yang di mana digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi *softener* untuk memberikan aroma yang tahan lama pada kain setelah proses *finishing*. Penggunaan kapsul pewangi tidak menjadi variabel penelitian, melainkan hanya sebagai bahan pendukung formulasi.



Gambar 3. 6 Kapsul Pewangi

Sumber: dokumentasi pribadi

3.3 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

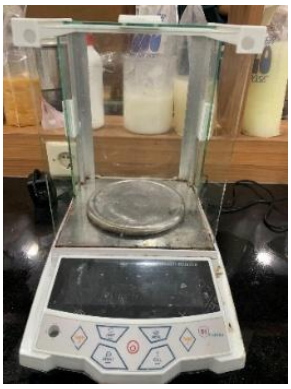
1. **Gelas *Beaker***



Gambar 3. 7 Gelas *Beaker*

Sumber: dokumentasi pribadi

2. **Timbangan Analitik**



Gambar 3. 8 Timbangan Analitik

Sumber: dokumentasi pribadi

3. Stirer



Gambar 3. 9 *Stirer*

Sumber: dokumentasi pribadi

4. Saringan



Gambar 3. 10 Saringan

Sumber: dokumentasi pribadi

5. Cutter



Gambar 3. 11 *Cutter*

Sumber: dokumentasi pribadi

6. Mixer



Gambar 3. 12 *Mixer*

Sumber: dokumentasi pribadi

7. Kertas pH



Gambar 3. 13 Kertas pH

Sumber: dokumentasi pribadi

8. Pipet Tetes



Gambar 3. 14 Pipet Tetes

Sumber: dokumentasi pribadi

9. *Stopwatch*



Gambar 3. 15 *Stopwatch*

Sumber: dokumentasi pribadi

10. Gunting



Gambar 3. 16 Gunting

Sumber: dokumentasi pribadi

11. FTIR

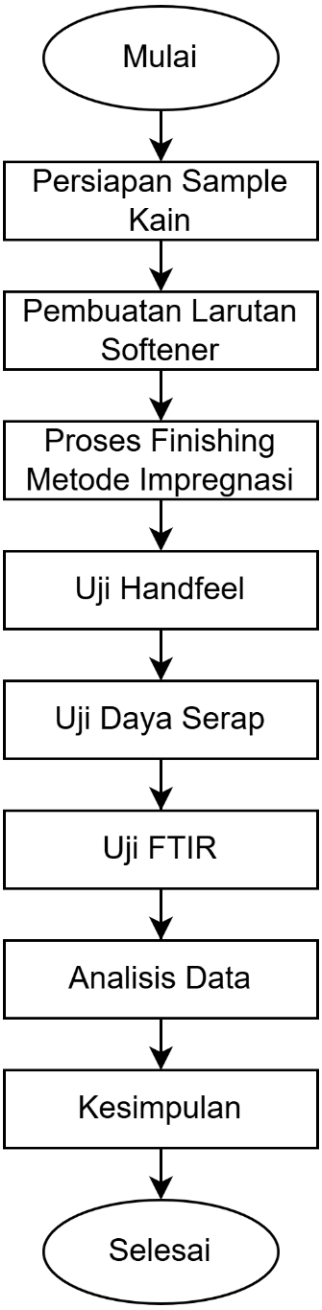


Gambar 3. 17 FTIR

Sumber: LPPT UGM

3.4 Prosedur dan Pengumpulan Data

Prosedur dan pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. 18 *Flowchart* Prosedur dan Pengumpulan Data

Sumber: dokumentasi pribadi

1. Persiapan Sampel

Kain katun dipotong dengan ukuran 20 cm x 20 cm untuk setiap jenis pengujian. Masing-masing sampel kemudian diberi kode berdasarkan variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya yang digunakan, yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Seluruh sampel dikondisikan pada suhu ruang sebelum proses *finishing* dan setelah proses pengkodean selesai, sampel siap digunakan pada tahap impregnasi (*dipping*) menggunakan larutan *finishing*.

2. Pembuatan Larutan *Softener* Lidah Buaya

Larutan *finishing* dibuat dengan komposisi:

Tabel 3. 1 Variasi Konsentrasi Larutan *Softener*

Aloe Vera	*Silicone amino*	NP-6 *Nonyl Phenol*	Kapsul pewangi	Aquadest
10 ml	5 ml	2 ml	4 ml	79 ml
15 ml	5 ml	2,5 ml	4 ml	73, 5 ml
20 ml	6 ml	3 ml	4 ml	67 ml
25 ml	6 ml	3,5 ml	4 ml	61, 5 ml
30 ml	7 ml	4 ml	4 ml	55 ml

Seluruh bahan dicampurkan menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit hingga larutan homogen. pH larutan dijaga pada kisaran 4-5, pH 4-5 dipilih karena amino *silicone softener* memiliki stabilitas emulsi sekaligus meningkatkan efisiensi proses *finishing* pada kain katun (Chrusciel, 2022).

3. Proses *Finishing* dengan Metode Impregnasi (*Dipping*) dengan Pengeringan Pada Suhu Ruang

Pada penelitian ini, proses aplikasi bahan *finishing* dilakukan menggunakan metode Impregnasi (*dipping*) yang mengadopsi prinsip proses *pad-dry-cure*. Metode ini dipilih karena sesuai untuk skala

laboratorium, mudah diaplikasikan, dan mampu menghasilkan distribusi bahan *finishing* yang relatif merata pada permukaan kain.

1. **Impregnasi *(dipping)***, yaitu proses pencelupan kain ke dalam larutan *finishing* sehingga seluruh permukaan kain terendam dan larutan dapat meresap ke dalam struktur serat. Pada penelitian ini, kain katun dicelupkan ke dalam larutan *finishing* yang mengandung amino *silicone softener*, NP-6, dan ekstrak lidah buaya sesuai variasi konsentrasi selama 10 menit pada suhu ruang. Selama proses pencelupan, larutan *finishing* berdifusi ke dalam pori-pori kain dan melapisi permukaan serat melalui mekanisme pembasahan *(wetting)* dan adsorpsi.
2. ***Drying***, bertujuan menguapkan air atau pelarut dari kain setelah proses impregnasi tanpa merusak bahan aktif yang telah terdeposisi pada permukaan serat. Selama proses ini, kandungan air berkurang sehingga komponen *finishing* menjadi lebih terkonsentrasi dan mulai membentuk lapisan tipis yang menyelimuti serat kain.

Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan distribusi bahan *finishing* yang merata pada kain katun. Selain itu, metode ini juga sesuai untuk aplikasi ekstrak lidah buaya karena dapat membantu pembentukan lapisan tipis polisakarida pada permukaan kain tanpa merusak struktur serat.

4. Pengujian Kenyamanan Kain (*Handfeel*)

Pengujian *handfeel* dilakukan secara subjektif menggunakan panelis (10 orang). Setiap panelis melakukan penilaian secara individual tanpa mengetahui konsentrasi perlakuan *(blind test* sederhana). Setiap panelis diminta meraba permukaan masing-masing sampel kain menggunakan jari tangan, kemudian memberikan penilaian terhadap tingkat kelembutan (*handfeel*) berdasarkan skala penelitian sebagai berikut:

1 = sangat kasar

2 = kasar

3 = cukup

4 = lembut

5 = sangat lembut

Nilai yang diperoleh dari seluruh panelis kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap sampel sehingga diperoleh nilai *handfeel* yang mewakili tingkat kelembutan kain pada masing-masing konsentrasi ekstrak lidah buaya. Skala pengujian ini mengacu pada AATC *Evaluation Procedure* 5-2011.

5. Pengujian Daya Serap

Pengujian daya serap kain dilakukan dengan mengacu pada AATCC *Test Method* 79-2021 *(Absorbency of Textiles),* yaitu metode yang digunakan untuk menentukan kemampuan kain dalam menyerap air berdasarkan waktu pembasahan *(wetting time).* Pengujian dilakukan dengan metode *drop test* yaitu dengan sampel diletakkan pada permukaan yang datar, kemudian satu tetes aquadest dijatuhkan pada permukaan kain menggunakan pipet dari ketinggian tertentu sesuai pengujian. Waktu penyerapan diukur menggunakan *stopwatch*, dimulai sejak tetesan air menyentuh permukaan kain hingga tetesan air kehilangan pantulan cahaya dan terserap seluruhnya ke dalam kain dan dilakukan 3 kali pengulangan. Interpretasi hasil pengujian mengacu pada prinsip AATCC *Test Method* 79, yaitu semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menyerap air, maka semakin baik daya serap kain.

Sebaliknya, semakin lama waktu penyerapan menunjukkan bahwa kemampuan kain dalam menyerap air semakin rendah. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya dan amino *silicone softener* terhadap sifat hidrofilik kain katun.

6. Uji FTIR

Uji *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan posisi pita serapan, perubahan intensitas, serta interaksi antar molekul antara ekstrak lidah buaya dengan serat selulosa pada kain katun. Pengujian dilakukan menggunakan instrumen FTIR di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada.

3.5 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Cara Pengolahan Data

Data hasil pengujian yang diperoleh dari setiap konsentrasi ekstrak lidah buaya (10%, 15%, 20%, 25%, 30%) dikumpulkan dan disusun dalam bentuk tabel. Nilai hasil pengujian *handfeel* dari seluruh panelis dihitung rata - ratanya untuk memperoleh nilai kelembutan masing-masing sampel kain. Data uji daya serap diolah berdasarkan rata - rata waktu penyerapan air (detik). Selanjutnya, seluruh data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah pengamatan terhadap pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap sifat kain katun. Hasil pengujian FTIR dianalisis berdasarkan perubahan spektrum dan munculnya gugus fungsi yang menunjukkan adanya interaksi antara senyawa aktif lidah buaya dengan serat selulosa kain katun.

2. Cara Interpretasi Data

Interpretasi data dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian setiap variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap sampel kontrol atau konsentrasi lainnya. Nilai *handfeel* yang semakin tinggi menunjukkan peningkatan tingkat kelembutan dan kenyamanan kain. Pada pengujian daya serap, waktu penyerapan yang semakin singkat menunjukkan kemampuan menyerap air yang semakin baik.

Hasil FTIR diinterpretasikan berdasarkan perubahan intensitas atau pergeseran puncak serapan yang mengindikasikan adanya interaksi antara komponen polisakarida lidah buaya dengan gugus hidroksil selulosa pada kain katu

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil Uji Kenyamanan (*handfeel*)

Penilaian dilakukan terhadap sampel kain katun yang telah diberi perlakuan *softener* ekstrak lidah buaya dengan variasi konsentrasi.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kenyamanan

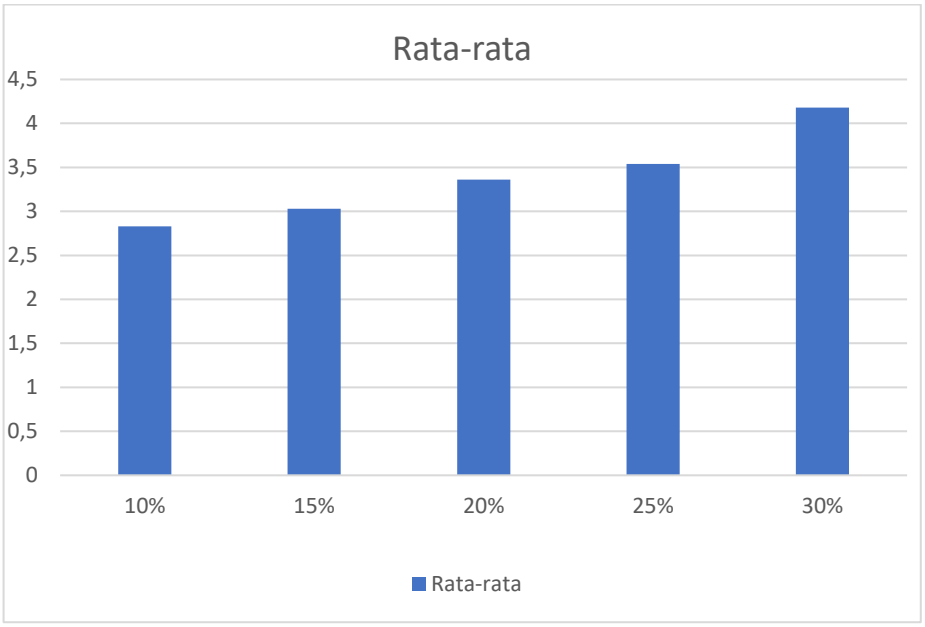
Konsentrasi (%)	**Nilai Rata Rata *Handfeel* (skor)**
10%	2,9
15%	2,9
20%	3,8
25%	4,2
30%	4,3

4.1.2. Hasil Uji Daya Serap

Penilaian Uji Daya Serap Dilakukan 3 Kali Pengulangan

Tabel 4. 2 Percobaan Daya Serap

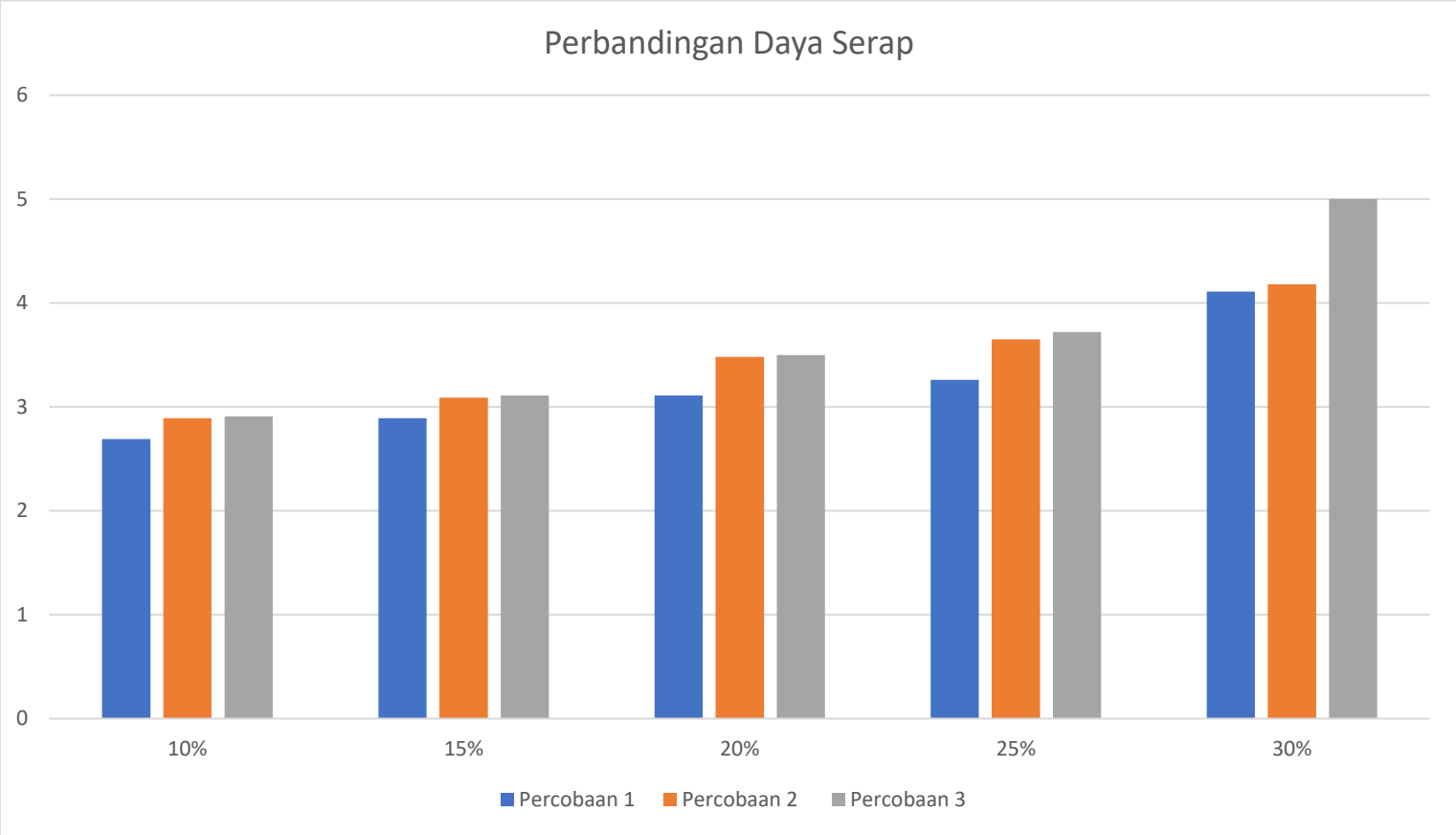
Konsentrasi	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Rata-rata ± SD (detik)
10 %	2,69	2,89	2,91	2,83 ± 0,12
15 %	2,89	3,09	3,11	3,03 ± 0,12
20 %	3,11	3,48	3,50	3,36 ± 0,22
25 %	3,26	3,65	3,72	3,54 ± 0,25
30 %	4,11	4,18	4,24	4,18 ± 0,07



Gambar 4. 1 Rata-Rata Daya Serap

Sumber: dokumentasi pribadi

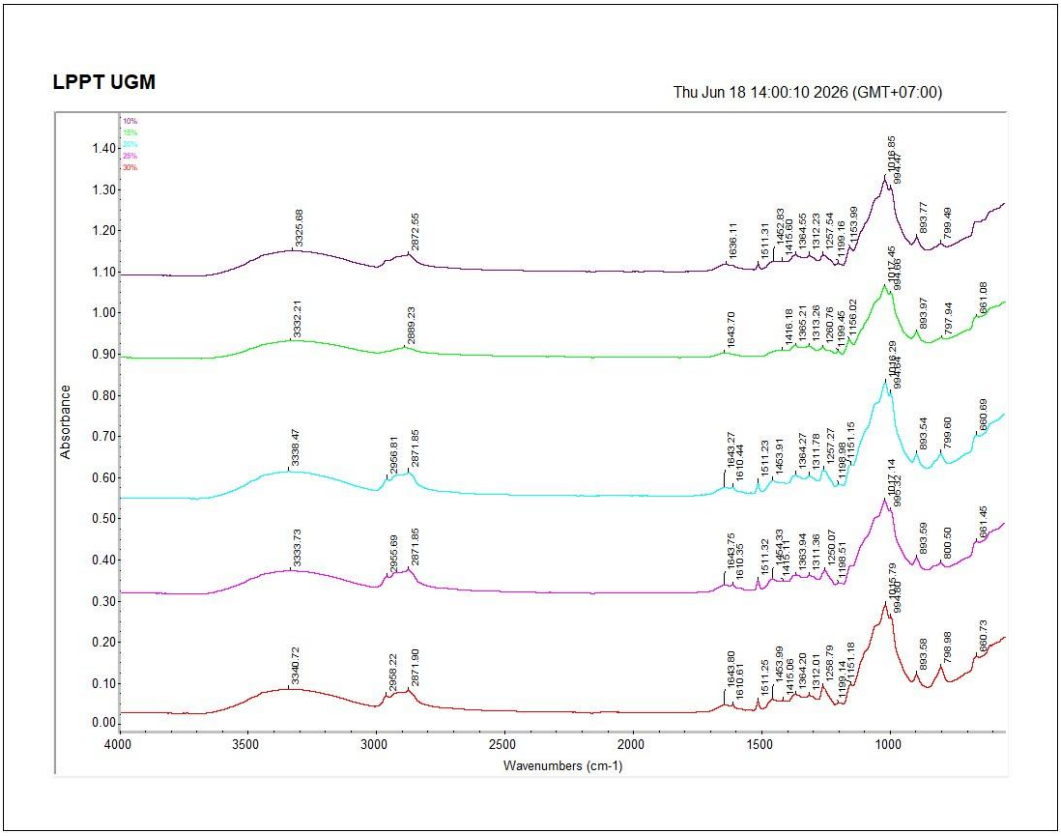
Berdasarkan diagram perbandingan daya serap, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah buaya yang digunakan, maka daya serap kain juga cenderung meningkat. Pada konsentrasi 10% hingga 25%, peningkatan daya serap terjadi secara bertahap pada setiap perlakuan dan hasil ketiga percobaan menunjukkan nilai yang relatif berdekatan. Sementara itu, pada konsentrasi 30% terjadi peningkatan yang paling besar, terutama pada percobaan ketiga yang mencapai waktu daya serap sekitar 5 detik.



Gambar 4. 2 Perbadingan Daya Serap

Sumber: dokumentasi pribadi

4.1.3. Hasil Uji FTIR



Gambar 4. 3 Hasil Uji FTIR

Sumber: LPPT Universitas Gadjah Mada

Hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki pola spektrum yang relatif serupa dengan munculnya pita serapan pada daerah 3326 – 3341 cm^{-1} (O-H), 2871-2957 cm^{-1} (C-H alifatik), 1610-1644 cm^{-1}, 1454-1415 cm^{-1}, 1364-1312 cm^{-1}, 1250-1199 cm^{-1} , 1151-1156 cm^{-1}, 1016-995 cm^{-1}, dan 893-894 cm^{-1} yang merupakan karakteristik material berbasis selulosa. Selain itu, *overlay* spektrum pada seluruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya (10%-30%) memperlihatkan pola yang hampir identik, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan ekstrak lidah buaya tidak mengubah struktur kimia dasar serat penyusun kain.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Lidah Buaya terhadap Kenyamanan *(Handfeel)* Kain Katun

Pengujian *handfeel* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak lidah buaya memberikan pengaruh terhadap tingkat kelembutan kain katun. Secara umum, kain yang telah diberi perlakuan *softener* ekstrak lidah buaya memiliki permukaan yang lebih lembut dibandingkan kain tanpa perlakuan. Hal ini terjadi karena kandungan polisakarida, terutama *acemannan*, dalam lidah buaya mampu membentuk lapisan tipis pada permukaan serat kain. Lapisan tersebut berfungsi mengurangi gesekan antar serat sehingga kain terasa lebih halus saat disentuh. Selain itu, kandungan gel alami dalam lidah buaya dapat mengisi celah- celah kecil pada permukaan serat sehingga menghasilkan *handfeel* yang lebih lembut dan nyaman. Peningkatan konsentrasi ekstrak lidah buaya cenderung meningkatkan nilai *handfeel* hingga mencapai konsentrasi optimum tertentu.

Pada konsentrasi yang terlalu tinggi, lapisan yang terbentuk, menjadi lebih tebal sehingga peningkatan kelembutan tidak lagi signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa terdapat batas optimum penggunaan ekstrak lidah buaya sebagai *softener* alami. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah buaya, permukaan serat semakin halus sehingga kain terasa lebih nyaman saat disentuh. Meskipun nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi 30%, konsentrasi 25% dipilih sebagai kondisi optimum karena selain memberikan *handfeel* yang tinggi, daya serap kain masih tetap baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (W et al., 2017) yang menyatakan bahwa gel lidah buaya mampu meningkatkan kelembutan kain katun karena kandungan polisakarida yang berfungsi sebagai pelumas alami pada permukaan serat.

4.2.2. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Lidah Buaya terhadap Daya Serap Kain Katun

Daya serap merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kenyamanan kain saat digunakan. Berdasarkan hasil pengujian daya serap, diperoleh waktu penyerapan air yang berbeda pada setiap variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya. Sampel dengan konsentrasi ekstrak lidah buaya 10%, 25%, 20%, 25% menunjukkan waktu penyerapan yang relatif lebih singkat dibandingkan sampel dengan konsentrasi 30%. Hal ini menunjukkan bahwa sifat hidrofilik kain katun masih dapat dipertahankan meskipun telah diberi perlakuan *finishing*. Keberadaan gugus hidroksil (-OH) pada selulosa dan polisakarida lidah buaya memungkinkan air tetap berinteraksi dengan permukaan kain. Namun, pada konsentrasi yang lebih tinggi terjadi kecenderungan peningkatan waktu serap.

Hal ini menunjukkan adanya penurunan daya serap kain. Penurunan tersebut disebabkan oleh terbentuknya lapisan polisakarida yang semakin tebal pada permukaan serat sehingga sebagian pori kain tertutup dan menghambat penetrasi air ke dalam struktur kain. Meskipun demikian, penurunan daya serap yang terjadi masih relatif kecil dibandingkan penggunaan beberapa *softener* sintetis yang bersifat hidrofobik. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak lidah buaya masih mampu mempertahankan sifat hidrofilik kain katun dengan cukup baik. Pada konsentrasi 30%, lapisan polisakarida yang terbentuk pada permukaan serat menjadi lebih tebal dibandingkan konsentrasi lainnya.

Lapisan tersebut mulai menutupi sebagian pori-pori kain sehingga kemampuan air untuk menembus struktur serat menjadi sedikit berkurang. Interpretasi hasil tersebut mengacu pada AATCC *Test Method* 79-2021 (*Absorbency of Textiles*), yang menyatakan bahwa kemampuan daya serap kain dievaluasi berdasarkan waktu yang dibutuhkan tetesan air untuk terserap sempurna ke dalam struktur kain. Semakin singkat waktu penyerapan, maka semakin tinggi kemampuan *absorbency* kain, sedangkan

semakin lama waktu penyerapan menunjukkan bahwa daya serap kain semakin rendah (AATCC, 2021).

Oleh karena itu, nilai waktu penyerapan yang lebih kecil menunjukkan bahwa kain memiliki sifat hidrofilik yang lebih baik karena air lebih cepat membasahi permukaan serat dan bergerak ke dalam struktur kain melalui mekanisme kapilaritas. Pada penelitian ini, peningkatan konsentrasi ekstrak lidah buaya hingga 25% masih mampu mempertahankan waktu penyerapan yang relatif singkat. Namun, pada konsentrasi 30% terjadi peningkatan waktu penyerapan. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh semakin banyaknya komponen ekstrak lidah buaya dan amino *silicone softener* yang terdeposisi pada permukaan serat sehingga membentuk lapisan yang lebih tebal. Lapisan tersebut dapat menghambat kontak langsung antara molekul air dengan gugus hidroksil (-OH) pada selulosa sehingga proses pembasahan berlangsung lebih lambat. Meskipun demikian, waktu penyerapan yang diperoleh masih berada pada kisaran yang menunjukkan bahwa kain tetap memiliki kemampuan menyerap air dengan baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak lidah buaya 25% merupakan konsentrasi yang paling optimum karena mampu menghasilkan kelembutan (*handfeel*) yang tinggi tanpa menyebabkan penurunan daya serap konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan kualitas kain katun melalui keseimbangan antara sifat kelembutan dan kemampuan menyerap air.

4.2.3. Analisis FTIR pada Kain Katun yang Diberi Perlakuan *Softener* Ekstrak Lidah Buaya

Dari spektrum terlihat bahwa seluruh sampel (10%, 15%, 20%, 25%, 30%) masih memiliki puncak utama pada sekitar:

Tabel 4. 3 Interpretasi Puncak Utama Spektrum FTIR Kain Katun Dengan Perlakuan *Softener* Ekstrak Lidah Buaya

Bilangan gelombang (cm^{-1})	Gugus Fungsi	Keterangan
3340-3325	O-H *stretching*	Selulosa dan polisakarida Aloe vera
2927-2899	C-H *stretching*	Selulosa
1648-1638	H-O-H *bending*	Air terikat/ O-H
1511-1516	CH *bending*	Selulosa
1420-1416	CH_2 *bending*	Selulosa
1375-1367	C-H *bending*	Selulosa
1310-1298	C-O	Selulosa
1160-1155	C-O-C	Ikatan β-glikosidik
1049-1046	C-O *stretching*	Selulosa
893-885	β-glikosidik	Selulosa

Terlihat tidak ada puncak baru yang muncul, tetapi terdapat pergeseran kecil (*shift*) dan perubahan intensitas terutama pada daerah 3300cm^{-1} dan 1000-1100 cm^{-1}. Hasil karakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) menunjukkan bahwa seluruh sampel masih memiliki gugus fungsi utama yang merupakan karakteristik serat selulosa, yaitu gugus hidroksil (O-H), gugus metilen (C-H), gugus C-O-C, dan gugus C-O. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses *finishing* menggunakan kombinasi amino *silicone softener* dan ekstrak lidah buaya tidak menyebabkan perubahan struktur dasar selulosa pada kain katun. Pergeseran puncak *(peak shifting)* berdasarkan spektrum FTIR, pita serapan gugus O-H *strecthing* mengalami sedikit pergeseran dari sekitar 3340,72

cm^{-1} pada salah satu sampel menjadi sekitar 3325,88 cm^{-1} pada sampel lainnya. Pergeseran ke bilangan gelombang yang lebih rendah (lower avenumber shift) menunjukkan bahwa gugus hidroksil berada pada lingkungan ikatan hidrogen yang lebih kuat. Fenomena tersebut terjadi karena gugud hidroksil (-OH) pada selulosa berinteraksi dengan gugus hidroksil polisakarida ekstrak lidah buaya, terutama acemannan, serta gugus *amino* pada *amino silicon softener.*

Pembentukan ikatan hidrogen menyebabkan energi vibrasi gugus O-H menurun sehingga puncak FTIR bergeser ke bilangan gelombang yang lebih kecil. Menurut (Acharya et al., 2021), pergeseran pita O-H merupakan salah satu indikator adanya perubahan jaringan ikatan hidrogen pada material berbasis selulosa. Sementara itu, (Chruściel, 2022) menjelaskan bahwa *amino silicone softener* dapat berinteraksi dengan permukaan serat melalui gaya antarmolekul, terutama ikatan hidrogen dan adsorpsi. Selain terjadi pergeseran puncak, pada daerah 3200-3600 cm^{-1}, tampak peningkatan intensitas pita O-H pada beberapa sampel yang diberi ekstrak lidah buaya. Peningkatan intensitas tersebut tim polisakarida *Aloe vera*, gugus amino ($-NH_2$) *amino silicone softener.* Interaksi tersebut menyebabkan molekul finishing melekat lebih stabil pada permukaan serat. Karena hanya terjadi ikatan hidrogen, maka FTIR tidak menunjukkan munculnya gugus fungsi baru, melainkan hanya perubahan posisi dan intensitas pita serapan. Hasil FTIR menunjukkan adanya deposisi *amino silicone softener* pada permukaan kain tanpa mengubah struktur kimia selulosa (Chauhan & Kumar, 2020).

Lapisan silikon tersebut bersifat fleksibel dan memiliki energi permukaan rendah sehingga mampu mengurangi gesekan antar serat. Berkurangnya gesekan menyebabkan kain terasa lebih licin, halus, dan lembut ketika disentuh. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian *handfeel*, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak lidah buaya hingga 25% menghasilkan nilai kelembutan tertinggi. Dengan demikian, perubahan intensitas pita O-H serta keberadaan pita khas selulosa yang tetap stabil

mendukung keberhasilan proses *finishing* dalam meningkatkan *handfeel*. Meskipun amino *silicone softener* membentuk lapisan pada permukaan serat, hasil FTIR menunjukkan bahwa gugus hidroksil selulosa masih tetap terdeteksi dengan jelas pada seluruh sampel.

Hal tersebut menunjukkan bahwa sifat hidrofilik dasar serat katun masih dipertahankan. Namun, pada konsentrasi ekstrak lidah buaya 30%, lapisan *finishing* yang terbentuk diduga menjadi lebih tebal sehingga sebagian gugus hidroksil tertutupi. Kondisi tersebut menyebabkan molekul air memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai gugus hidroksil aktif pada permukaan serat. Fenomena tersebut sesuai dengan hasil pengujian daya serap, yaitu waktu penyerapan meningkat menjadi 4 detik, sedangkan pada konsentrasi 10-25% waktu penyerapan tetap sekitar 3 detik. Berdasarkan AATCC TM 79-2021, semakin singkat waktu penyerapan maka semakin tinggi kemampuan *absorbency* kain. Oleh karena itu, hasil FTIR mendukung hasil pengujian daya serap bahan peningkatan konsentrasi *finishing* yang terlalu tinggi dapat menghambat pembasahan kain akibat efek pelapisan permukaan, bukan karena perubahan struktur kimia selulosa.

4.2.4. Konfirmasi Jenis Serat Penyusun Kain

Hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki pola spektrum yang relatif serupa dengan munculnya pita serapan pada daerah 3326-3341 cm^{-1} (O-H), 2871-2957 cm^{-1} (C-H alifatik), 1610-1644 cm^{-1}, 1454-1415 cm^{-1}, 1364-1312 cm^{-1}, 1250-1199 cm^{-1}, 1151-1156 cm^{-1}, 1016-995 cm^{-1}, dan 893-894 cm^{-1} yang merupakan karakteristik material berbasis selulosa. Selain itu, *overlay* spektrum pada seluruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya (10-30%) memperlihatkan pola yang hampir identik, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan ekstrak lidah buaya tidak mengubah struktur kimia dasar serat penyusun kain.

Hasil *library search* FTIR menunjukkan tingkat kemiripan tertinggi dengan serat rayon atau lyocell. Namun demikian, hasil tersebut tidak dapat dijadikan dasar tunggal dalam identifikasi jenis serat karena kaps yang telah

mengalami proses mercerisasi (*mercerized cotton*) dapat mengalami perubahan struktur kristalin dari *cellulose* 1 menjadi *cellulose* 2, sehingga spektrum FTIR memiliki kemiripan dengan serat selulosa regenerasi seperti rayon, modal, maupun *lyocell*. Oleh karena itu, hasil *library search* lebih tepat diinterpretasikan sebagai kemiripan spektrum, bukan sebagai identifikasi pasti bahwa substrat merupakan rayon.

Hasil pengamatan mikroskop menunjukkan morfologi serat yang relatif seragam pada seluruh sampel. Sebagian serat tampak memiliki bemtuk yang lebih lurus, lebih halus, dan hanya menunjukkan sedikit pilinan (*convolution*) dibandingkan karakteristik kapas alami pada umumnya. Morfologi tersebut konsisten dengan karakteristik kapas yang telah mengalami proses mercerisasi, dimana serat menjadi lebih silindris dan pilinan alaminya berkurang. Hasil tersebut didukung oleh uji pembakaran yang menunjukkan karakteristik pembakaran khas serat kapan, yaitu mudah terbakar, tetap menyala setelah sumber api dihilangkan, serta meninggalkan abu halus berwarna abu-abu.

Dengan mempertimbangkan hsil FTIR, pengamatan mikroskop, uji pembakaran, serta spesifikasi bahan dari pemasok yang menyatakan kain sebagai *Mercerized and Sanforized Cotton*, maka substrat pada penelitian ini diinterpretasikan sebagai kain katun termerisasi yang memiliki karakteristik spektrum *cellulose* 2. Dengan demikian, kemunculan rayon atau *lyocell* pada hasil *library search* dipandang sebagai kemiripan karakteristik spektrum akibat keberadaan struktur *cellulose* 2, bukan sebagai identifikasi pasti jenis serat.

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya memberikan pengaruh terhadap kelembutan (*handfeel*) kain katun. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah buaya, tingkat kelembutan kain cenderung meningkat karena polisakarida dalam ekstrak lidah buaya membentuk lapisan tipis pada permukaan serat yang mampu mengurangi gesekan antar serat. Berdasarkan hasil pengujian, konsentrasi 25% memberikan tingkat kelembutan yang paling optimal dengan tetap mempertahankan karakteristik kain.
2. Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya memengaruhi daya serap kain katun. Peningkatan konsentrasi ekstrak hingga tingkat tertentu masih mampu mempertahankan daya serap, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi terjadi kecenderungan penurunan daya serap akibat terbentuknya lapisan film pada permukaan serat yang menghambat penetrasi air. Konsentrasi 25% memberikan keseimbangan terbaik antara kelembutan dan daya serap sehingga menjadi konsentrasi yang paling optimal pada penelitian ini.
3. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya interaksi antara ekstrak lidah buaya dan serat katun yang ditunjukkan oleh perubahan intensitas serta pergeseran beberapa puncak serapan yang berkaitan dengan gugus hidroksil (O-H). Interaksi tersebut terjadi melalui pembentukan ikatan hidrogen antara polisakarida lidah buaya dan gugus hidroksil selulosa tanpa terbentuk gugus fungsi baru maupun merusak struktur kimia dasar serat katun. Hasil ini menunjukkan bahwa proses *finishing* berlangsung secara fisik melalui adsorpsi pada permukaan serat.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian durabilitas pencucian untuk mengetahui ketahanan *softener* ekstrak lidah buaya setelah pencucian berulang.
2. Penelitian selanjutnya dapat kombinasikan ekstrak lidah buaya dengan bahan pelembut alami lainnya untuk memperoleh performa yang lebih baik.
3. Jika proses ini akan dilakukan dalam skala industri maka perlu disesuaikan dengan kebutuhan produksi yang ingin dicapai.
4. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian tambahan seperti kekuatan tarik dan kekakuan kain *(bending stiffness)* untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak lidah buaya terhadap sifat mekanik dan fleksibilitas kain katun secara lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

Acharya, S., Liyanage, S., Abidi, N., Parajuli, P., Rumi, S. S., & Shamshina, J. L. (2021). Utilization of cellulose to its full potential: A review on cellulose dissolution, regeneration, and applications. In *Polymers* (Vol. 13, Number 24). MDPI. https://doi.org/10.3390/polym13244344

Chauhan, P., & Kumar, A. (2020). Development of a microbial coating for cellulosic surface using aloe vera and silane. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, *1*. https://doi.org/10.1016/j.carpta.2020.100015

Chruściel, J. J. (2022). Modifications of Textile Materials with Functional Silanes, Liquid Silicone Softeners, and Silicone Rubbers—A Review. In *Polymers* (Vol. 14, Number 20). MDPI. https://doi.org/10.3390/polym14204382

El-Sayed, G., Diaa, M., & Hassabo, A. (2021). Potential Uses of Aloe Vera Extract in Textile Wet Process. *Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science*, *0*(0), 0–0. https://doi.org/10.21608/jtcps.2021.79784.1065

He, Z., Liu, Y., He, Z., & Liu, Y. (2021). TEXTILE TECHNOLOGY Fourier Transform Infrared Spectroscopic Analysis in Applied Cotton Fiber and Cottonseed Research: A Review. In *The Journal of Cotton Science* (Vol. 25). http://journal.cotton.org,

Javed, A., Wiener, J., Tamulevičienė, A., Tamulevičius, T., Lazauskas, A., Saskova, J., & Račkauskas, S. (2021). One step in-situ synthesis of zinc oxide nanoparticles for multifunctional cotton fabrics. *Materials*, *14*(14). https://doi.org/10.3390/ma14143956

Karypidis, M., Stalika, A., Zarkogianni, M., Korlos, A., & Andriotis, E. G. (2024). Aloe Vera as a Printed Coating to Mitigate the Wear of Textiles. *Coatings*, *14*(11). https://doi.org/10.3390/coatings14111467

Liu, C., Cui, Y., Pi, F., Cheng, Y., Guo, Y., & Qian, H. (2019). Extraction, purification, structural characteristics, biological activities and pharmacological applications of acemannan, a polysaccharide from aloe vera: A review. In *Molecules* (Vol. 24, Number 8). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/molecules24081554

Maduna, L., & Patnaik, A. (2023). A review of wound dressings treated with Aloe vera and its application on natural fabrics. In *Journal of Natural Fibers* (Vol. 20, Number 1). Taylor and Francis Ltd. https://doi.org/10.1080/15440478.2023.2190190

Mondal, M. I. H., Saha, J., & Rahman, M. A. (2021). Functional Applications of Aloe vera on Textiles: A Review. In *Journal of Polymers and the Environment* (Vol. 29, Number 4, pp. 993–1009). Springer. https://doi.org/10.1007/s10924-020-01931-4

Mosaad, M. M. (2021). New approaches of utilization aloe vera in wet processing of textiles. *Egyptian Journal of Chemistry*, *64*(9), 5397–5406. https://doi.org/10.21608/EJCHEM.2021.85303.4158

Oikonomou, E. K., & Berret, J. F. (2021). Advanced eco-friendly formulations of guar biopolymer-based textile conditioners. *Materials*, *14*(19). https://doi.org/10.3390/ma14195749

Rahman, Md. A., & Ahmed, S. (2022). Ecofriendly Uses of Aloe Vera on Cotton and Silk Fabric. *IARJSET*, *9*(9). https://doi.org/10.17148/iarjset.2022.9918

Rohit, J. K., Jayendra, D., Shah, N., & Tech Scholar, M. (2024). Natural Bioactive agent of Aloe Vera Leaf Gel Extract for Antimicrobial and UV-Protection Finishing of Cotton and Bamboo. *Www.Ijsdr.Org International Journal of Scientific Development and Research*, *9*, 763. www.ijsdr.org

Rozani, M. (2019). Efficacy Aloe Vera in Treatment: A Literature Review. *Online Journal of Complementary & Alternative Medicine*, *1*(5). https://doi.org/10.33552/ojcam.2019.01.000522

Saad, F., Mohamed, A. L., Mosaad, M., Othman, H. A., & Hassabo, A. G. (2021). Enhancing the rheological properties of aloe vera polysaccharide gel for use as an eco-friendly thickening agent in textile printing paste. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, *2*. https://doi.org/10.1016/j.carpta.2021.100132

Tadesse, M. G., Loghin, C., Dulgheriu, I., & Loghin, E. (2021). Comfort evaluation of wearable functional textiles. In *Materials* (Vol. 14, Number 21). MDPI. https://doi.org/10.3390/ma14216466

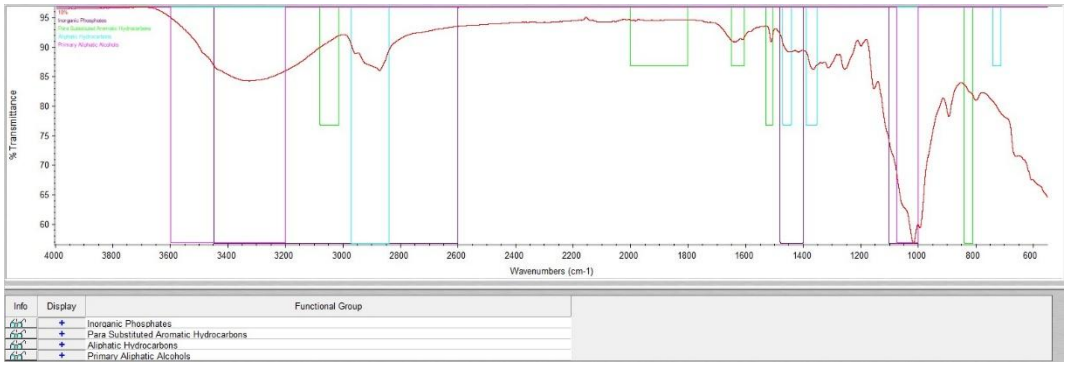
W, I., Z, S., S, A., U, M., & A, A. (2017). Aloe Vera Leaf Gel Extract for Antibacterial and Softness Properties of Cotton. *Journal of Textile Science & Engineering*, *07*(03). https://doi.org/10.4172/2165-8064.1000301

Wohlert, M., Benselfelt, T., Wågberg, L., Furó, I., Berglund, L. A., & Wohlert, J. (2022). Cellulose and the role of hydrogen bonds: not in charge of everything. In *Cellulose* (Vol. 29, Number 1). Springer Science and Business Media B.V. https://doi.org/10.1007/s10570-021-04325-4

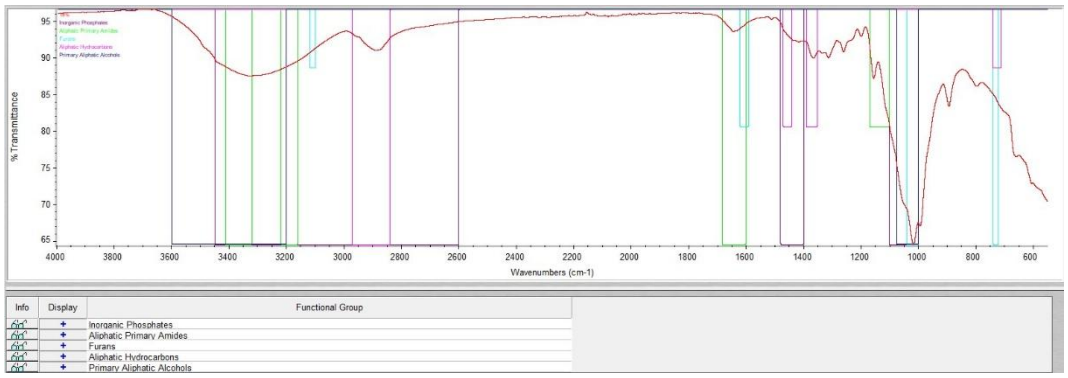
LAMPIRAN

LAMPIRAN I HASIL UJI FTIR

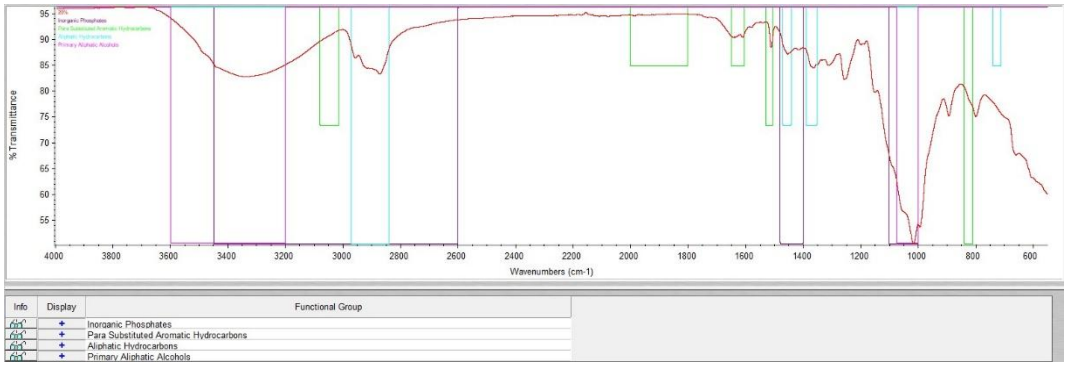
Konsentrasi 10%



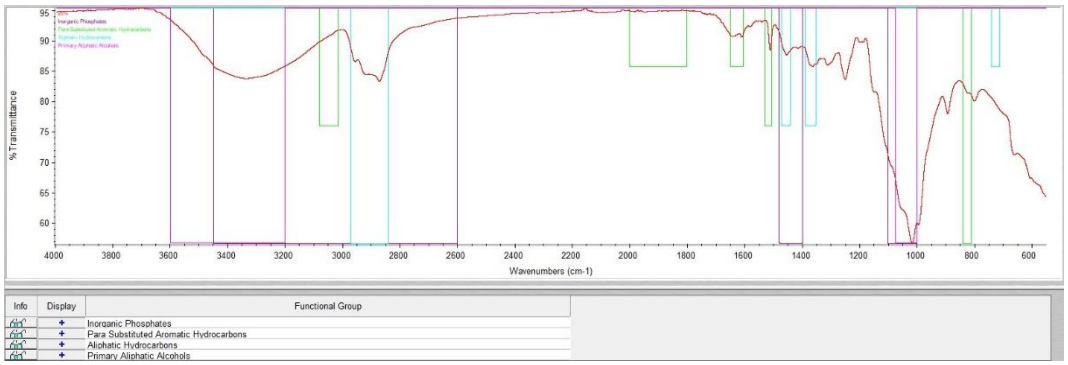
Konsentrasi 15%



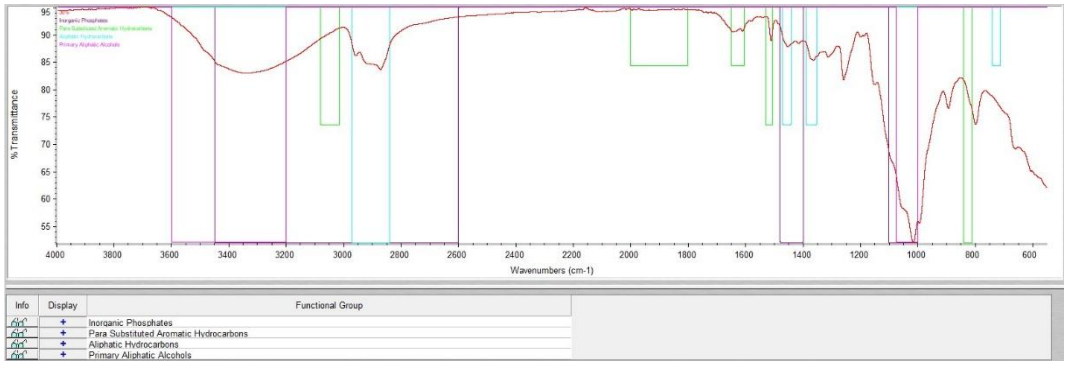
Konsentrasi 20%



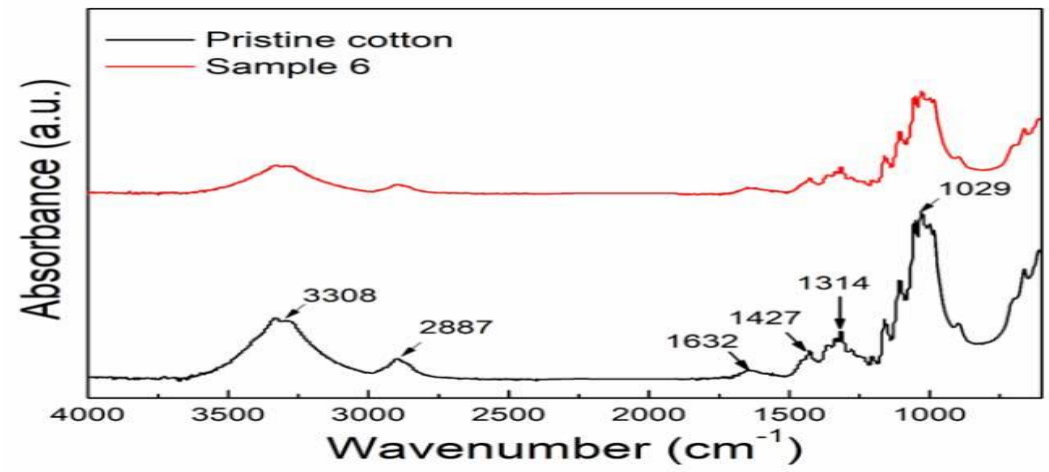
Konsentrasi 25%



Konsentrasi 30%



FTIR Katun Murni



LAMPIRAN II HASIL UJI HANDFEEL

Panelis	10%	15%	20%	25%	30%
Fara	3	3	4	4	4
Duy	3	3	3	4	4
Manda	2	3	4	4	4
Fran	3	3	4	4	4
Nabil	3	3	4	5	5
Ratna	3	3	4	4	5
Putri	3	3	4	5	5
Asyifa	3	3	4	4	5
Amar	3	2	3	4	4
Gilang	3	3	4	4	4



KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Stevia Jauhara Zain
NIM	:	22526013
Semester, Tahun Akademik	:	Ganjil, 2025 /2026
Bentuk TA	:	Penelitian / ~~Perancangan~~
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Pembimbing	:	Diyah Dwi Nugraheni S.T., M.T.

No.	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	9 Februari 2026	Penentuan Judul	
2.	13 April 2026	Mencari referensi tentang lidah buaya	
3.	29 April 2026	Menentukan bahan kimia	
4.	22 Mei 2026	Pengujian pertama	
5.	30 Mei 2026	Penentuan konsentrasi larutan	
6.	9 Juni 2026	Bimbingan TA	
7.	27 Juni 2026	Bimbingan TA	
8.	1 Juli 2026	Bimbingan TA	

Yogyakarta, 14 Juli 2026

Dosen Pembimbing,

Diyah Dwi Nugraheni S. T., M.T.

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Fadel Pasha Parluhutan B
NIM	:	22526016
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / ~~Perancangan~~
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KEMAMPUAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Pembimbing	:	Diyah Dwi Nugraheni S.T., M.T.

No.	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	Paraf Dosen
1	9-Feb-2026	Penentuan Judul	
2	13-Apr-2026	Mencari referensi tentang odan buaya	
3	29 Apr-2026	Menentukan bahan kimia	
4	22-Mei-2026	Pengujian Pertama	
5	30-Mei-2026	Penentuan konsentrasi larutan	
6	9-Juni-2026	Bimbingan TA	
7	27-Juni-2026	Bimbingan TA	
8	1-Juli-2026	Bimbingan TA	

Yogyakarta, 14 Juli 2026

Dosen Pembimbing,

Diyah Dwi Nugraheni S. T., M.T.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Stevia Jauhara Zain
NIM : 22526013

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan draft laporan Tugas Akhir dan dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran dengan melengkapi persyaratan yang diperlukan.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 14 Juli 2026
Dosen Pembimbing,

Diyah Dwi Nugraheni S.T., M. T.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Fadel Pasha Parluhutan
NIM : 22526016

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan draft laporan Tugas Akhir dan dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran dengan melengkapi persyaratan yang diperlukan.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 14 Juli 2026
Dosen Pembimbing,

Diyah Dwi Nugraheni S.T., M. T.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium (Kalab) di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Stevia Jauhara Zain
NIM : 22526013

Bahwa mahasiswa tersebut di atas tidak memiliki pinjaman atau tanggungan terhadap bahan baku atau peralatan laboratorium di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil FTI UII.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui:

No	Laboratorium	Nama Kalab	Tanda Tangan	Tanggal
1	Manufaktur dan Pengujian Tekstil	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.		14/07/26
2	Desain Produk Tekstil	Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.		14/07/26
3	Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano	Feris Firdaus, S.Si., M.Sc.		14/07/26
4	Tekstil Fungsional	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.		14/07/26

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium (Kalab) di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Fadel Pasha Parluhutan B
NIM : 22526016

Bahwa mahasiswa tersebut di atas tidak memiliki pinjaman atau tanggungan terhadap bahan baku atau peralatan laboratorium di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil FTI UII.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui:

No	Laboratorium	Nama Kalab	Tanda Tangan	Tanggal
1	Manufaktur dan Pengujian Tekstil	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.		14/07/26
2	Desain Produk Tekstil	Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.		14/07/26
3	Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano	Feris Firdaus, S.Si., M.Sc.		14/07/26
4	Tekstil Fungsional	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.		14/07/26

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Stevia Jauhara Zain
NIM	:	22526013
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Penguji 1	:	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1.	21 Juli 2026	Pastikan kain cotton / rayon	
2.	21 Juli 2026	Tambahi FTIR dari jurnal ttg kain yg	
		digunakan	
3.	21 Juli 2026	Bahasa asing yang belum diceţak miring	

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Dosen Penguji 1,

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Stevia Jauhara Zain
NIM	:	22526013
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Penguji 2	:	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1.	21 Juli 2026	Identifikasi jenis serat kain	
2.	21 Juli 2026	Pembahasan FTIR	
3.	21 Juli 2026	Analisis hubungan antara handfeel dan daya serap	

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Dosen Penguji 2,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Fadel Pasha Parluhutan B
NIM	:	22526016
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Penguji 1	:	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1	21 Juli 2026	Pastikan kain katun / rayon	
2	21 Juli 2026	Tambah FTIR dari jurnal tentang	
		kain yang digunakan	
3	21 Juli 2026	Bahasa asing yang belum	
		dicetak miring	

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Dosen Penguji 1,

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Fadel Pasha Parluhutan B
NIM	:	22526016
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	25 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	KARAKTERISASI EFEK SOFTENER EKSTRAK LIDAH BUAYA TERHADAP KENYAMANAN DAN DAYA SERAP KAIN KATUN
Nama Dosen Penguji 2	:	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1	21 Juli 2026	Identifikasi jenis serat kain	
2	21 Juli 2026	Perbaikan font	
3	21 Juli 2026	Analisis hubungan antara	
		handfeel dan daya serap	

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Dosen Penguji 2,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.