LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruiticians*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA , KIMIA, DAN BIOLOGI

PENELITIAN

Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi
20526017

2024

No: TA/RT/2024/03

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI

PENELITIAN

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

Oleh:

Nama :Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi

No. Mahasiswa:20526017

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2024

No: TA/RT/2024/03

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI

PENELITIAN

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

Oleh:

Nama :Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi

No. Mahasilswa :20526017

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI

PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama **:Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi**

No. Mahasilswa **:20526017**

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 resiko dan konsekuensi apapun. Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Februari 2024

Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi

ii

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA , DAN BIOLOGI

PENELITIAN

Oleh:

Nama : Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi

No. Mahasilswa : 20526017

Yogyakarta, 15 Februari 2024

Menyetujui:

Pembimbing Tugas Akhir

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

Mengetahui:

Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Agus Taufiq, M.Sc

iii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA, DAN BIO*DEGUMMING*

PENELITIAN

Oleh:

Nama **:Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi**

No. Mahasilswa:20526017

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, 15 Februari 2024

Tim Penguji,

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

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

Febrianti Nurul Hidayah, S.T., B.Sc., M.Sc
Anggota II

Mengetahui:

Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Agus Taufiq, M.Sc

iv

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi Rabbil Aalamin. Sujud serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena karunianya telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini dan juga keluarga saya yang telah mendoakan dan memberikan dukungan penuh baik secara moril dan materi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah swt, atas berkat rahmat dan karunianya, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ,sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (*Nypa fruticans*) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA DAN BIOLOGI" laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa selesainya laporan ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun materi. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena nikmat yang diberikan sehingga penulis mampu melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Kedua orang tua saya, dan adik saya yang selalu mendoakan dan mendukung baik dalam hal moral maupun materi.
3. Bapak Prof.Fathul Wahid, S.T., M.sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. Agus Taufiq, M. Sc., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing

atas bimbingan, pengarahan, saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan laporan ini.

7. Ibu Febrianti Nurul Hidayah, ST, BSc, MSc selaku dosen penanggung jawab penelitian Serat Nipah atas bimbingan, pengarahan, saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan laporan ini.
8. Ibu Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng selaku dosen yang telah membantu penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di Program Studi Rekayasa Tekstil.
9. PT. Pertamina Hulu Mahakam, Kalimantan Timur atas dukungan hibah baik berupa pembiayaan maupun fasilitas lainya dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Tim Nipah (Adella, Azzah, Putri, Dean) yang melakukan penelitian bersama – sama dan turut membantu dalam proses penelitian.
11. Aca,Arina,mba Izzatu yang turut membantu dalam proses penelitian.
12. Ririn, dan teman paedah people yang turut membantu, mendukung serta mendengar keluh kesah penulis selama ini.
13. Rekan rekan mahasiswa Rekayasa Tekstil 2020 yang telah menemani semasa perkuliahan.
14. Serta berbagai pihak yang penulis tidak bisa diucapkan satu per-satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belumlah sempurna, oleh karena itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan syarat yang membangun.Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Yogyakarta,24 Januari 2024

INTISARI

Daerah Pesisir Sungai Hulu Mahakam Kalimantan Timur, tepatnya di Desa Handil Terusan, merupakan penghasil tumbuhan Nipah, namun hingga saat ini pemanfaatannya belum maksimal. *Treatment* yang diberikan pada produk kerajinan daun Nipah juga masih konvensional hanya melalui proses pengeringan selama beberapa hari. Setelah melalui proses penyimpanan dalam kurun waktu yang lama produk mengalami kecacatan, dari mengelupasnya anyaman, warna yang pudar, dan produk yang menjadi bubuk. Disisi lain, serat daun agel atau tumbuhan gebang biasa dibuat menjadi tali. Dilihat dari karakteristik tumbuhan Nipah yang sama seperti agel atau gebang maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membuat tali dari daun muda dengan perlakuan fisika, kimia dan bioogi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa tali Nipah. Pada pengujian kadar selulosa, kadar hemiselulosa tinggi yaitu daun muda kering dengan nilai 31,90 %, daun muda basah memiliki kadar hemiselulosa 27,06% dan daun tua 23,31%. Pengujian perubahan warna matahari, perlakuan yang dilakukan pada sampel B3 hasil dari grayscalenya yaitu 4 – 5 dan 4. Pada pengujian beda warna UV L*, a*, b*, didapatkan hasil nilai dE*ab tertinggi diperoleh oleh sampel serat Nipah B4 yaitu 81.72. Pada pengujian tarik tali A memiliki 20,10 N tali B memiliki kekuatan tarik 41,10 N. Kemuluran yang diperoleh Tali A 2,48% dan Tali B lebih besar yaitu 3,14 %.

Kata kunci : Serat Daun Nipah, Tali Nipah, *Degumming*

ABSTRACT

The Hulu Mahakam River Coastal Area of East Kalimantan, precisely in Handil Terusan Village, is a producer of Nipah plants, but until now the utilization has not been maximized. The treatment given to Nipah leaf handicraft products is also still conventional only through the drying process for several days. After going through the storage process for a long period of time, the products experience defects, from peeling off the webbing, faded colors, and powdered products. On the other hand, the fibers of agel leaves or gebang plants are usually made into ropes. Judging from the characteristics of Nipah plants that are the same as agel or gebang, this research aims to make ropes from young leaves with physical, chemical and biological treatments. The results obtained from this research are in the form of Nipah rope. In testing cellulose content, high hemicellulose content is dry young leaves with a value of 31.90%, wet young leaves have hemicellulose content of 27.06% and old leaves 23.31%. In the UV color difference test L, a*, b*, the highest dE*ab value was obtained by the Nipah fiber sample B4 which was 81.72. In tensile testing rope A has 20.10 N rope B has a tensile strength of 41.10 N. The extensibility obtained by Rope A is 2.48% and Rope B is greater at 3.14%.*

Keyword : Nipah Leaf Fiber, Nipah Rope, Degumming

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
INTISARI ..... **viii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
Daftar Tabel ..... **xiii**
Daftar Gambar ..... **xiv**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB II **6**
TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Tinjauan Pustaka 6
2.2 Landasan Teori 8
2.2.1 Daun Nipah 8
2.2.2 Kerajinan serat alam khas rawa – rawa 10
2.2.3 *Degumming* serat alam 14
2.2.4 Proses Fisika dan Kimia *degumming* 19
2.3 Hipotesis Penelitian 23
BAB III **24**
METODOLOGI **24**
3.1 Lokasi Penelitian 24
3.2 Bahan :..... 24

3.3 Peralatan : 24
3.4 Prosedur dan pengumpulan data 28
3.4.1 Tahapan Persiapan 28
3.4.2. Pembuatan Tali 29
3.4.3 Proses *Degumming* 33
3.4.4 Pengujian 36
3.4.4.1 Pengujian Kadar Selulosa 36
3.4.4.2 Pengujian Perubahan Warna Terhadap Sinar Matahari dengan *Grayscale* dan Spectrometer Uv-Vis 38
3.4.4.3 Uji Tarik dan Mulur 44
3.5 Pengolahan dan analisis data 45
BAB IV 46
HASIL DAN PEMBAHASAN 46
4.1 Hasil Pengukuran Tali Serat Daun Nipah 46
4.1.1 Variabel A 46
4.1.2 Variabel B 47
4.1.3 Variabel C 48
4.2 Uji Kadar selulosa Daun Nipah 49
4.3 Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan *Grayscale* 51
4.4 Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan Spektrofotometer UV - Vis 59
4.5 Uji Kekuatan Tarik dan Mulur 67
PENUTUP 70
5. 1 Kesimpulan 70
5.2 Saran..... 71
DAFTAR PUSTAKA 73
LAMPIRAN 78
Lampiran 1, Perhitungan Kadar Lignin 78
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Holoselulosa 79
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Alfaselulosa 80
Lampiran 4. Perhitungan kadar hemiselulosa 81
Lampiran 5. Perhitungan nomor benang 82

Lampiran 6. Data Kondisi Perlakuan Sinar Matahari 85
Lampiran 7. Data Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan Spektrofotometer UV – Vis 86
Lampiran 8. Data mentah uji tarik dan mulur 90
Lampiran 9. Kartu Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir 91
Lampiran 10. Kartu konsultasi revisi tugas akhir 92
Lampiran 11. Surat keterangan bebas laboratorium 94
Lampiran 12. Daftar hadir seminar laporan kemajuan..... 95
Lampiran 13. Surat persetujuan pembimbing untuk mendaftarkan diri pada ujian pendadaran 96

Daftar Tabel

Tabel 3. 1 Standar skala abu - abu 41

Tabel 3. 2 Kode sampel..... 41

Tabel 4. 1Hasil tali variabel A.....46

Tabel 4. 2 Hasil tali variabel B 47

Tabel 4. 3 Hasil tali variabel C 48

Tabel 4. 4 kadar hemiselulosa..... 49

Tabel 4. 5 Kadar UV, kelembaban, dan suhu 51

Tabel 4. 6 Perubahan warna setelah dijemur 80 jam 52

Tabel 4. 7 Hasil beda warna UV L*, a*, b*..... 59

Tabel 4. 8 Standar nilai ΔE*ab..... 66

Tabel 4. 9 Hasil uji tarik 67

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Kemiripan bentuk daun Nipah dan Agel..... 3

Gambar 3. 1Kater.....25

Gambar 3. 2 Gunting..... 25

Gambar 3. 3 Gelas Beker 1000 Ml 25

Gambar 3. 4 Gelas Ukur..... 26

Gambar 3. 5 Gelas Arloji 26

Gambar 3. 6 Pengaduk 26

Gambar 3. 7 *Liter Box*..... 27

Gambar 3. 8 Neraca Analitik 27

Gambar 3. 9 Kompor Listrik..... 27

Gambar 3. 10 Diagram Alir Persiapan Pembuatan Tali..... 29

Gambar 3. 11 Perlakuan Variabel A 30

Gambar 3. 12 Perlakuan Variabel B 31

Gambar 3. 13 Perlakuan Variabel C 32

Gambar 3. 14 *Degumming* Enzim Pektinase..... 33

Gambar 4. 1 GrafikR%.....63

Gambar 4. 2 Hasil Uji Tarik..... 68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan flora dan fauna. Salah satu flora yang banyak tumbuh di daerah Indonesia merupakan tumbuhan jenis palem yang diperkirakan ada sekitar 460 jenis palem dan termasuk kedalam 35 genus yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia (Nazaruddin, 1997). *Nypa fruticans*, atau yang biasa dikenal sebagai Nipah salah satu spesies tumbuhan palem yang biasa tumbuh di pesisir pantai dan muara di Samudra Hindia dan Pasifik. Nipah merupakan komponen hutan bakau yang meliputi area besar di sepanjang pantai, muara dan perairan sungai.

Hutan alami Nipah memiliki luas sekitar 700.000 hektar (Tamunaidu, 2011) dilihat dari luasnya Nipah memiliki potensi sebagai penyongkong ekonomi kehidupan masyarakat, banyak masyarakat memanfaatkan tumbuhan Nipah untuk berbagai macam tujuan, seperti daun yang panjang dan menyirip dapat digunakan sebagai atap rumah. Helai daun dan pelepah dapat digunakan untuk sapu, keranjang, tikar, topi, bungkus rokok. Daun Nipah juga berguna bagi para nelayan biasanya daun Nipah digunakan untuk pelapis dan batang bawahnya digunakan untuk menebar jaring.

Daerah Pesisir Sungai Hulu Mahakam Kalimantan Timur, tepatnya di desa Handil Terusan Kabupaten Kutai Kartanegara, merupakan penghasil tumbuhan Nipah, namun hingga saat ini pemanfaatan serat daun Nipah bagi masyarakat disana belum maksimal dimana serat dari daun muda hanya dijadikan kerajinan

tangan anyaman berupa tas, tempat tisu, dan keranjang. Daun tua dari Nipah hanya dijadikan atap rumah. *Treatment* yang diberikan pada produk kerajinan daun Nipah juga masih konvensional hanya melalui proses pengeringan selama beberapa hari. Setelah melalui proses penyimpanan dalam kurun waktu yang lama produk mengalami kecacatan, dari mengelupasnya anyaman, warna yang pudar, dan produk yang menjadi bubuk. *Degumming* merupakan penghilangan zat pektin, hemiselulosa dan lignin pada serat. Bagian - bagian Nipah seperti daun, kulit secara kimiawi banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tamudia, 2011). Dari kondisi produk Nipah yang cacat seperti itu menjadi hipotesis penulis bahwa penyebab kecacatan produk kerajinan diakibatkan oleh zat - zat seperti hemiselulosa, lignin dan pektin pada serat daun Nipah selain itu belum adanya proses *degumming* pada produk untuk menghilangkan zat – zat tersebut .dikarenakan hal ini perlu dilakukannya proses *degumming* pada produk kerajinan Nipah.

Selain itu pemanfaatan serat daun Nipah untuk dijadikan bahan pelengkap belum dikembangkan oleh masyarakat disana. Contohnya pada produk tas yang mereka buat terdapat tali yang menjadi penghubung untuk menutup tas tersebut warga desa Handil masih membeli bahan tali tersebut di kota terdekat.

Serat daun agel atau tumbuhan gebang biasa dibuat menjadi tali. Dilihat dari karakteristik tumbuhan Nipah yang sama seperti agel atau gebang. Pada taksonominya gebang atau agel termasuk kedalam ordo *Arecates* dan famili *Areceae* yang juga masih dalam satu ordo dan famili dengan Nipah, bentuk daun yang dimiliki juga sama yaitu menjari dan menjulur panjang terlihat pada gambar

1.1 merupakan daun agel dan daun Nipah.

(a) Nipah

(b) Agel

Gambar 1. 1 Kemiripan bentuk daun Nipah dan Agel

Sumber gambar : karya.brin.go.id

Daun agel tersebut biasanya dibuat menjadi tali, setelah menjadi tali dapat dibuat menjadi kerajinan, seperti yang diproduksi oleh Ragil Jaya Craft, Gamplong, Sleman yaitu kerajinan tenun tali agel yang dinamakan tenun waring, selain itu dapat dibuat sebagai tempat alat tulis dan alas piring/gelas. Hal tersebut berkesinambungan dengan yang dikerjakan oleh warga desa Handil yang membuat kerajinan menggunakan daun Nipah. Dari latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk membuat tali dari daun muda dengan perlakuan fisika, kimia, dan biologi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi pemberian *treatment* serat daun Nipah dengan metode fisika, kimia, serta bahan alam terhadap proses *degumming* ?
2. Bagaimana perubahan fisik dan mekanik pada serat daun Nipah sebelum dan sesudah *treatment* ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya menggunakan serat Nipah dari Hulu Mahakam Kalimantan Timur. Bahan – Bahan yang digunakan adalah enzim pektin dari buah jeruk yang diproduksi oleh IR & Co sebanyak 0,20 gr, pewarna alam kunyit bubuk yang diproduksi oleh "Kusuma Dewi", Natrium hipoklorit atau bayclin yang merupakan merek terdaftar dari perusahaan S.C Johnson, dan garam krosok.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui potensi pemberian *treatment* serat daun Nipah dengan metode fisika, kimia serta bahan alam terhadap proses *degumming.*
2. Untuk mengetahui perubahan fisik, mekanik dan warna sebelum dan sesudah *treatment* serat daun Nipah.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui potensi pemberian *treatment* serat daun Nipah dengan metode fisika, kimia serta bahan alam.
2. Dapat membantu dalam mengoptimalkan proses produksi *degumming* dan mengarahkan pada peningkatan efisiensi dan kualitas serat yang dihasilkan.
3. Dapat memberikan wawasan penting mengenai peningkatan sifat – sifat serat daun Nipah, dengan ini dapat digunakan untuk menghasilkan produk yang lebih kuat, tahan lama, atau sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.
4. Dapat membuka potensi pemanfaatan optimal dari sumber daya serat daun Nipah untuk tujuan peningkatan ekonomi masyarakat pesisir sungai Hulu Mahakam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdiri dari 3 bagian, yaitu bagian pertama yang berisikan mengenai tinjauan pustaka yang berkaitan dengan hasil – hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan masalah yang diteliti, prosedur dan hasil – hasil penelitian yang telah dicapai, sekaligus dimaksudkan untuk menghindari adanya duplikasi penelitian. Bagian kedua berisikan landasan teori yang dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Dan bagian ketiga berisikan hipotesis penelitian yang akan memperjelas permasalahan dan mempermudah dalam menyusun cara – cara penelitian.

2.1 Tinjauan Pustaka

Merupakan penelitian terdahulu yang sudah dipelajari dan penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan ringkasan dari beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebelumnya :

1. Hasil penelitian yang berjudul “KARAKTERISTIK FISIK PADA SERAT PELEPAH NIPAH *(NYPA FRUTICANS)* “ oleh Syabana, D. K., & Widiastuti, R. (2018). Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil parameter uji meliputi uji kekuatan tarik, kadar air, berat jenis dan diameter serat terhadap jenis perlakuan (rendaman air, fermentasi EM_4 dan NaOH) yang menunjukan bahwa kekuatan tarik serat pelepah nipah diantara 48,4 – 85,75 kpsi, serat bersifat getas dan mudah patah terkena tekukan,

dengan kadar air yang dimiliki 7,4 – 10,1%. Diameter serat antara 0,27 – 0,47 mm. Berat jenis serat 0,87 – 1,19 g/mL. Dari ketiga perlakuan tersebut hasil terbaik ditunjukan dengan perendaman air.

2. Hasil penelitian yang berjudul "DESKRIPSI PEMANFAATAN NIPAH (*NYPAH FRUTICANS WURMB*.) BERBASIS PENGETAHUAN LOKAL MASYARAKAT KAMPUNG NAREI KABUPATEN KEPULAUAN YAPEN" oleh Kayoi, M., Wanma, J. F., & Sadsoeitoeboen, B. M. (2018). Menunjukan bahwa nipah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, obat – obatan, anyaman kerajinan, atap rumah dan bungkus rokok.
3. Hasil penelitian yang berjudul "KARAKTERISTIK TALI AGEL BERKITOSAN SEBAGAI BAHAN ALAT PENANGKAPAN IKAN". Oleh Didin komarudin (2019). Pada penelitian ini tali agel yang memiliki diameter 3 mm dengan perlakuan perendaman air tawar, air laut, dan perendaman kitosan 1% selama 24 jam, menunjukan hasil tali agel yang menggunakan kitosan memiliki kekuatan putus tali 24,54 kgf dibandingkan yang tidak menggunakan kitosan yaitu 18,04 kgf. Sedangkan kekuatan mulur yang dimiliki tali berkitosan yaitu 18,04% sedangkan yang tidak berkitosan 10,56%. Dan kekuatan putus tali agel berkurang sebanyak lebih 50% setelah dilakukan perendaman air selama 28 air.

4. Hasil Penelitian yang berjudul "*DEGUMMING*, PERLAKUAN ALKALI, DAN KARAKTERISASI SERAT PANDAN BERDURI (*PANDANUS TECTORIUS*)" oleh Sudarisman, S., Atmaja, N. S., Rahman, M. B. N., & Purbono, K. (2019). Menunjukan daun pandan berduri yang direndam dalam waterbath pada suhu 95^{o}C selama 1,2,3, atau 4 jam kemudian direndam menggunakan larutan NaOH yang merupakan basa yang bersifat kuat dengan kadar 2,5% atau 5% selama 2 jam, penetralan dilakukan dengan cara perendaman dalam air bersih selama 8x6 jam dan pengeringan dilakukan pada suhu kamar. Hasil yang didapatkan, uji tarik yang dialkalisasi dengan NaOH 5% memiliki kuat tarik yang lebih rendah dibandingkan dengan NaOH 2,5%.
5. Hasil penelitian dari jurnal yang berjudul "*ECO-FRIENDLY DEGUMMING OF NATURAL FIBERS FOR TEXTILE APPLICATIONS*" oleh Charles Subash, M., & Muthiah, P. (2021) menunjukan bahwa *degumming* menggunakan enzim Pektinase, Xilanase, dan Laccase menghasilkan kekuatan tarik, kristalinitas dan kehalusan serat.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Daun Nipah

Nipah (*Nypa fruticans*) merupakan tanaman bakau berbentuk palem yang pada umumnya tumbuh di daerah hutan bakau, rawa – rawa, dan perairan payau.

Tumbuhan Nipah banyak dijumpai di daerah pesisir Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua luas hutan Nipah alami di Indonesia mencapai 700.00 hektar (Tamunaidu, 2011).

Nipah dapat hidup di berbagai kondisi cuaca dan berkembang biak secara vegetatif (Laely dkk, 2022). Nipah dapat beradaptasi dengan baik pada kawasan bakau dengan kandungan garam yang sedang, pada muara yang relatif tenang, spesies ini dapat mendominasi saluran sungai, dan teluk selama ada gelombang pasang dan arus keluar air tawar. Karakteristik tumbuhan Nipah memiliki batang yang menjalar di bawah permukaan tanah dan terendam oleh lumpur, daunnya muncul di atas sehingga terlihat tidak memiliki batang, daun Nipah yang muda berwarna kuning sedangkan yang tua berwarna hijau, bentuk daunnya seperti susunan daun kelapa, panjang tangkai daunnya sekitar 1 – 1,5 m. Nipah memiliki akar serabut yang panjangnya hingga belasan meter (Amin, 2016). Lebih lanjut taksonomi tanaman Nipah :

Kingdom	:*Plantae*
Divisi	:*Magnoliophyta*
Kelas	:*Liliophyta*
Ordo	:*Arecates*
Famili	:*Arecaceae*
Genus	:*Nypa*
Spesies	:*Nypa fruticans*

Hampir seluruh bagian tumbuhan Nipah dapat dimanfaatkan seperti buahnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya pangan yaitu tepung dengan

serat yang tinggi, tulang daun Nipah dapat dimanfaatkan sebagai lidi dan sapu. Daunnya dapat dimanfaatkan sebagai atap, dinding, pagar ambai, dan keranjang. Helai daun dapat dimanfaatkan sebagai bakul, tikar, dan bungkus rokok (Alfikri dkk, 2022).

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa anatomi serat kayu Nipah meliputi panjang serat pelepah Nipah yaitu 1826,33 mikron, diameter serat 558,63 mikron (Fatriani, 2009). Untuk karakteristik bagian – bagian Nipah seperti daun, kulit secara kimiawi banyak mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin, serta kandungan unsur anorganik seperti K, Cl, Mg, Ca, Si, P, S, dan Al (Tamunaida & Saka, 2011). Selain itu kekuatan tarik serat termasuk kategori lemah antara 48,4 – 85,75 kpsi. Nipah juga merupakan serat yang getas dan mudah patah karena tekukan dengan kadar air yang dimiliki 7,4 – 10,1 %, diameter serat antara 0,27 – 0,47 mm, dan berat jenis serat 0,87 – 1,19 g/mL (Dana, 2018).

2.2.2 Kerajinan serat alam khas rawa – rawa

Serat alam adalah serat yang diperoleh dari sumber alam termasuk tumbuhan, hewan, atau mineral yang digunakan dalam pembuatan produk tekstil. Serat ini memiliki berbagai karakteristik fisik dan kimia yang mempengaruhi sifat – sifat produk akhir (Gordon, 1984).

Kerajinan serat alam adalah proses atau aktivitas pembuatan produk dengan menggunakan serat alam sebagai bahan utama. Kerajinan serat alam dapat mencakup teknik dan keterampilan, seperti anyaman, rajutan, tenun dan berbagai proses lainnya (Ratna susanti, 2020). Biasanya kerajinan serat alam erat dengan

nilai kebudayaan dan tradisional yang tinggi pada masyarakat, dikarenakan terdapat sejarah yang panjang dalam menggunakan serat alam untuk membuat produk tradisional yang mencerminkan warisan dan identitas mereka. Produk kerajinan serat alam biasanya beragam mulai dari pakaian, aksesoris, perhiasan, tas, hiasan dinding, hiasan meja hingga barang – barang dekoratif lainnya. Produk kerajinan serat alam sering dihargai karena tampilannya yang alami, tekstur yang unik dan khas yang ditimbulkan oleh serat serat tersebut.

Daerah rawa meliputi pesisir pantai, tanggul sungai, dan sungai biasanya daerah tersebut memiliki tanaman khasnya. Tanaman khas rawa – rawa merupakan tanaman yang biasanya tumbuh di habitat rawa, genangan air tawar atau hutan rawa. Tumbuhan yang pada umumnya ditemui di daerah rawa yaitu palem, mendong, enceng gondok, agel dan pandan air. Tanaman tersebut dapat dimanfaatkan untuk kerajinan tangan, contohnya tanaman mendong merupakan rumput – rumput yang tumbuh di rawa – rawa dan seratnya dapat dijadikan bahan kerajinan anyaman dengan cara dikeringkan terlebih dahulu dan apabila sudah dinyatakan layak pakai oleh pengrajin kemudian dianyam (Hidayah, 2020). Berikut merupakan contoh kerajinan serat alam dari mendong yaitu :

1. Anyaman Tikar, tikar yang merupakan alas duduk ataupun alas tidur banyak dibuat dari anyaman serat mendong biasanya memiliki pola dan desain yang beragam.
2. Tas anyaman, biasanya dapat berupa tas belanja, tas tangan, atau tas selempang dengan berbagai ukuran maupun desain.
3. Topi Anyaman, biasanya digunakan untuk pelindung dari paparan

sinar matahari, merupakan produk yang banyak dibuat.

4. Kerajinan dekoratif, serat mendong juga digunakan untuk membuat berbagai barang dekoratif seperti tempat lilin, pot bunga, hiasan dinding.
5. Aksesoris, beberapa pengrajin serat mendong berinovasi untuk menciptakan aksesoris seperti kalung, gelang dan anting – anting dari serat mendong dan dihiasi dengan berbagai hiasan.

Selain serat mendong, serat Agel (*Corypha gebanga*) dapat dimanfaatkan menjadi produk kerajinan. Tumbuhan ini banyak dikenal oleh masyarakat Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Daun agel diambil seratnya dan dibuat tali untuk bahan produk kerajinan (Sugito, 2008). Produk yang dihasilkan masyarakat di sana adalah tas, bantal, taplak meja, kotak serbaguna dan berbagai macam souvenir. Proses pembuatan kerajinan serat agel dimulai dari pemisahan serat dari lidinya, kemudian pemilinan serat menjadi tali tampar, pewarnaan, penganyaman, pemasangan aksesoris.

Sebelum dibuat kerajinan, daun agel akan dibentuk menjadi tali terlebih dahulu dimana serat dari daun agel yang telah dipisahkan dari lidinya akan dikeringkan terlebih dahulu kemudian dipilin. Pemilinan bertujuan untuk menghasilkan tali yang kuat, elastis, dan dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan tali yang dihasilkan. Menurut (Antana dkk, 2016) memilin serat alam untuk dijadikan tali ada berbagai macam cara , di antaranya :

1. Cara manual
    - Mengambil serat alam yang akan dipilin dan ikat ujungnya

pada suatu benda yang stabil.

- Pintal serat alam dengan cara memutar ujung serat alam dengan tangan searah jarum jam beralaskan paha atau ban
- Terus pintal serat alam hingga membentuk tali yang disiapkan

2. Cara menggunakan mesin pemintal.
    - Ambil serat alam yang akan dipilin dan masukan ke dalam mesin pemintal.
    - Nyalakan mesin pemintal dan biarkan mesin memintal serat alam hingga membentuk tali yang diinginkan.
3. Cara menggunakan alat putar dari bambu atau kayu
    - Ambil serat alam yang akan dipilin dan ikat ujungnya pada alat putar dari bambu atau kayu
    - Pintal serat alam dengan cara memutar alat putar searah dengan jarum jam
    - Pintal serat alam hingga membentuk tali yang diinginkan, Setelah serat agel dipilin menjadi tali,tali tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti mengikat barang, dibuat kerajinan, tali pada tas. Namun perlu diperhatikan kembali bahwa cara memilin serat alam menjadi tali dapat bervariasi tergantung pada jenis serat alam yang digunakan dan alat yang tersedia.

2.2.3 *Degumming* serat alam

Serat alam yang diperoleh dari berbagai sumber termasuk tanaman, hewan, dan mineral memiliki peranan penting dalam industri seperti tekstil. Proses pengolahan serat ada yang dinamakan dengan proses *degumming*, *degumming* merupakan tahap kunci dalam pengolahan serat alam yang bertujuan untuk menghilangkan gumpalan perekat atau "gum" dari serat, sehingga dapat meningkatkan kekuatan, kehalusan, dan kecocokan serat untuk berbagai macam aplikasi (Sudarismana dkk, 2019).

Proses *degumming* adalah langkah penting dalam pengolahan serat alam. Biasanya melibatkan penghilangan atau pelunakan gumpalan perekat alami yang melekat pada serat. Gumpalan ini terdiri dari berbagai senyawa seperti pektin, lignin, dan hemiselulosa yang perlu dihilangkan agar serat dapat digunakan dalam berbagai aplikasi.

Berbagai jenis metode *degumming* telah dikembangkan untuk berbagai jenis serat alam. Metode ini dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu, *degumming* kimia, *degumming* mekanis/fisika, dan *degumming* biologis. *Degumming* kimia melibatkan penggunaan bahan kimia seperti alkali, asam untuk menghilangkan gumpalan perekat. *Degumming* mekanis mencakup penggunaan tekanan, pemutaran atau gesekan untuk menghilangkan gum tersebut. *Degumming* biologis melibatkan penggunaan enzim dan mikroorganisme seperti bakteri atau jamur untuk mengurai gumpalan perekat.

Peran penting proses *degumming* dalam pengolahan serat alam menjadi produk tekstil yaitu :

1. Menghilangkan serat pengikat atau gum, proses *degumming* bertujuan untuk menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam serat pengikat atau gum dapat menghambat proses pengolahan serat alam menjadi produk tekstil yang berkualitas.
2. Meningkatkan kekuatan serat alam, proses *degumming* dapat meningkatkan kekuatan serat alam dengan menghilangkan serat pengikat atau gum yang dapat melemahkan serat alam (Sudarismana dkk, 2019).
3. Meningkatkan kemampuan serat alam dalam menyerap pewarna, serat pengikat atau gum pada serat alam dapat menghambat kemampuan serat alam dalam menyerap warna, dengan menghilangkannya serat pengikatnya atau gum, proses *degumming* dapat meningkatkan kemampuan serat alam menyerap pewarna (Luftinor, 2011).
4. Meningkatkan kemampuan serat alam menyerap air, serat pengikat atau gum pada serat alam juga dapat menghambat kemampuan serat alam menyerap air dengan menghilangkan serat pengikat atau gum, proses *degumming* dapat meningkatkan kemampuan serat alam menyerap air (Siahaan dkk, 2021).
5. Meningkatkan kualitas produk tekstil, proses *degumming* dapat meningkatkan kualitas produk tekstil yang dihasilkan dari serat alam dengan menghilangkan serat pengikat atau gum yang dapat menghambat proses pengolahan serat alam menjadi produk tekstil yang berkualitas.

Proses *degumming* pada serat alam dapat dilakukan dengan metode fisika, kimia, atau biologi dan dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Berikut

merupakan faktor yang mempengaruhi *degumming* pada serat alam :

1. Jenis asam *degumming*

   Asam *degumming* melibatkan penggunaan asam yang lebih kuat dari serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. Asam yang digunakan dalam *degumming* kimia dapat berupa asam fosfat, asam nitrat, atau asam malat.

2. Konsentrasi asam

   Konsentrasi asam yang digunakan dalam *degumming* kimia dapat mempengaruhi efektivitas proses *degumming*. Konsentrasi asam yang lebih tinggi dapat menghasilkan penghilangan serat pengikat atau gum yang lebih baik, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kerusakan pada serat alam.

3. Suhu

   Suhu juga dapat mempengaruhi efektivitas *degumming* kimia. Suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan efektivitas *degumming*, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kerusakan pada serat alam.

4. Waktu

   Waktu kontak antara serat alam dan asam *degumming* juga dapat mempengaruhi efektivitas *degumming* kimia. Waktu yang lebih lama dapat menghasilkan penghilangan serat pengikat atau gum yang lebih baik, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kerusakan pada serat alam.

5. Proses fisika

   Proses fisika *degumming* melibatkan penggunaan teknologi seperti

ultrasonik atau *steam explosion* untuk menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam.

6. Proses enzimatik

   Proses enzimatik juga dapat digunakan untuk *degumming* serat alam. Proses ini melibatkan penggunaan enzim untuk menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam.

7. Faktor lain

   Faktor lain seperti jenis serat alam, konsentrasi enzim, pH, dan suhu juga dapat mempengaruhi efektivitas *degumming* pada serat alam

Dalam *degumming* serat alam, ketujuh faktor tersebut dapat mempengaruhi efektivitas *degumming* pada serat alam seperti pada penelitian yang dilakukan (Siahaan dkk, 2021). Oleh karena itu, pemilihan metode *degumming* yang tepat dan pengaturan faktor-faktor yang mempengaruhi *degumming* sangat penting untuk menghasilkan serat alam yang bersih dan dapat diolah lebih lanjut menjadi produk tekstil.

Nipah termasuk ke dalam serat alam, *degumming* serat Nipah adalah proses penting dalam pengolahan serat alam dari daun Nipah (*Nypa fruticans*).Proses *degumming* serat Nipah bertujuan untuk menghilangkan gumpalan perekat alami yang melekat pada serat agar serat tersebut lebih mudah diolah dan memiliki kekuatan yang sesuai untuk aplikasi tertentu. Berikut adalah beberapa langkah dan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam *degumming* serat Nipah:

1. Pengumpulan Bahan Baku

   Daun Nipah yang akan digunakan harus dikumpulkan dengan hati-

hati. Pilih daun-daun yang segar dan bebas dari kontaminasi atau kerusakan. Biasanya, hanya serat dari bagian dalam daun yang digunakan untuk serat Nipah.

2. Pemotongan dan Pemisahan Serat

   Serat Nipah perlu dipisahkan dari daunnya. Ini biasanya dilakukan dengan memotong daun dan mengeluarkan serat dengan alat atau tangan. Setelah pemisahan, serat dipisahkan dari sisa-sisa daun yang tidak diinginkan.

3. Pembersihan Awal

   Serat Nipah dapat mengandung kotoran atau zat-zat lain yang perlu dihilangkan. Pembersihan awal dapat melibatkan mencucinya dengan air bersih atau penyaringan untuk menghilangkan kotoran yang menempel.

4. *Degumming* Kimia

   Degumming serat Nipah sering menggunakan metode kimia. Proses ini melibatkan perendaman serat dalam larutan bahan kimia seperti soda api (NaOH) atau hidrogen peroksida (H_2O_2). Bahan kimia ini membantu melunakkan gumpalan perekat alami yang melekat pada serat. Waktu perendaman, suhu, dan konsentrasi bahan kimia dapat disesuaikan untuk menghasilkan hasil yang diinginkan.

5. Pencucian dan Pemutihan

   Setelah *degumming* kimia, serat perlu dicuci secara menyeluruh dengan air bersih untuk menghilangkan bahan kimia yang tersisa.

Pemutihan dapat juga diperlukan untuk menghilangkan warna alami dari serat Nipah.

6. Pengeringan

   Setelah proses *degumming* selesai, serat Nipah perlu dikeringkan dengan baik sebelum digunakan dalam berbagai aplikasi. Pengeringan dapat dilakukan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari atau dengan pengeringan mekanis.

7. Penggunaan dalam Aplikasi

   Serat Nipah yang telah di-degum dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti anyaman, pembuatan atap, tas, dan produk kerajinan lainnya.

8. Sebagai catatan bahwa proses *degumming* serat Nipah dapat bervariasi tergantung pada jenis serat yang diinginkan dan aplikasinya. Pengrajin serat Nipah harus memahami dengan baik metode *degumming* yang paling sesuai untuk kebutuhan mereka dan memastikan bahwa proses ini dilakukan dengan aman dan ramah lingkungan.

2.2.4 Proses Fisika dan Kimia *degumming*

Dalam penghilangan gum pada serat alam terdapat dua metode yang digunakan yaitu fisika dan kimia. Adapun proses fisika adalah metode penghilangan perekat alami dari serat tanpa menggunakan bahan kimia. Proses fisika biasanya lebih ramah lingkungan dan dapat digunakan pada serat yang sensitif terhadap bahan kimia. Beberapa metode fisika yang umum digunakan

dalam *degumming* serat alam termasuk:

- Penggunaan Air

  Proses *degumming* fisik yang paling sederhana adalah dengan menggunakan air sebagai agen penghilang perekat. Serat direndam dalam air selama jangka waktu tertentu, dan tekanan atau perendaman berulang dapat digunakan untuk menghilangkan gumpalan perekat (Sudarsima dkk, 2019).

- Ultrasonik

  Ultrasonik adalah metode *degumming* fisik yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk membantu melunakkan dan menghilangkan perekat alami dari serat. Gelombang ultrasonik menciptakan getaran yang dapat membantu mengeluarkan perekat dari serat. Menurut (Cheng dkk, 2020) Penggunaan metode ultrasonic yang digabungkan dengan perebusan dan penggunaan plasma oksigen rendah dapat menghilangkan *gum* pada rami.

- *Steam explosion*

  Proses *degumming* menggunakan *steam explosion* dilakukan dengan cara memanaskan serat alam dengan uap air hingga mencapai suhu dan tekanan tertentu. Tekanan yang tiba-tiba dilepaskan dapat menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. Menurut Palanikumar, 2023 pada perlakuan *degumming* serat rami menggunakan steam explosion dapat mendegradasi dan melarutkan lignin dan menaikan kadar selulosa menjadi 90%.

Pada *degumming* serat alam menggunakan metode fisika sering memerlukan pemantauan yang cermat dan perawatan agar serat tidak rusak atau merosot kualitasnya. Pengaturan suhu, waktu perendaman, tekanan, dan kecepatan pemutaran dapat disesuaikan sesuai dengan jenis serat dan perekat yang akan dihilangkan. Keuntungan dari proses fisika adalah bahwa mereka umumnya lebih ramah lingkungan dan lebih aman daripada metode kimia. Namun, efisiensi mereka dapat bervariasi tergantung pada jenis serat dan perekat yang ada. Oleh karena itu, pemilihan metode *degumming* fisika atau kimia harus mempertimbangkan sifat-sifat spesifik serat yang diolah dan tujuan penggunaan akhir serat tersebut (Cheng dkk, 2020) .

Proses kimia pada *degumming* adalah metode yang menggunakan bahan kimia, seperti asam dan alkali, untuk menghilangkan perekat alami (gum) dari serat alam. Setelah itu dapat digunakan jamur dan enzim ini kedua proses ini bertujuan untuk melepaskan dan menghilangkan gum dari serat sehingga serat menjadi lebih halus, bersih, dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Berikut adalah beberapa metode kimia dan biologi yang umum digunakan:

- *Degumming* asam

  Degumming asam melibatkan penggunaan asam yang lebih kuat dari serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. Asam yang digunakan dalam *degumming* asam dapat berupa asam fosfat, asam sitrat, atau asam malat. Asam *degumming* melibatkan penggunaan asam yang lebih kuat dari serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. Asam *degumming* dapat menghasilkan penghilangan serat

pengikat atau gum yang lebih baik, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kerusakan pada serat alam (Mayalibit dkk, 2019).

- *Degumming* alkali

  Degumming alkali melibatkan penggunaan bahan alkali seperti natrium hidroksida atau kalium hidroksida untuk menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. *Degumming* alkali dapat menghasilkan penghilangan serat pengikat atau gum yang lebih baik daripada *degumming* asam, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kerusakan pada serat alam (Cheng dkk, 2020).

- *Degumming* enzimatik

  Degumming enzimatik melibatkan penggunaan enzim untuk menghilangkan serat pengikat atau gum yang terdapat pada serat alam. *Degumming* enzimatik dapat termasuk *degumming* secara biologi, dengan menggunakan *degumming* enzim ini dapat mendegradasi komponen non selulosa seperti pektin, lignin, dan hemiselulosa, sebagai contoh enzim yang dapat digunakan yaitu enzim *xylanase* ,*pectinase* (Cheng dkk, 2020).

  .

Metode kimia *degumming* dapat meningkatkan efektivitas penghilangan serat pengikat atau gum pada serat alam. Metode ini merupakan metode yang mudah dan cepat tetapi menghasilkan produk samping berupa limbah cair dan memiliki dampak pada lingkungan (Panggayuh dkk, 2023). Namun, pemilihan bahan kimia yang tepat dan pengaturan faktor-faktor yang mempengaruhi

degumming sangat penting untuk menghasilkan serat alam yang bersih dan dapat diolah lebih lanjut menjadi produk tekstil.

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis Nol (H_0)

   Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam sifat mekanik(kekuatan dan mulur) dan perubahan warna terhadap sinar matahari dari tali serat daun nipah yang mengalami perlakuan fisika, kimia dan biologi.

2. Hipotesis kerja (H_1)

   Terdapat perbedaan yang signifikan dalam sifat mekanik (kekuatan dan mulur) dan perubahan warna terhadap sinar matahari antara tali yang terbuat dari serat daun nipah yang mengalami berbagai fisika, kimia dan biologi.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano serta Laboratorium Manufaktur dan Pengujian Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk Pengujian kadar selulosa dilakukan di Laboratorium Konversi Kimia Biomaterial Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.

3.2 Bahan :

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Daun Nipah yang diperoleh dari desa Handil Terusan, Kecamatan Anggan , Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.
2. Enzim Pektinase dari buah jeruk yang diproduksi oleh IR & Co sebanyak 0,20 gr
3. Pewarna Alam (kunyit) yang diproduksi oleh “Kusuma Dewi” 25 gram
4. Natrium hipoklorit (bayclin) merek terdaftar dari perusahaan S.C Johnson 15 ml
5. Garam krosok
6. Air

3.3 Peralatan :

Alat yang digunakan dalam penelitian ini :

Gambar 3. 1 Kater

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 2 Gunting

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 3 Gelas beker 1000 ml

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 4 Gelas ukur

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 5 Gelas arloji

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 6 Pengaduk

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 7 *Liter box*

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 8 Neraca analitik

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3. 9 Kompor listrik

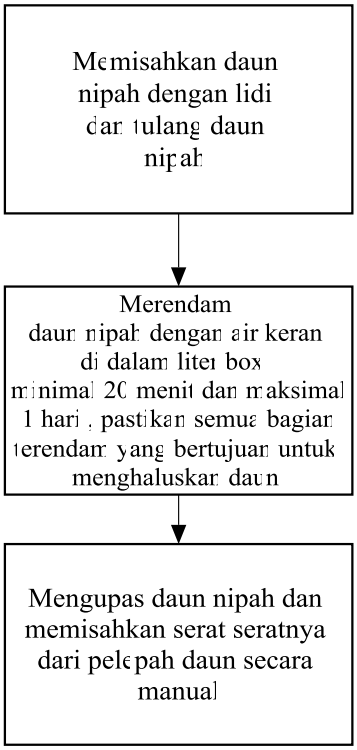
Sumber : Dokumen Pribadi

3.4 Prosedur dan pengumpulan data

Dalam pembuatan tali menggunakan serat daun Nipah, terdapat beberapa langkah yang akan dikerjakan mulai dari tahapan persiapan, pembuatan tali, hingga *degumming*. Pada penelitian ini terdapat 3 variabel yang digunakan. Pertama, variabel bebas yaitu perlakuan fisika yang meliputi perebusan, pengeringan, dan perendaman; perlakuan kimia yaitu *degumming* menggunakan bayclin dan garam krosok; dan Perlakuan biologi meliputi *degumming* menggunakan enzim pektinase . Kedua, variabel terikat yaitu perubahan fisik dan mekanik pada tali setelah diberikan perlakuan. Ketiga Variabel kontrol yaitu pH larutan *degumming*, waktu perendaman, serta temperatur perebusan.

3.4.1 Tahapan Persiapan

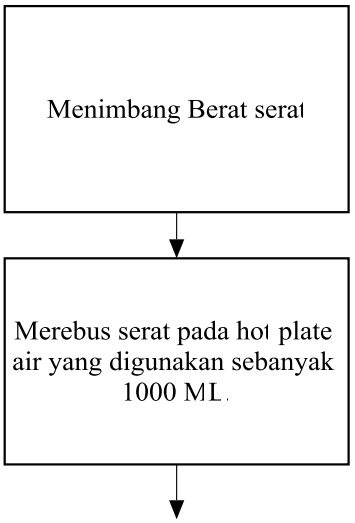
Pada tahapan ini pengumpulan Bahan Baku Daun Nipah yang akan digunakan harus dikumpulkan dengan hati-hati. Pilih daun-daun yang segar dan bebas dari kontaminasi atau kerusakan. Biasanya, hanya serat dari bagian dalam daun yang digunakan untuk serat Nipah.

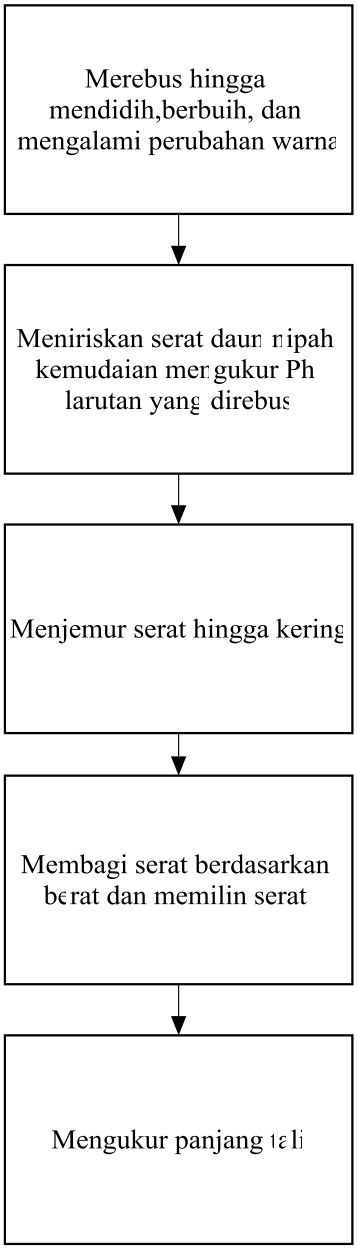


Gambar 3. 10 Diagram alir persiapan pembuatan tali

3.4.2. Pembuatan Tali

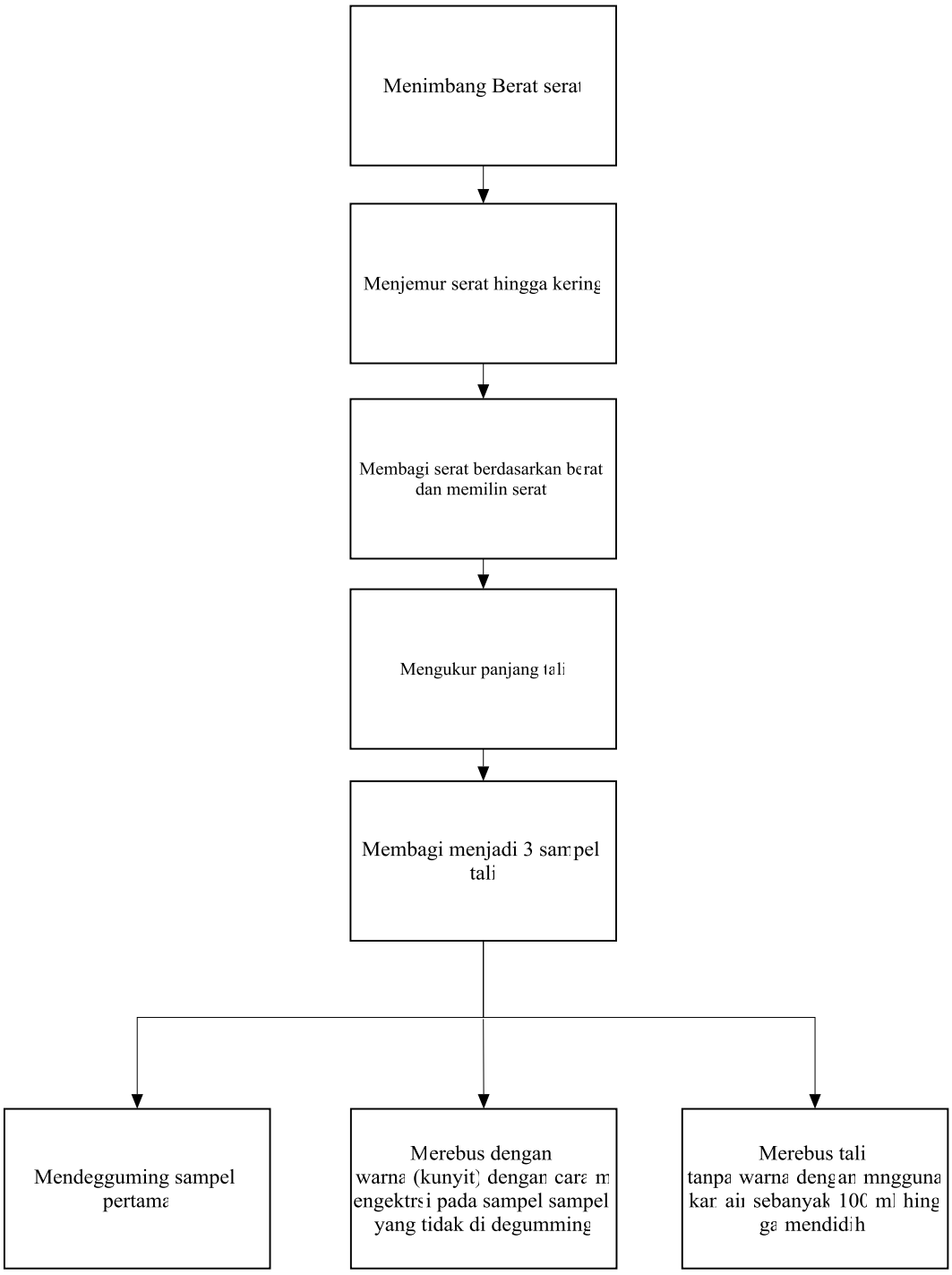
Dalam pembuatan tali dengan serat daun Nipah ini ada tiga perlakuan berbeda sebagai pembanding hasil yaitu perlakuan A, B, dan C. Tahapan Perlakuan Variabel A yaitu :





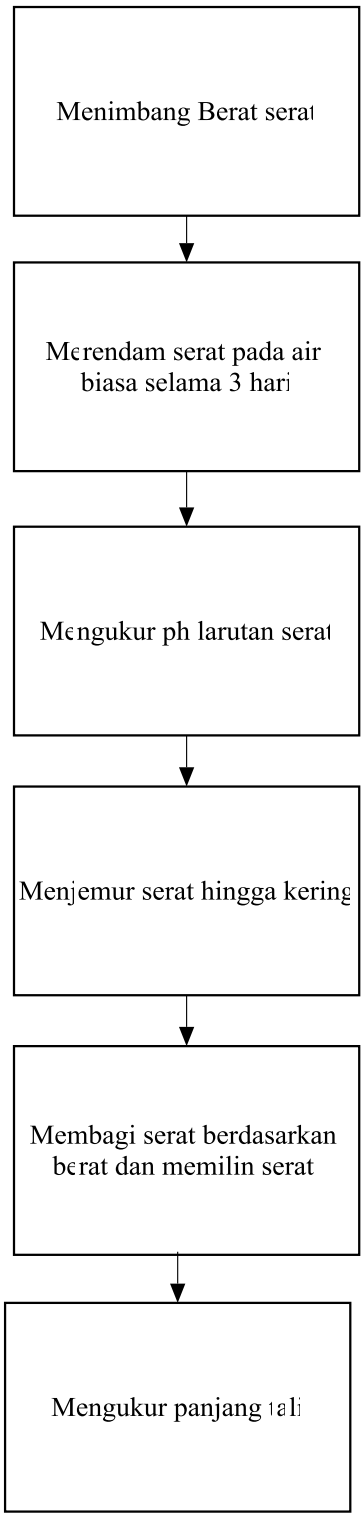
Gambar 3. 11 Perlakuan Variabel A

Tahapan Perlakuan Variabel B yaitu :



Gambar 3. 12 Perlakuan Variabel B

Tahapan perlakuan variabel C yaitu :

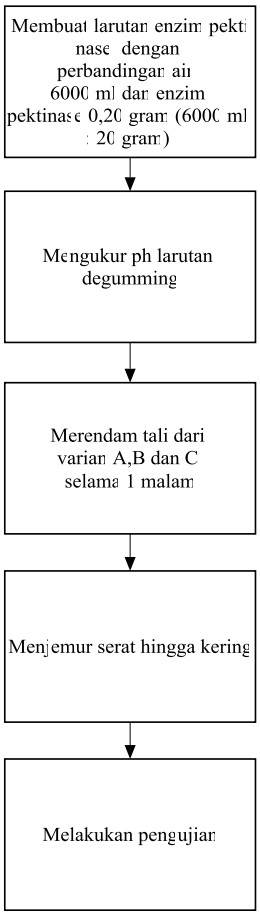


Gambar 3. 13 Perlakuan variabel C

3.4.3 Proses *Degumming*

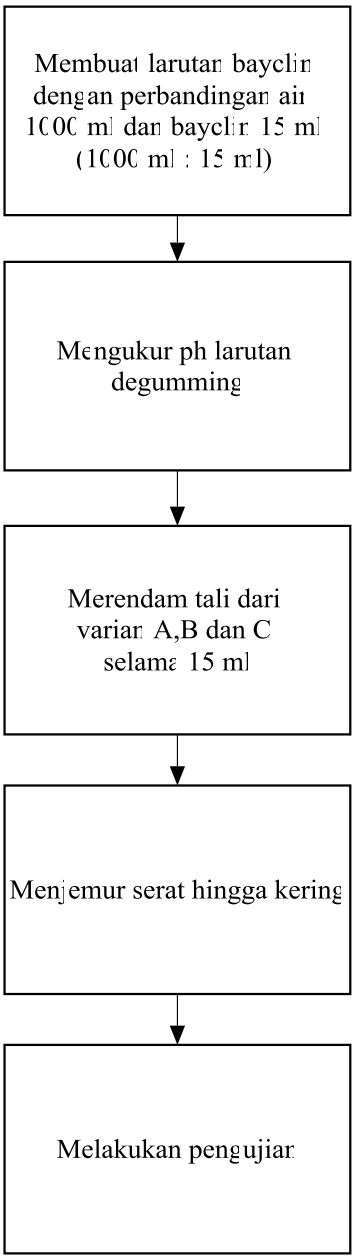
Proses *degumming* serat Nipah bertujuan untuk menghilangkan gumpalan perekat alami yang melekat pada serat agar serat tersebut lebih mudah diolah dan memiliki kekuatan yang sesuai untuk aplikasi tertentu. Nipah juga merupakan serat yang getas dan muda patah karena tekukan oleh sebab itu ditambahkan pelembut agar serat tidak kaku. Variabel yang digunakan pada proses ini ada tiga yaitu enzim pektin, garam krosok, dan Natrium hipoklorit atau sodium hipoklorit (bayclin).

Tahapan perlakuan menggunakan enzim pektin :



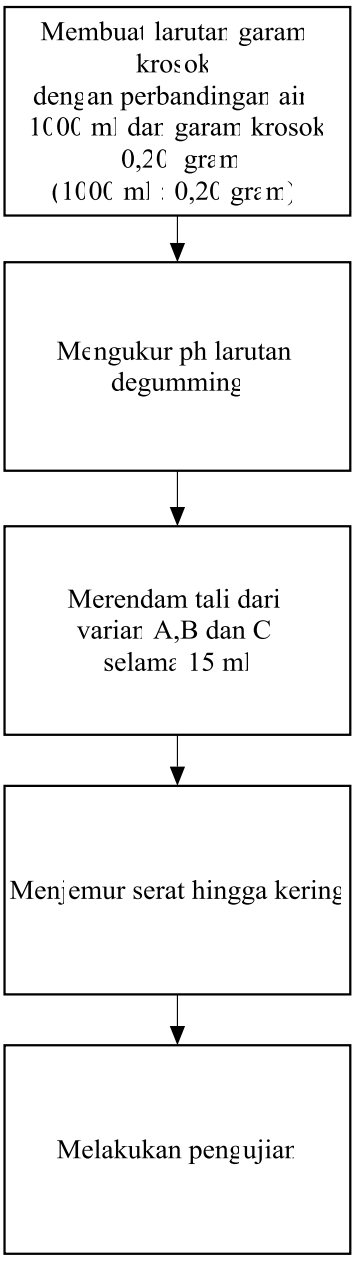
Gambar 3. 14 *Degumming* enzim pektinase

Tahapan perlakuan penggunaan Natrium hipoklorit (bayclin)



Gambar 3. 15 *Degumming* Natrium hipoklorit (bayclin)

Tahapan perlakuan penggunaan garam krosok :



Gambar 3. 16 *Degumming* garam krosok

3.4.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan keadaan hasil dari penelitian dan menguji kebenaran atau validitas hipotesis yang diajukan. Pada penelitian ini terdapat empat pengujian yaitu :

3.4.4.1 Pengujian Kadar Selulosa

Pengujian kadar selulosa pada serat bertujuan untuk mengetahui kandungan selulosa dalam serat tersebut. Kandungan selulosa dalam serat dapat mempengaruhi kualitas serat dan kemampuan serat untuk diolah. Pengujian ini menggunakan metode gravimetri yaitu dengan cara mengukur berat selulosa dalam sampel dengan menggunakan larutan asam nitrat dan larutan natrium hidroksida. Dalam pengujian ini ada 4 komponen atau kadar yang diuji yaitu :

1. Uji Kadar Holoselulosa

   Merupakan total selulosa dan hemiselulosa dalam serat. Metode uji yang umum untuk menentukan kadar holoselulosa adalah metode ekstraksi menggunakan larutan alkali. Standar uji yang digunakan pada metode ini adalah TAPPI T 9 m-54. Pada uji kadar holoselulosa memberikan gambaran mengenai total konten polisakarida dalam serat, yang biasanya penting untuk aplikasi seperti pembuatan kertas dan tekstil.

   Metode yang digunakan ekstraksi alkali, sampel akan dilarutkan dengan larutan natrium klorit dibawah kondisi asam (biasanya asam asetat) pada suhu tertentu. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan lignin dan membiarkan campuran selulosa dan hemiselulosa yang menjadi holoselulosa.

2. Uji Kadar Alfaselulosa

Alfaselulosa merupakan fraksi selulosa yang tidak larut dalam larutan alkali tertentu dan dianggap sebagai bagian yang lebih murni dari selulosa. Standar uji pada metode ini yaitu ASTM D110 – 60 (Reapproved 2010). Alfaselulosa biasanya digunakan untuk mengetahui indikator kualitas selulosa, dan biasanya digunakan untuk produksi rayon dan serat selulosa lainnya.

Metode yang digunakan untuk mengetahui kadar alfaselulosa yaitu metode ekstraksi alkali sampel direndam didalam larutan natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi tertentu. Alfaselulosa tidak akan larut dalam larutan ini, sedangkan hemiselulosa dan bagian lain dari selulosa (betaselulosa) akan larut.

3. Uji kadar hemiselulosa

Hemiselulosa adalah polisakarida yang berfungsi sebagai pengikat antara selulosa dan lignin dalam serat alam. Biasanya pengujian ini penting dalam penelitian mengenai biomaterial dan aplikasi komposit dikarenakan mempengaruhi sifat pengikat dan mekanik serat. Standar uji dari pengujian ini menggunakan ASTM D1104 – 56 (Reapproved 2010).

Metode yang digunakan untuk mengetahui kadar hemiselulosa yaitu metode ekstraksi alkali, hemiselulosa akan diekstraksi menggunakan larutan alkali natrium hidroksida. Hemiselulosa akan larut dalam larutan ini, dan konsentrasinya dapat diukur dari ekstraksi yang diperoleh.

4. Uji Kadar lignin

Untuk mengetahui kadar lignin dapat menggunakan metode klakson yaitu metode standar untuk pengukuran lignin, terutama dalam serat kayu dan serat alam lainnya. Langkah – langkah yang digunakan dalam metode ini yaitu :

a. Pra – pemrosesan sampel, daun Nipah dikeringkan terlebih dahulu kemudian dihaluskan menjadi partikel kecil untuk memastikan bahwa reagen dapat meresap secara efisien.
b. Perlakuan asam, sampel akan diperlakukan dengan asam sulfat pekat, dihidrolisis dengan komponen polisakarida (selulosa dan hemiselulosa) kemudian menjadi gula yang larut dan meninggalkan lignin yang tidak larut.
c. Pemisahan lignin, lignin yang tidak larut kemudian dipisahkan melalui filtrasi.
d. Pengeringan dan penimbangan, residu yang diperoleh dikeringkan dan ditimbang untuk menentukan kandungan lignin.

3.4.4.2 Pengujian Perubahan Warna Terhadap Sinar Matahari dengan *Grayscale* dan Spectrometer Uv-Vis

Pengujian perubahan warna setelah *degumming* dapat dilakukan untuk mengetahui perubahan warna pada bahan setelah proses *degumming*. Hal ini penting untuk mengetahui kualitas bahan setelah proses *degumming* dan menentukan apakah bahan tersebut siap untuk diolah lebih lanjut menjadi produk tekstil. Alat yang dapat digunakan adalah alat spektrofotometer. Spesifikasi spektrofotometer yang digunakan yaitu UV-2401-PC. Alat ini dapat mengukur

perubahan warna pada bahan setelah proses *degumming* dengan cara mengukur intensitas cahaya yang dipantulkan oleh bahan tersebut pada berbagai panjang gelombang. Cara kerja pada alat ini :

1. Menghubungkan steker ke sumber arus listrik kemudian nyalakan *voltage regulator/ stabilator.*
2. Menghidupkan komputer dan menjalankan aplikasi *color analysis,* kemudian menghidupkan mesin UV-PC agar saling terkoneksi.
3. Buka menu *configure* pada program *PC configure* setelah keluar menu diisi jenis pronter yang dipakai lalu klik ok.
4. Buka menu *configure* pilih utilitas keluar menu UV-PC pilih ON (artinya : di dalam UV – PC lampu – lampu energi UV harus menyala semua) kemudian klik ok, tunggu sampai lampu tanda warna hijau di monitor menyala semua kurang lebih 10 menit, kemudian klik ok, dan alat spektrometer siap digunakan.
5. Membuka menu configure pilih *PC configuration* parameters dan mengisi untuk jenis tex printer, grafik dan juga serial pot diisi dengan angka kemudian klik ok.
6. Membuka *configure* pilih *scan* parameter keluar menu dan diisi, apabila pilih (R%, T%) *ring* grafiknya diisi, untuk kolom *star* diisi 780nm dan untuk kolom *finish* diisi 3800 nm kemudian klik ok.
7. Membuka *configure* pilih *illuminant/* Obs. Parameter yang diisi yaitu sbb : D65, C6. Standar *observer* diisi dengan 10 degree kemudian klik ok
8. Membuka *configure* pilih *color scales* kemudian pilih CIE Lab dan

mengaktifkan L* a* b* dE*ab kemudian klik ok.

9. Untuk mengenolkan grafik, sera yang asli berwarna putih dengan ukuran 5 x 5 cm dijepit dan dimasukan kedalam UV –PC kemudian klik *Baseline* ditunggu sampai menunjukan angka 380 nm.
10. Mencari nilai standar serat yang putih asli dengan memencet *STD Read*
11. Memasukan serat yang sudah dililitkan pada media kertas yang sudah diwarnai ukuran 5 x 5 cm dijepitkan dan dimasukan ke dalam UV – PC lalu menekan tombol *unk read*. Tunggu sampai proses penyinaran selesai kurang lebih 2 menit dan akan keluar menu file name, untuk kolom 1 diberi nama sampel yang diuji tadi dan untuk kolom 2 diberi nama yang mengujikan, lalu di klik ok.
12. Untuk mencari *print out* data nilai saja yang diuji tadi buka menu *presentation* pilih tabel data print. Untuk *print out* grafik buka menu presentation pilih color plot.

Selain menggunakan spektrofotometer sampel akan diuji dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 80 jam sesuai dengan standar SNI ISO 105 B01:2010 dengan mengukur tingkat uv, kelembaban serta suhu yang tertera pada proses penjemuran. kemudian akan diukur menggunakan *grayscale* atau standar skala abu – abu, yang merupakan alat untuk mengukur tahan luntur warna dan untuk menentukan tingkat perbedaan atau kekontrasan warna dari tingkat terendah sampai tingkat tertinggi tingkat nilai tersebut adalah :

Tabel 3. 1 Standar skala abu - abu

Nilai Tahan Luntur Warna	Evaluasi Tahan Luntur Warna
5	Baik Sekali
4 – 5	Baik
4	Baik
3 – 4	Cukup Baik
3	Cukup
2 – 3	Kurang
2	Kurang
1 – 2	Jelek
1	Jelek

Untuk memudahkan identifikasi sampel pada pengujian perubahan warna terhadap sinar matahari maka dibuatlah kode sampel yaitu :

Tabel 3. 2 Kode sampel

No	Kode Sampel	Keterangan
1.	A	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas, direbus dikeringkan.

2.	A1	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas, direbus dikeringkan dan di *degumming* menggunakan enzim pektinase.
3.	A2	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas, direbus dikeringkan dan di *degumming* menggunakan bayclin.
4.	A3	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas, direbus dikeringkan dan di *degumming* menggunakan garam krosok.
5.	B	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas,dipilin dikeringkan langsung.
6.	B1	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, dikeringkan, dipilin, direbus.
7.	B2	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, dikeringkan, dipilin dan diwarnai menggunakan kunyit.

8.	B3	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, dikeringkan, dipilin, di degumming menggunakan enzim pektinase.
9.	B4	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, dikeringkan, dipilin, di degumming menggunakan bayclin.
10.	B5	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, dikeringkan, dipilin, di degumming menggunakan garam krosok.
11.	C1	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, direndam 3 hari , dipilin, di *degumming* menggunakan enzim pektinase.
12.	C2	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, direndam 3 hari, dipilin, di *degumming* menggunakan Bayclin.
13.	C3	Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu tali dikupas, direndam

		3 hari, dipilin, *di degumming* menggunakan garam krosok.

3.4.4.3 Uji Tarik dan Mulur

Pengujian tarik atau *tensile testing* adalah salah satu metode pengujian mekanik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan elastisitas suatu bahan. Pengujian ini dilakukan dengan menarik suatu bahan sehingga dapat diketahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga, tarikan, serta mengetahui sejauh mana material akan bertambah panjang. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkeraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (*highly stiff*). Alat yang digunakan dalam pengujian ini ada tenso lab dengan spesifikasi alat MESDAN LAB. S.p.a 25087 SALO – ITALY, Model Tenso.300 Type : 168 E, serial NO : 397, Tahun Buatan : 1997. Cara kerja pada alat ini adalah :

1. Menghubungkan steker komputer dan tenso lab ke sumber arus listrik.
2. Menghidupkan komputer yang sudah ada program *software* yang terkoneksi dengan alat tenso lab.
3. Memotong bahan material berupa tali Nipah dengan ukuran 60 -70 cm.
4. Mengatur tenso lab dengan ketentuan jarak klem penjepit material atas dan bawah dikarenakan tali Nipah merupakan serat alam maka dari itu jaraknya 50 cm, mengatur stop force, kemudian kecepatan tarik 296,15 mm/menit dan kepekaan pada alat.
5. Pada komputer satuan tarik di isi dengan (Kg, cN, Newton, dan gram),

satuan mulur dapat diisi dengan (%,mm), dan pengaturan jarak klem diisi dengan 500 mm.

6. Untuk perlakuan pengujian tarik, agar terkoneksi dengan komputer dengan tenso lab menekan ikon connection apabila sudah aktif alat akan berwarna merah.
7. Menjepit tali Nipah diantara dua penjepit sebelum di tekan tombol *start* pada tenso lab dapat dipastikan terlebih dahulu kedudukan angka berada di posisi nol.
8. Tali Nipah akan tertarik ke atas.
9. Apabila nilai kekuatan tarik dan mulurnya sudah terdektisi dan terlihat nilainya hingga tali terputus otomatis dan menghasilkan nilai rata – rata pada komputer, lalu untuk mengembalikan jarak klem penjepit ke awal semula dengan menekan tanda panah ke bawah tenso lab, secara otomatis penjepit akan turun dan kembali sesuai setting jarak penjepit awal yaitu 50 cm.

3.5 Pengolahan dan analisis data

Pada penelitian ini analisis data menggunakan metode deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai data. Metode ini melibatkan perhitungan mean, dan visualisasi data menggunakan grafik dan tabel.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Tali Serat Daun Nipah

Berikut merupakan tali yang dihasilkan pada 3 variabel :

4.1.1 Variabel A

Variabel A merupakan serat dengan perlakuan direbus dengan air sebanyak 1000 ml selama 1 jam hingga berbuih dan, sebelum dipilin warna yang dihasilkan pada tali variabel A menjadi coklat kemerahan setelah melalui proses perebusan dengan, massa awal saat mengalami perebusan yaitu 35,5 gram setelah dijemur mengalami pengurangan menjadi 7,53 gram. Setelah itu serat dipilin dan menghasilkan tali sebanyak 10 buah.

Tabel 4. 1 Hasil tali variabel A

No	Berat (gram)	Panjang (cm)	Diameter (mm)	Nomor benang (tex)	Nomor benang (Ne_1)
1	0,66	41	0,1	1.609	0,36
2	0,65	49	0,1	1.326	0,44
3	0,58	30	0,1	1.934	0,31
4	0,77	71	0,1	1.085	0,54
5	0,67	49	0,2	1.367	0,43
6	0,59	25	0,1	2.360	0,25
7	0,60	38	0,1	1.579	0,37

8	0,61	35	0,1	1.743	0,34
9	0,74	39	0,1	1.897	0,31
10	2,09	46	0,15	4.543	0,12
Rata - rata	0,79	42,3	0,1	1.944	0,35

4.1.2 Variabel B

Variabel B merupakan serat dengan perlakuan dikeringkan langsung penjemuran yang dilakukan yaitu selama 3 hari dimana massa awal yang didapatkan sebelum dilakukanya penjemuran adalah 87 gram dan setelah dilakukan penjemuran yaitu 10 gram. Ada perubahan warna setelah dilakukan penjemuran pada serat Nipah variabel B yaitu kemerahan. Tali yang dihasilkan pada variabel B setelah melalui proses pemilinan sebanyak 8 buah.

Tabel 4. 2 Hasil tali variabel B

No	Berat (gram)	Panjang (cm)	Diameter (mm)	Nomor benang (tex)	Nomor benang (Ne_1)
1	0,31	22	0,1	1.409	0,41
2	0,55	22	0,5	2.500	0,23
3	1,12	48	0,1	2.333	0,25
4	0,62	40	0,1	1.550	0,38
5	1,16	61	0,1	1.901	0,31
6	1,10	58	0,15	1.897	0,31

No	Berat (gram)	Panjang (cm)	Diameter (mm)	Nomor benang (tex)	Nomor benang (Ne_1)
7	1,25	64	0,1	1.953	0,31
8	1,24	43	0,1	3.116	0,19
Rata – rata	0,92	44,75	0,1	2.082	0,29

4.1.3 Variabel C

Pada serat variabel C merupakan serat dengan perlakuan perendaman selama 3 hari, setelah itu dikeringkan selama 4 hari massa daun yang didapatkan pada saat perendaman 3 hari yaitu 100 gram setelah itu dikupas dan diambil seratnya menjadi 13 gram dan dijemur dikeringkan menjadi 2,24 gram. Air yang dibuat untuk melakukan perendaman terjadi perubahan warna. Tali yang dihasilkan dengan proses perendaman yaitu sebanyak 4 buah.

Tabel 4. 3 Hasil tali variabel C

No	Berat (gram)	Panjang (cm)	Diameter (mm)	Nomor benang (tex)	Nomor benang (Ne_1)
1	0,35	27	0,1	1.296	0,45
2	0,35	16	0,05	2.188	0,27
3	0,26	18	0,1	1.455	0,41
4	0,45	18	0,1	2.500	0,23
Rata - rata	0,35	19,75	0,08	1.860	0,34

Setelah mendapat tali dari ketiga variabel tersebut dapat dilakukan *degumming* menggunakan enzim pektinase, garam krosok, dan bayclin. Dilakukan perendaman selama 3 hari. Untuk *degumming* bayclin tali hanya direndam selama 5 menit. pH yang harus diperhatikan saat perendaman dengan menggunakan enzim pektinase yaitu pH 6, garam krosok yaitu pH 7 dan menggunakan bayclin yaitu pH 10. Tali yang sudah *di degumming*, dikeringkan dan dilakukan pengujian.

4.2 Uji Kadar selulosa Daun Nipah

Berikut merupakan hasil dari uji kadar selulosa daun Nipah berupa kadar, hemiselulosa. Sebagaimana dapat dilihat tabel – tabel dibawah ini.

Tabel 4. 4 Kadar hemiselulosa

No	Kode sampel	a	B	C
		Kadar holoselulosa (%)	Kadar alfa-selulosa (%)	Kadar hemiselulosa (%)
1	DMK	63,54	31,64	31,90
2	DTN	46,52	23,31	23,21
3	DMB	53,08	27,06	26,02

Perlakuan yang diberikan pada setiap sampel yaitu daun dihaluskan menggunakan grinder kemudian diberikan kode sampel sebagai berikut :

1. DMK = Daun muda kering yang telah dijemur

2. DTN = Daun tua Nipah

3. DMB = Daun muda basah sebelum dijemur

Holoselulosa yaitu fraksi karbohidrat yang merupakan gabungan antara selulosa dan hemiselulosa. Holoselulosa menjadi penting dikarenakan komponen yang memberikan kekuatan pada serat (Purwita dkk, 2020). Oleh sebab itu holoselulosa berperan penting pada produk kerajinan ataupun tali agar tali tersebut memiliki kekuatan yang baik. Dilihat dari tabel 4.4 di atas, daun tua Nipah memiliki kadar holoselulosa yang rendah yaitu 46,52%, daun muda basah memiliki kadar holoselulosa 53,08% dan daun muda Nipah kering memiliki kadar holoselulosa 63,54%. Dari hasil tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan tumbuhan lain seperti bambu (74,45%), rami (86,08%) (Purwita dkk, 2020).

Alfaselulosa merupakan selulosa berantai panjang yang tidak larut pada larutan NaOH 17,5% atau larutan basa kuat dengan DP (derajat polimerisasi), atau dengan kata lain alfaselulosa merupakan selulosa yang paling tinggi atau yang paling murni yang dipakai sebagai penduga atau penentu tingkat kemurnian selulosa (Paskawati dkk, 2017). Kadar alfaselulosa merupakan parameter untuk menentukan banyaknya hemiselolosa yang ada pada serat Nipah. Alfaselulosa yang dimiliki oleh serat daun Nipah tua memiliki kadar yang lebih sedikit yaitu 23,31% dibandingkan dengan daun muda basah 27,06% dan daun muda kering 31,64%.

Hemiselulosa adalah senyawa sejenis polisakarida yang terdapat pada semua jenis serat, mudah larut dalam alkali dan mudah terhidrolisis oleh asam mineral menjadi gula dan senyawa lain, hemiselulosa sifatnya mudah

mengembang apabila terkena air, selain itu memiliki sifat dapat memperkuat ikatan serat (Paskawati, 2017). Dari ketiga jenis sampel yang memiliki kadar hemiselulosa tinggi yaitu daun muda kering dengan kadar yang dimiliki 31,90 %, daun muda basah memiliki kadar hemiselulosa 27,06% dan daun tua 23,31 %. Oleh sebab itu untuk meningkatkan kadar selulosa dan menurunkan kadar lignin daun Nipah dapat dikeringkan terlebih dahulu sebelum diolah menjadi suatu produk kerajinan.

4.3 Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan *Grayscale*

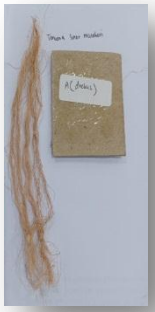
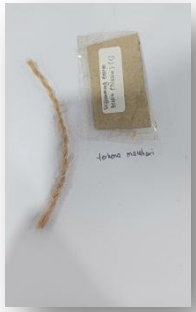
Pada Pengujian ini sampel tali metode pengujian ini menggunakan standar SNI ISO 105 B01:2010 dijemur selama 80 jam dimana tali sepanjang 10 cm dibagi dua menjadi 5 cm terkena paparan sinar matahari dan 5 cm tidak terkena paparan sinar matahari yang ditutupi oleh kertas tebal. Kemudian saat penjemuran dipantau kadar UV, kelembaban dan suhu. Dari hasil uji ini dibagi menjadi 3 bagian berikut merupakan rata – rata yang diperoleh. Data ini dapat dilihat dari perhitungan yang terdapat di lampiran.

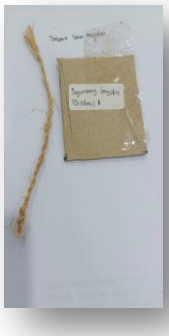
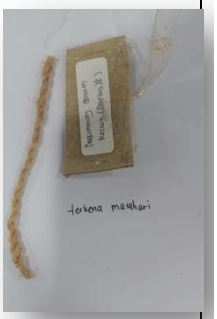
Tabel 4. 5 Kadar UV, kelembaban, dan suhu

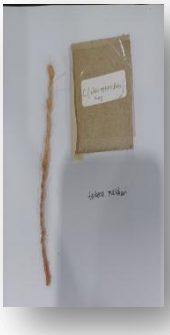
NO	Jenis Uji	Rata – Rata UV	Rata – Rata Kelembaban	Rata – Rata Suhu (^{o}C)
1	31,5 Jam	8,47	52%	31,88
2	50,5 Jam	7,45	51%	31,78
3	80 Jam	7,83	60%	30,42

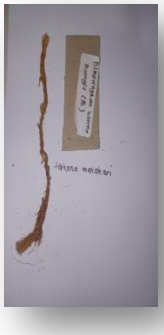
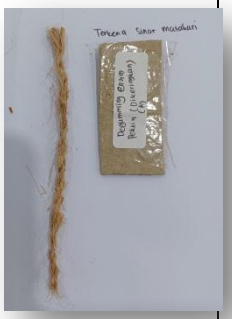
Adapun hasil uji perubahan warna terhadap sinar matahari dalam rentang waktu yang telah ditentukan adalah sebagai berikut :

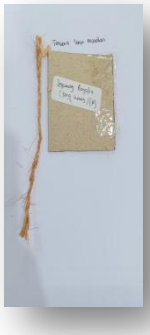
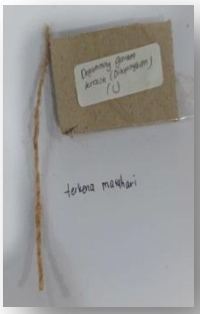
Tabel 4. 6 Perubahan warna setelah dijemur 80 jam

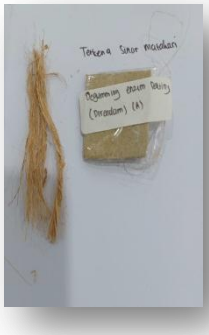
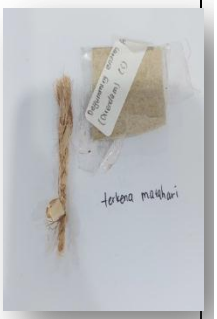
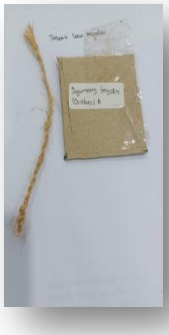
Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
A				Warna kons-tan merah
Perubahan warna	4 - 5 Baik	4 Baik	4 Baik	
A1				Jauh lebih kemera- han yang terkena sinar matahari
Perubahan	4 Baik	3 – 4 Cukup baik	3 - 4 Cukup baik	

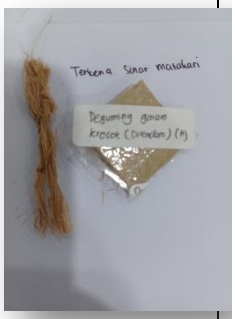
Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
warna				
A2				Warna tetap coklat
Perubahan warna	4 Baik	4 Baik	4 Baik	
A3				Yang terkena matahari lebih coklat kemerahan dan yg tidak coklat
Perubahan warna	4 - 5 Baik	3 – 4 Cukup baik	3 - 4 Cukup baik	

Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
B				Terdapat perbedaan warna yang terkena matahari lebih coklat dan tidak terkena matahari merah
Perubahan warna	3 Cukup	3 Cukup	3 Cukup	
B1				Warna lebih gelap kecoklatan
Perubahan warna	4 - 5 Baik	4 Baik	3 - 4 Cukup baik	

Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
B2				Warna kusam kuning kehitaman
Perubahan warna	3 Cukup	3 Cukup	3 Cukup	
B3				Warna tetap coklat
Perubahan warna	4 - 5 Baik	4 - 5 Baik	4 Baik	

Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
B4				Terdapat kontras warna dimana yang terkena matahari lebih coklat dan yang tidak terkena matahari merah
Perubahan warna	4 Baik	3 - 4 Cukup baik	3 - 4 Cukup baik	
B5				Warna konstan coklat kemerahan
Perubahan warna	4 - 5 Baik	4 Baik	4 Baik	

Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
C1				Warna konstan coklat kemerahan
Perubahan warna	4 - 5	4	4	
	Baik	Baik	Baik	
C2				Warna tetap coklat
Perubahan warna	- 5	4	4	
	Baik	Baik	Baik	

Jenis sampel	31, 5 jam	50,5 jam	80 jam	keterangan
C3				Warna konstan merah
Perubahan warna	4	4	4	
	Baik	Baik	Baik	

Dilihat dari tabel 4.6 Terlihat adanya perubahan warna yang diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor suhu, kelembaban dan indeks UV. Setelah dilakukan penjemuran selama 80 jam maka sampel akan diuji perbedaan atau pudarnya warna menggunakan grayscale. Maka dapat ditinjau dari tabel 4.6 Hasil yang menunjukan adanya perubahan warna yang konstan dari 4 – 5 dan terakhir di 80 jam nilai *grayscale* 4 pada sampel B3, perlakuan yang dilakukan pada sampel yaitu dikupas, dikeringkan, dipilin kemudian *di degumming* menggunakan enzim pektinase sebanyak 0,20 gram, hal ini dikarenakan enzim pektinase dapat menghidrolisis ikatan kimia yang menghubungkan unit – unit gula dalam pektin, hal ini dapat meningkatkan kualitas serat.

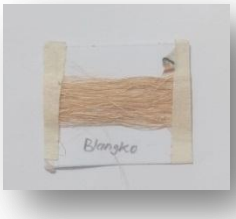
Selain itu sampel A dengan perlakuan, dikupas, direbus, dipilin memiliki

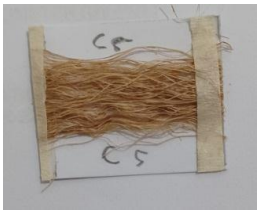
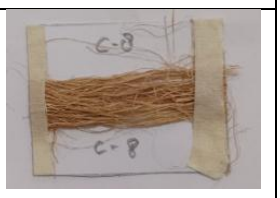
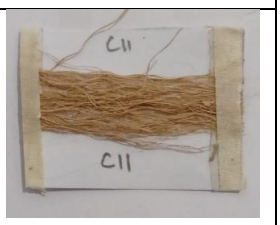
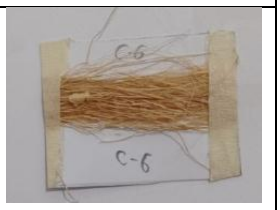
nilai konstan dengan nilai pengujian *grayscale* yaitu 4 - 5 kemudian 4, hal ini disebabkan saat serat direbus serat berubah warna menjadi merah saat dijemur serat akan menjadi merah namun merah tersebut tetap konstan hanya ada perubahan sedikit setelah direbus.

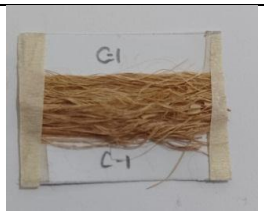
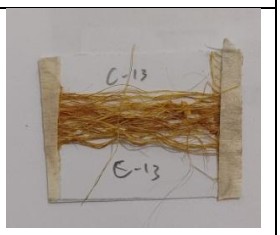
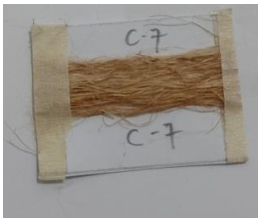
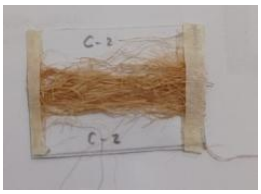
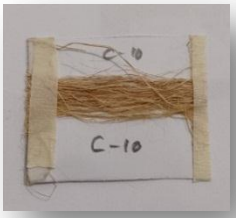
4.4 Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan Spektrofotometer UV - Vis

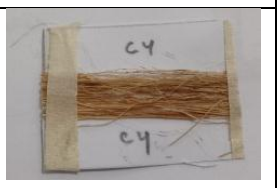
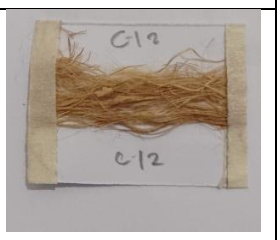
Pada pengujian ini sampel yang digunakan adalah sampel yang telah dijemur selama 80 jam dan menggunakan standar sampel yang belum dilakukan *treatment* sama sekali kemudian diurai menjadi serat dan diujikan hasil yang didapatkan sebagai berikut :

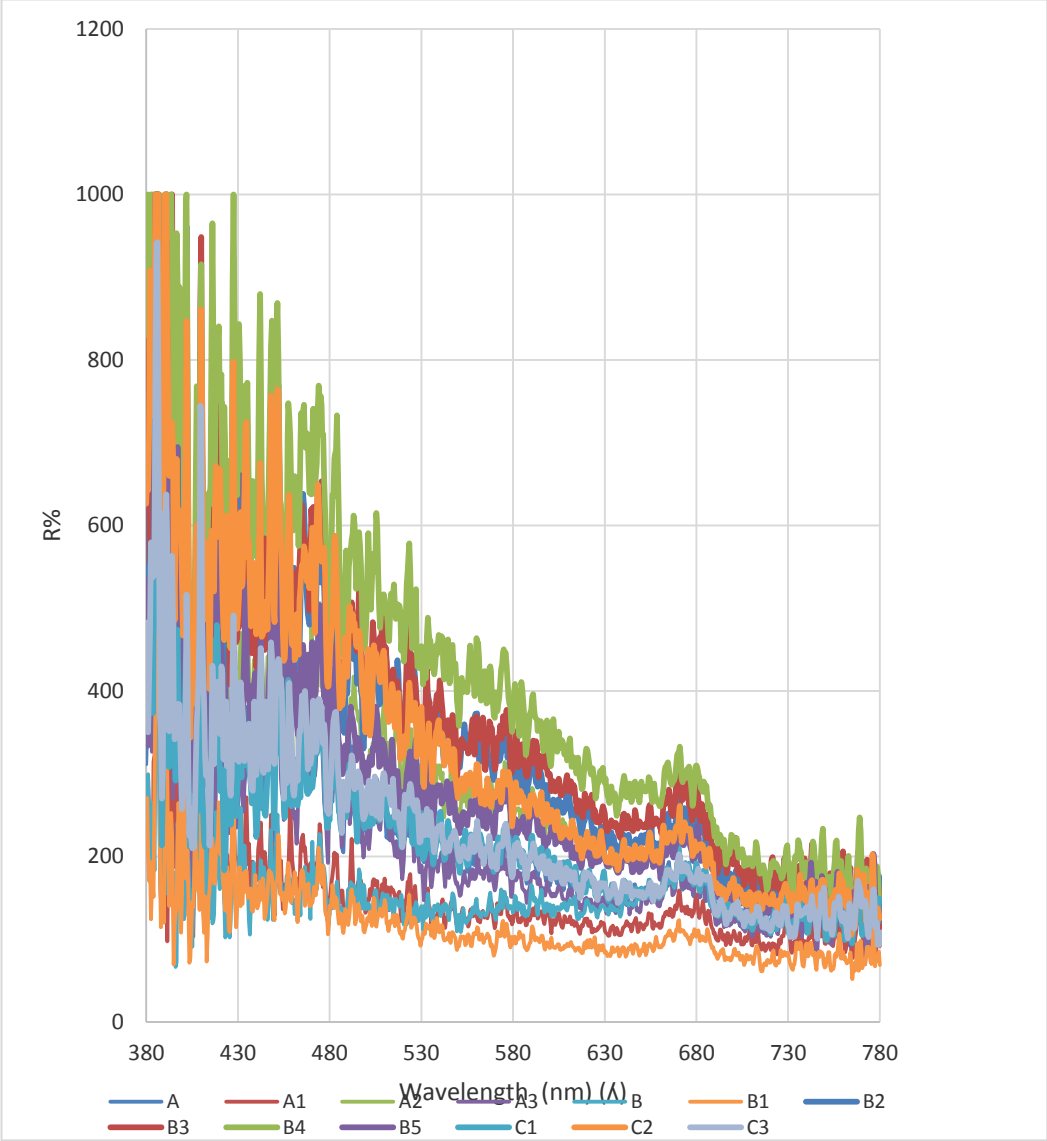
Tabel 4. 7 Hasil beda warna UV L*, a*, b*

Kode sampel	Nilai Uji Beda Warna				Gambar
	L*	a*	b*	ΔE*ab	
Standar Nipah	107,56	-2,39	5,33	0,00	

Kode sampel	Nilai Uji Beda Warna				Gambar
	L*	a*	b*	ΔE*ab	
A	133,17	-6,58	-29,83	42,70	
A1	112,86	0,26	-22,58	28,44	
A2	148,28	-7,40	-30,50	54,47	
A4	128,37	-6,50	-31,27	42,31	
B	113,47	6,15	-10,99	19,34	

Kode sampel	Nilai Uji Beda Warna				Gambar
	L*	a*	b*	ΔE*ab	
B1	103,33	-1,10	-23,77	29,43	
B2	160,07	- 7,98	-41,34	70,48	
B3	162,27	-9,58	-40,01	71,42	
B4	173,45	-12,42	-41,96	81,72	
B5	146,02	-8,96	-31,86	53,91	

Kode sampel	Nilai Uji Beda Warna				Gambar
	L*	a*	b*	ΔE*ab	
C1	134,9	-7,96	-22,58	39,48	
C2	155,27	-10,60	-48,45	72,36	
C3	136,57	-7,82	-33,36	48,67	



gambar 4. 1 Grafik R%

Keterangan :

L* = adalah tingkat penerangan/kecerahan (lightness).

a* = menempati warna dan saturasi sumbu merah – hijau yang diekspresikan dengan single number.

a+ = sampel berada pada posisi kemerahan.

a- = sampel berada pada posisi kehijauan.

b* = menempati warna pada sumbu biru kuning yang diekspresikan dengan koordinat.

b+ = sampel berada pada posisi kekuningan.

b- = sampel berada pada posisi kebiruan.

Metode CIELAB merupakan ruang warna yang mencakup semua warna dan dapat dilihat oleh mata (Putri dkk, 2023). Nilai kecerahan dapat dilihat dari tingkat nilai L* apabila nilainya 0 maka akan menunjukan ke arah warna hitam, apabila nilainya 100 menunjukan warna putih. Pada tabel 4.7 di atas dapat dilihat bahwa jenis sampel B1 memiliki warna yang gelap dengan nilai 103,33 dimana perlakuan yang digunakan pada sampel ini yaitu serat dikupas, dikeringkan, dipilin, direbus. Dan tali yang memiliki tingkat kecerahan yang tinggi yaitu jenis sampel B4 dengan nilai 173,45 Perlakuan yang dilakukan pada kode sampel ini yaitu serat dikupas, dikeringkan, dipilin, dan di *degumming* menggunakan bayclin. Bayclin merupakan merek terdaftar dari perusahaan S.C Johnson dengan kandungan bahan sodium hipoklorit merupakan oksidator yang berfungsi untuk mendegradasi pigmen alami pada serat sehingga bahan menjadi putih (Musim dkk, 2018) dikarena jenis sampel B4 telah direndam pada bayclin selama 5 menit dan perubahan warna yang diakibatkan penjemuran membuat serat Nipah lebih putih.

Perbedaan arah warna dapat ditunjukan dengan a* menyatakan warna – warna kromatik kemerahan dan kehijauan, dengan nilai a (+) menyatakan bahwa warna hijau apabila a (-) menyatakan bahwa warna berada di posisi kehijauan

hasil yang ditunjukan pada tabel beragam dimana pada jenis sampel B dan A1 bernilai positif yaitu 6,15 dan 0,26. perlakuan pada serat B yaitu serat dikeringkan langsung saat dijemur tali berubah warna menjadi kemerahan hal ini menyebabkan (a)* bernilai positif. dan serat atau tali A1 dengan perlakuan dikupas, direbus, dikeringkan , dan *di degumming* menggunakan enzim pektinase hal ini berarti serat tersebut di posisi kemerahan. jenis sampel B lebih merah dibandingkan dengan sampel A1, sedangkan sampel lainnya bernilai negatif dimana serat berada pada posisi kehijauan dengan nilai tertinggi diraih oleh jenis sampel B4 yaitu – 12,42.

Perbedaan warna b* menunjukan posisi warna kekuningan dan kebiruan, apabila nilai b (+) maka sampel berada pada nilai kekuningan apabila nilai b (-) negatif maka sampel berada pada posisi kebiruan pada tabel diatas serat Nipah menunjukan nilai negatif semua hal ini berarti serat Nipah berada di posisi kebiruan, nilai tertinggi didapatkan oleh jenis sampel C2 yaitu 48,45. Berdasarkan hasil uji L*a*b* menunjukan bahwa tali Nipah yang sudah mengalami penjemuran selama 80 jam memiliki nilai kecerahan yang tinggi kemudian warnanya berada di posisi kehijauan dan kebiruan.

ΔE*ab merupakan perbedaan warna total yang diambil dari perhitungan antara nilai L*a*b (Rulaningtyas dkk, 2015). Standar perbedaan warna di industri memiliki standar sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Standar nilai **ΔE*ab**

Standar nilai	Keterangan
Lebih kecil dari 1	Perbedaan warna yang hampir tidak terlihat oleh mata manusia
1 - 2	Perbedaan warna yang sangat kecil
2 – 3	Perbedaan warna yang masih sulit terlihat
Diatas 3	Perbedaan warna yang lebih jelas

Jadi jika dilihat nilai ΔE*ab makin tinggi, menunjukan bahwa perbedaan warna antara dua sampel semakin besar yang berarti dua serat memiliki warna yang sangat berbeda dapat dari tabel 4.7 bahwa sampel B4 memiliki nilai tertinggi yaitu 81,72 diantara sampel yang lain dengan demikian sampel tersebut memiliki perbedaan warna yang sangat besar dengan standar. Sebaliknya jika nilai ΔE*ab makin rendah, menunjukan bahwa perbedaan warna antara dua sampel semakin kecil yang menandakan bahwa dua serat memiliki kesamaan warna yang lebih dekat dapat dilihat dari tabel bahwa sampel B memiliki nilai terendah yaitu 19,34 diantara sampel yang lain dengan demikian sampel tersebut memiliki perbedaan warna yang kecil dengan standar sampel.

R% merupakan presentase dari nilai reflektansi, yang merupakan kemampuan suatu bahan dalam memantulkan suatu cahaya (Ramadhan dkk, 2020). Berdasarkan gambar 4.1 nilai reflektansi (R%) tinggi berada pada sampel B4 dan C2, dapat dilihat pada pada panjang gelombang cahaya 600 nilai reflektansi serat dapat memantulkan cahaya yaitu 339% dan 245%. Nilai ini

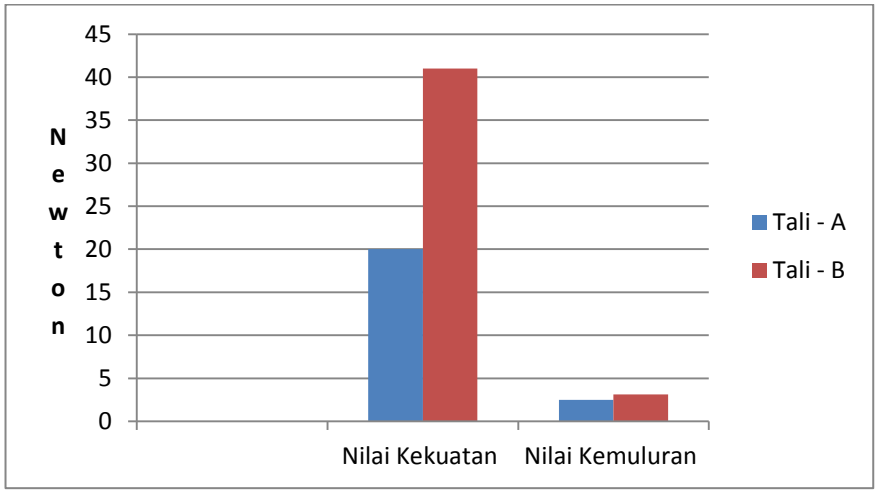
menandakan bahwa serat memiliki warna yang lebih terang. Jika nilai reflektansi (R%) rendah, artinya serat memantulkan sedikit cahaya. Dapat dilihat pada sampel B1 pada panjang gelombang cahaya 600 nilai reflektansi (R%) yaitu 91,08% ini menunjukan bahwa serat memiliki warna yang lebih gelap.

4.5 Uji Kekuatan Tarik dan Mulur

Pengujian ini dilakukan pada sampel tali A yaitu direbus dan sampel tali B yaitu dikeringkan langsung, dengan panjang tali sampel A berukuran 71 cm atau 1.085 tex dan sampel tali B dengan perlakuan yang dilakukan yaitu direbus secara langsung, dengan panjang tali berukuran 60 cm atau 1.901 tex. Kecepatan uji (*test speed)* yang digunakan sebesar 296,15 mm/menit, jarak klem penjepit 50 cm dan panjang sampel 60 – 70 cm. Pengujian dilakukan tanpa adanya pengulangan yang disebabkan sampel lain tidak memenuhi standar, seperti yang sudah dijelaskan seperti di bab sebelumnya. Adapun *load cell* yang digunakan berkisar 300 N atau 0,3 kN. Berikut merupakan hasil dari pengujian tarik.

Tabel 4. 9 Hasil uji tarik

Uji Tarik		
Kode Sampel	Nilai Kekuatan (N)	Nilai Kemuluran (%)
Tali – A	20,01	2,48
Tali – B	41,10	3,14



Gambar 4. 2 Hasil uji tarik

Berdasarkan tabel 4.11 dan gambar 4.2 dapat diketahui bahwa tali B memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dari tali A, begitu juga dengan mulurnya. Lebih lanjut, nilai ini dapat dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Kekuatan tarik serat nipah digolongkan lemah apabila hasilnya antara 48,4 – 85,75 kpsi, pada penelitian ini nilai *tenacity* tertinggi yaitu 18,6 g/tex (Dana Kurnia dkk, 2018). Sedangkan dalam penelitian yang lain tali serat daun agel memiliki kekuatan tarik 15,06 kgf (Komarudin dkk, 2019) pada penelitian ini pengukuran kekuatan putus dan kemuluran tali menggunakan *universal testing machine* (UTM) merk INSTRON tipe 5989 dengan load cell berkapasitas 400 kN jumlah sampel tali pada setiap perlakuan masing-masing sebanyak 50 sampel, diameter sampel 3 mm, panjang setiap sampel 350 mm dan area ujinya 250 mm. Dengan demikian diperlukan konversi satuan untuk membandingkan kekuatan tarik antara tali dari serat daun nipah dan serat daun agel. Dalam hal ini, dapat dilakukan konversi satuan dari Newton ke kilogram force (kgf). Menurut buku Mekanika Rekayasa Struktur Rangka Batang, 1 N =

0,12 kgf. oleh karena itu dapat dihitung :

Kekuatan tarik tali A = 20,012 x 0,102 = 2,041 kgf

Kekuatan tarik tali B = 41,103 x 0,102 = 4,193 kgf

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa secara umum kekuatan tali nipah relatif lebih rendah dibandingkan tali agel namun dikarenakan karakteristik tali yang berbeda dan kondisi pengujian yang berbeda maka dari itu tali agel dalam peneitian Komarudin, 2019 dan tali nipah dalam penelitian ini tidak dapat dibandingkan .

Secara lebih khusus kekuatan tarik tali B lebih tinggi dibandingkan tali A. Hal ini boleh jadi dikarenakan kadar selulosa dimana pada tabel 4.4 Daun yang lebih kering memiliki kadar selulosa lebih tinggi yang membuat tali lebih kuat. Adapun nilai kemuluran yang diperoleh dari pengujian ini yaitu tali A sebesar 2, 48% tali B sebesar 3,14%. Secara lebih khusus kekuatan mulur lebih tinggi dibanding tali A. Hal ini boleh jadi dikarenakan kadar selulosa dimana pada tabel 4.4 Daun yang lebih kering memiliki kadar selulosa lebih tinggi yang membuat mulur lebih tinggi.

BAB V

PENUTUP

5. 1 Kesimpulan

1. Tali yang dihasilkan dari ketiga variabel yang dilakukan. Pada variabel A tali yang dihasilkan sejumlah 10 buah dengan panjang rata – rata 42,3 cm atau 1.944 tex dan diameter rata – rata yang diperoleh yaitu 0,1 mm. Pada variabel B diperoleh 8 buah tali dengan panjang rata – rata 44,75 cm atau 2.082 tex dan diameter rata – rata 0,1 mm. Dan pada variabel C diperoleh 4 tali dengan panjang rata – rata 19,75 cm atau 1.860 tex dan diameter rata – rata 0,875 cm.
2. Pada pengujian kadar selulosa dari ketiga jenis sampel yang memiliki kadar hemiselulosa tinggi yaitu daun muda kering dengan kadar yang dimiliki 31,90 %, daun muda basah memiliki kadar hemiselulosa 27,06% dan daun tua 23,31 %. Oleh sebab itu dapat ditarik kesimpulan untuk meningkatkan kadar selulosa dan menurunkan kadar lignin daun Nipah dapat dikeringkan terlebih dahulu sebelum diolah menjadi suatu produk kerajinan.
3. Dari sampel yang telah dilakukan pengujian perubahan warna matahari, adanya perubahan warna yang konstan dari 4 – 5 dan terakhir di 80 jam nilai *grayscale* 4 pada sampel B3, perlakuan

yang dilakukan pada sampel yaitu dikupas, dikeringkan, dipilin kemudian *di degumming* menggunakan enzim pektinase sebanyak 0,20 gram, hal ini dikarenakan enzim pektinase dapat menghidrolisis ikatan kimia yang menghubungkan unit – unit gula dalam pektin, hal ini dapat meningkatkan kualitas serat.

4. Pada pengujian beda warna UV L*, a*, b* dan ΔE*ab, sampel B4 memiliki nilai tertinggi yaitu 81,72 diantara sampel yang lain dengan demikian sampel tersebut memiliki perbedaan warna yang sangat besar dengan standar. sampel B memiliki nilai terendah yaitu 19,34.
5. Pada pengujian tarik tali A memiliki 20,102 N dan tali B memiliki kekuatan tarik 41,103 N. Dengan hasil tersebut kekuatan tarik tali B lebih tinggi dibanding tali A. Hal ini boleh jadi dikarenakan kadar selulosa. Daun yang lebih kering memiliki kadar selulosa lebih tinggi yang membuat tali lebih kuat.
6. kemuluran yang diperoleh Tali A 2,48% dan Tali B lebih besar yaitu 3,14 %.
7. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa perlakuan sampel direbus terlebih dahulu kemudian dikeringkan dan di*degumming* menggunakan enzim pektinase lebih efektif.

5.2 Saran

1. Pada saat tahap persiapan pengupasan serat daun muda Nipah dapat menggunakan alat yang lebih tumpul.

2. Saat proses penjemuran dan pengeringan dapat lebih lama lagi untuk mengurangi kadar air pada serat daun Nipah dan meningkatkan kadar selulosa.
3. Saat pemilinan tangan dalam keadaan basah yang akan memudahkan saat pemilinan.
4. Pengujian kadar Alfa – Selulosa dapat dicek kembali setelah serat daun Nipah menjadi tali.
5. Pengukuran atau Pengujian diameter dapat menggunakan mikroskop.
6. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai serat daun Nipah yang dijadikan tali dengan variabel yang berbeda dan menghasilkan tali yang lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

Syabana, D. K., & Widiastuti, R. (2018). Karakteristik Fisik Pada Serat Pelepah Nipah (Nypa Fruticans). Dinamika Kerajinan dan Batik, 35(1), 9-14.

ZSL, K. S. (2019). Eksplorasi Potensi Nipah untuk Restorasi Ekosistem dan Mitigasi Perubahan Iklim, Penghidupan Masyarakat Berkelanjutan dan Energi Terbarukan.

Afwien, V., Ciptandi, F., & Viniani, P. (2023). INOVASI PRODUK FASHION PADA KERAJINAN SERAT ALAM DI UKM RAGIL JAYA CRAFT GAMPLONG. eProceedings of Art & Design, 10(3).

Alfikri, A., Oramahi, H. A., & Muflihati, M. Pemanfaatan Nipah (Nypa Fruticans Wurmb) Oleh Masyarakat Desa Sepuk Laut Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. Jurnal Lingkungan Hutan Tropis, 1(1), 294-301.

Kayoi, M., Wanma, J. F., & Sadsoeitoeboen, B. M. (2018). Deskripsi Pemanfaatan Nipah (Nypah fruticans Wurmb.) Berbasis Pengetahuan Lokal Masyarakat Kampung Narei Kabupaten Kepulauan Yapen

Komarudin, D., Baskoro, M., Diniah, D., Murdiyanto, B., & Suptijah, P. (2019). KARAKTERISTIK TALI AGEL BERKITOSAN SEBAGAI BAHAN ALATPENANGKAPAN IKAN. Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technologyand Management, 10(2), 177-186.

Dickie, T., Syazali, S. T. B. S., & Noor Mohamed, N. H. B. (2020, July). Development of Nipah palm fibre extraction process. In Materials Science Forum (Vol. 997, pp. 57-65). Trans Tech Publications Ltd.

Paryanto, S. M., & Rahmawaty Penny.(2011). Peningkatan Produktivitas Kelompok Pengrajin Berbahan Baku Serat Alami di Sentolo Kabupaten Kulon Progo Melalui Konsep Proses Produksi Terpadu. Program IPTEK Bagi Masyarakat, 1-17.

Hidayah, N. L., Diana, I. N., Aprilia, D. R., Yuhana, N., & Rafi'Attamimi, M. (2020). Pengembangan Varian Produk Berbahan Mendong bagi Pengrajin untuk Meningkatkan Kinerja Usahanya di Desa Wajak Kabupaten Malang. Jurnal KARINOV, 3(3), 159-163.

Antana, A. E., Yogopranoto, D., & Sulistyono, S. (2016). Rancang Bangun Mesin Pemintal Agel. Dinamika Kerajinan dan Batik, 33(2), 111-120.

Antana, A. E., Yogopranoto, D., & Sulistyono, S. (2016). Rancang Bangun Mesin Pemintal Agel. Dinamika Kerajinan dan Batik, 33(2), 111-120.

Sudarisman, S., Atmaja, N. S., Rahman, M. B. N., & Purbono, K. (2019). *Degumming*, Perlakuan Alkali, dan Karakterisasi Serat Pandan Berduri (Pandanus tectorius). JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur), 3(1), 42-49.

Marhasil T, T. (2017). Kajian Mekanis Bahan Komposit dengan Serat Batang Pohon Pisang Sebagai Penguat (Doctoral dissertation).

Cheng, L., Duan, S., Feng, X., Zheng, K., Yang, Q., Xu, H., ... & Peng, Y. (2020). Ramie-degumming methodologies: a short review. Journal of

Engineered Fibers and Fabrics, 15, 1558925020940105.

Chares Subash, M., & Muthiah, P. (2021). Eco-friendly *degumming* of natural fibers for textile applications: A comprehensive review. Cleaner Engineering and Technology, 5, 100304.

Aniq, N., Aqil, H., Yatun, I., & Hartati, I. (2014). Bio*degumming* rami menggunakan enzim amobil dari cairan rumen sapi. In Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi (Vol. 1, No. 1).

Novarini, E., & Sukardan, M. D. (2015). Potensi serat rami (Boehmeria nivea S. Gaud) sebagai bahan baku industri tekstil dan produk tekstil dan tekstil teknik. Arena Tekstil, 30(2).

Palanikumar, K., Natarajan, E., Markandan, K., Ang, C. K., & Franz, G. (2023). Targeted Pre-Treatment of Hemp Fibers and the Effect on Mechanical Properties of Polymer Composites. Fibers, 11(5), 43.

Carissimi, G., Lozano-Pérez, A. A., Montalbán, M. G., Aznar-Cervantes, S. D., Cenis, J. L., & Víllora, G. (2019). Revealing the influence of the *degumming* process in the properties of silk fibroin nanoparticles. Polymers, 11(12), 2045.

MAYALIBIT, A. P., Sarungallo, Z. L., & Paiki, S. N. (2019). Pengaruh proses degumming menggunakan asam sitrat terhadap kualitas minyak buah merah (Pandanus conoideus Lamk).

Karahayon, T. P., Setiawan, T., Gustiani, S., Mulyawan, A. S., & Fahruroji, R. (2023). PENINGKATAN KUALITAS SERAT ULAP DOYO MELALUI METODE BIODEGUMMING. Arena Tekstil, 38(2), 71-80.

Nugraha, J., & Yuniar Rakhmatiara, E. (2020). Pemanfaatan daun rami sebagai bahan zat warna alam dan fungsionalisasinya pada pencelupan kain kapas dan sutera.

Ragauskas, A. J., Beckham, G. T., Biddy, M. J., Chandra, R., Chen, F., Davis, M. F., ... & Wyman, C. E. (2014). Lignin valorization: improving lignin processing in the biorefinery. science, 344(6185), 1246843.

Azadi, P., Inderwildi, O. R., Farnood, R., & King, D. A. (2013). Liquid fuels, hydrogen and chemicals from lignin: A critical review. Renewable and Sustalinable Energy Reviews, 21, 506-523.

Purwita, C. A., Sulaeman, A., & Setiyanto, H. (2020). Analisis Holoselulosa: Tinjauan Metode Analisis Kimia Konvensional. Jurnal Selulosa, 10(02), 101-110.

Paskawati, Y. A., & Retnoningtyas, E. S. (2017). Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif. Widya Teknik, 9(1), 12-21.

Putri, A. M., Fatoni, R., & Haerudin, A. (2023). Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Jenis Fiksasi pada Zat Warna Alam Daun Sirsak Terhadap Ketajaman dan Ketahanan Luntur Warna pada Kain Batik. Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik (JURRITEK), 2(2), 148-157.

Muslim, I., & Inayah, K. (2018, December). Penggunaan Pemutih Pakaian Komersial (BAYCLIN) sebagai Zat Etsa Alternatif pada Pencapan Etsa Kain Kapas Yang Telah Dicelup Zat Warna Reaktif Dingin (Drimarene Blue K2-RL). In Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri

dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional (Vol. 1, No. 1, pp. 15-20).

Rulaningtyas, R., Suksmono, A. B., Mengko, T. L., & Saptawati, G. P. (2015). Segmentasi citra berwarna dengan menggunakan metode clustering berbasis patch untuk identifikasi mycobacterium tuberculosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, *17*(1), 19-25.

Ramadhan, F. H., Dewi, E. N., Anggo, A. D. (2020). PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI EKSTRAK PEWARNA ALAMI RUMPUT LAUT (Sargassum sp.) TERHADAP MUTU WARNA KAIN KATUN BATIK. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 2 (2), 42-49 (doi:10.14710/jitpi.2020.9639)

Sholeh, M. N. (2021). Mekanika Rekayasa Struktur Rangka Batang. Universitas Diponegoro.

LAMPIRAN

Lampiran 1, Perhitungan Kadar Lignin

No	Kode sampel	A Cawan saring	b Serbuk awal (SBE) (g)	C Cawan saring dan serbuk kering konstan (g)	d Endapan (c-a)	e Kadar lignin % (d/b) x 100
1	DMK	31,027	0,686	31,309	0,282	41,11
2	DTN	35,143	0,627	35,437	0,294	46,89
3	DMB	27,994	0,591	28,257	0,263	44,50

Lampiran 2. Perhitungan Kadar Holoselulosa

No	Kode sampel	A	b	c	d	e
		Cawan saring (g)	Serbuk awal (SBE) (g)	Cawan saring dan serbuk kering konstan (g)	Endapan (g) (c-a)	Kadar holoselulosa (%) (d/b) x 100
1	DMK	31,612	1,163	32,351	0,739	63,54
2	DTN	32,743	1,034	33,224	0,481	46,52
3	DMB	31,505	0,861	31,962	0,457	53,08

Lampiran 3. Perhitungan Kadar Alfaselulosa

No	Kode sampel	a	b	c	d	e
		Cawan saring (g)	Serbuk awal (SBE) (g)	Cawan saring dan serbuk kering konstan (g)	Endapan (g) (c-a)	Kadar α-selulosa (%) (d/b)×100
1	DMK	31,612	1,163	31,98	0,368	31,64
2	DTN	32,743	1,034	32,984	0,241	23,31
3	DMB	31,505	0,861	31,738	0,233	27,06

Lampiran 4. Perhitungan kadar hemiselulosa

No	Kode sampel	a	b	c
		Kadar holoselulosa (%)	Kadar α-selulosa (%)	Kadar hemiselulosa (%)
1	DMK	63,54	31,64	31,90
2	DTN	46,52	23,31	23,21
3	DMB	53,08	27,06	26,02

Lampiran 5. Perhitungan nomor benang

Sistem panjang tetap (sistem langsung) : Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{m}\ x\ gr$

Sistem berat tetap (sistem tidak langsung) : $Ne_1 = \frac{590.5}{Tex}$

Variabel A :

1. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}41}\ x\ 0{,}66 = 1.609\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.609}$ = 0,36 Ne_1

2. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}49}\ x\ 0{,}65 = 1.326\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.326}$ = 0,44 Ne_1

3. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}30}\ x\ 0{,}58 = 1.934\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.934}$ = 0,31 Ne_1

4. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}71}\ x\ 0{,}77 = 1.085\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.085}$ = 0,54 Ne_1

5. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}49}\ x\ 0{,}67 = 1.367\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.367}$ = 0,43 Ne_1

6. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}25}\ x\ 0{,}59 = 2.360\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{2.360}$ = 0,25 Ne_1

7. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0{,}38}\ x\ 0{,}60 = 1.579\ tex$

   Ne = $\frac{590.5}{1.579}$ = 0,37 Ne_1

8. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,35}\ x\ 0,61 = 1.743\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.743}$ = 0,34 Ne_1

9. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,39}\ x\ 0,74 = 1.897\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.897}$ = 0,31 Ne_1

10.Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,46}\ x\ 2,09 = 4.543\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{4.543}$ = 0,12 Ne_1

Variabel B :

1. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,22}\ x\ 0,31 = 1.409\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.409}$ = 0,41 Ne_1

2. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,22}\ x\ 0,55 = 2.500\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{2.500}$ = 0,23 Ne_1

3. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,48}\ x\ 1,12 = 2.333\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{2.333}$ = 0,25 Ne_1

4. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{040}\ x\ 0,62 = 1.550\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{2.550}$ = 0,38 Ne_1

5. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,61}\ x\ 1,16 = 1.901\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.902}$ = 0,31 Ne_1

6. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,58}\ x\ 1,10 = 1.897\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.897}$ = 0,31 Ne_1

7. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,64}\ x\ 1,25 = 1.953\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.953}$ = 0,31 Ne_1

8. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,43}\ x\ 1,24 = 3.116\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{3.116}$ = 0,29 Ne_1

Variabel C :

1. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,27}\ x\ 0,35 = 1.296\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.296}$ = 0,45 Ne_1

2. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,16}\ x\ 0,35 = 2.188\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{2.188}$ = 0,27 Ne_1

3. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,18}\ x\ 0,26 = 1.455\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{1.455}$ = 0,41 Ne_1

4. Tex = $\frac{gr}{1000\ m} = \frac{1000}{0,18}\ x\ 0,45 = 2.500\ tex$

Ne = $\frac{590.5}{2.500}$ = 0,34 Ne_1

Lampiran 6. Data Kondisi Perlakuan Sinar Matahari

No	Jenis Uji	Tanggal	Rata - Rata Uv	Rata - Rata Kelembaban	Rata - Rata Suhu (^oC)
1	30,5 jam	09/10/2023	10	44%	35
		10/10/2023	8	53%	32,5
		11/10/2023	8	49%	32,3
		12/10/2023	7,67	48%	31,67
		13/10/2023	11	46%	33
		16/10/2023	7,67	62%	29,67
2	50,5 jam	17/10/2023	6,5	50%	32,5
		18/10/2023	6	52%	31,5
		19/10/2023	8	48%	32,3
		20/10/2023	7,67	57%	30,5
3	80 jam	23/10/2023	11	58%	25
		24/10/2023	6	66%	28,5
		25/10/2023	7,67	60%	30,67
		26/10/2023	7,67	60%	30,67
		27/10/2023	6	60%	30
		31/10/2021	10	62%	30,3
		02/11/2023	5,5	58%	31,5
		03/11/2023	5,5	58%	29

Lampiran 7. Data Uji Perubahan Warna terhadap Sinar Matahari dengan Spektrofotometer UV – Vis

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
LABORATORIUM MANUFAKTUR DAN PENGUJIAN TEKSTIL
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895287 ext. 130 Fax (0274) 895007
Website: http://labtekstilftiuii@wordpress.com, Email : 911002136@uii.ac.id /CP : 081 328 77 6858

DATA HASIL UJI LAB. MANUFAKTUR DAN PENGUJIAN TEKSTIL

Nomor : 027/int.uii/Kalab.MPT/10/Lab.MPT/XI/2023

1. **Pengujian Beda Warna Serat Daun Nipah (L*a*b*dE*ab).**

Milik : Tim Bu Febriyanti– Prodi Rekateks- FTI – UII.

Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Daun Nipah				Kode Sampel	Nilai Uji Beda Warna Serat Daun Nipah			
	L*	a*	b*	dE*ab		L*	a*	b*	dE*ab
STD-SNPH	107.56	-2.39	5.33	0.00	STD-SNPH	107.56	-2.39	5.33	0.00
SERAT NIPAH-C1	103.33	-1.10	-23.77	29.43	SERAT NIPAH-C7	162.27	-9.58	-40.01	71.42
SERAT NIPAH-C2	173.45	-12.42	-41.96	81.72	SERAT NIPAH-C8	112.86	0.26	-22.58	28.44
SERAT NIPAH-C3	148.28	-7.40	-30.50	54.47	SERAT NIPAH-C9	134.9	-7.96	-22.58	39.48
SERAT NIPAH-C4	155.27	-10.60	-48.45	72.36	SERAT NIPAH-C10	146.02	-8.96	-31.86	53.91
SERAT NIPAH-C5	133.17	-6.58	-29.83	42.70	SERAT NIPAH-C11	128.37	-6.50	-31.27	42.31
SERAT NIPAH-C6	113.47	6.15	-10.99	19.34	SERAT NIPAH-C12	136.57	-7.82	-33.36	48.67
					SERAT NIPAH-C13	160.07	-7.98	-41.34	70.48

Yogyakarta, 29 Nopember 2023
Kalab.Manufaktur dan Pengujian Tekstil

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

Table Data Print
Date: 11/27/23 , Page: 1

Title : Uji Beda Warna Serat Nipah (L*a*b*dE*ab) c1-c13
Comment : Milik : Tim Bu Febri-Rekateks-UII

File Name:

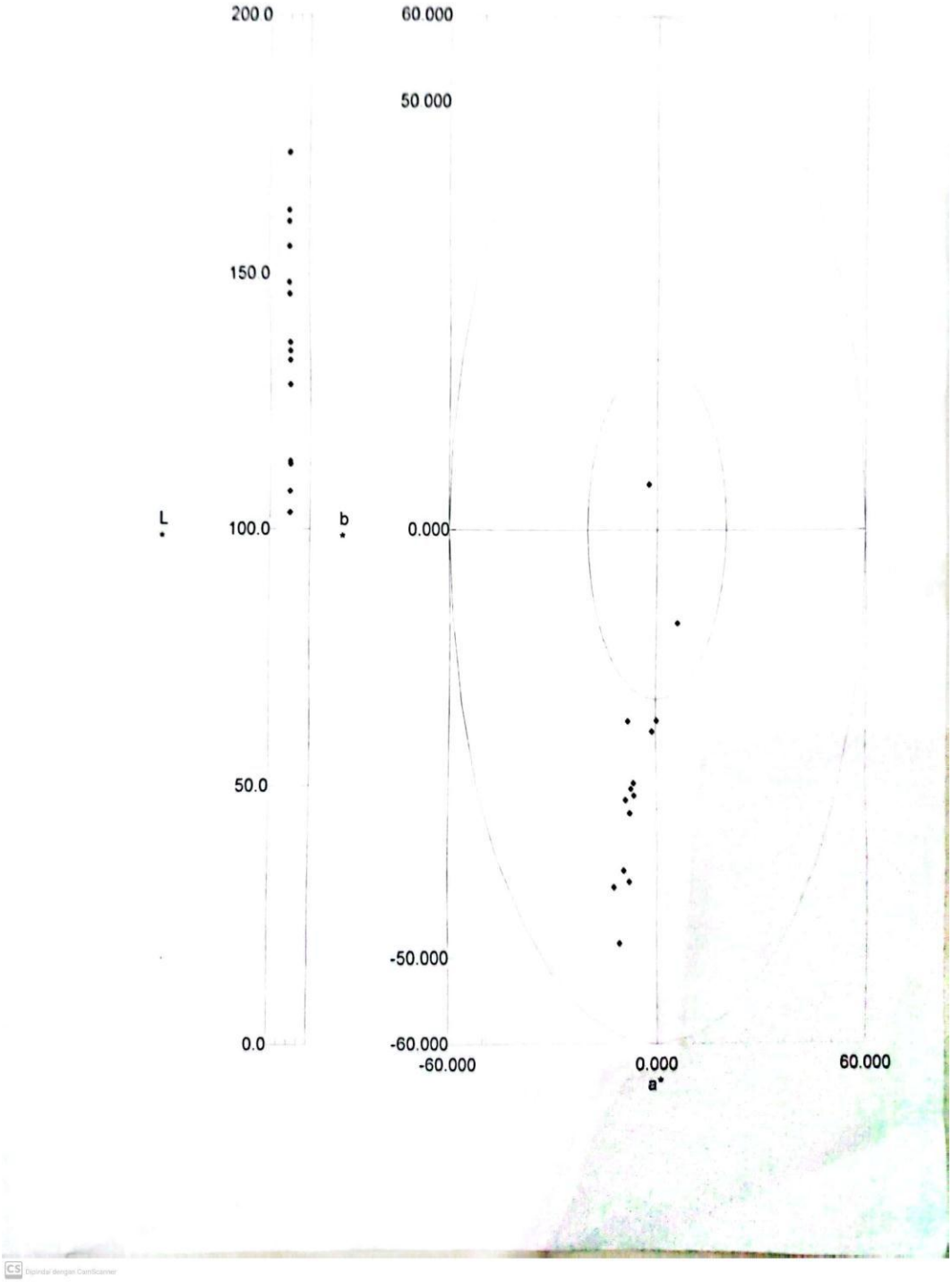
Created:
Number of Lines: 14

Ill: D65 Obs: 10degree

Standard 107.56 -2.39 5.33

SampleID	L*	a*	b*	dE*ab	FileName
0	107.56	-2.39	5.33	0.00	ST-SRNPH
1	103.33	-1.10	-23.77	29.43	SNPH-C1
2	173.45	-12.42	-41.96	81.72	SNPH-C2
3	148.28	-7.40	-30.50	54.47	SNPH-C3
4	155.27	-10.60	-48.45	72.36	SNPH-C4
5	133.17	-6.58	-29.83	43.70	SNPH-C5
6	113.47	6.15	-10.99	19.34	SNPH-C6
7	162.27	-9.58	-40.01	71.42	SNPH-C7
8	112.86	0.26	-22.48	28.44	SNPH-C8
9	134.92	-7.96	-22.58	39.48	SNPH-C9
10	146.02	-8.96	-31.86	53.91	SNPH-C1(
11	128.37	-6.50	-31.27	42.31	SNPH-C1'
12	136.57	-7.82	-33.36	48.67	SNPH-C1;
13	160.07	-7.98	-41.34	70.48	SNPH-C1;

Dipindai dengan CamScanner


200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
L
b
60.000
50.000
0.000
-50.000
-60.000
-60.000
0.000
60.000
a*

Lampiran 8. Data mentah uji tarik dan mulur

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
LABORATORIUM MANUFAKTUR DAN PENGUJIAN TEKSTIL
PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTILFTI-UII
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895287 ext. 130 Fax (0274) 895007
Website: http://labtekstilftiuii@wordpress.com, Email : 911002136@uii.ac.id /CP : 081 328 77 6858

DATA HASIL UJI LAB. MANUFAKTUR DAN PENGUJIAN TEKSTIL

Nomor : 017/int.uii/Kalab.MPT/10/Lab.MPT/X/2023

1. Pengujian Kekuatan Tarik Dan Mulur Daun Nipah
2. Pengujian Kekuatan Tarik Dan Mulur Tali Serat Daun Nipah.

Milik : Tim Ibu Febriyanti –Prodi Rekateks- FTI – UII.

Kode Sampel	Uji ke	Nilai Uji Kekuatan Tarik Dan Mulur Daun Nipah		Kode Sampel	Uji ke	Nilai Uji Kekuatan Tarik Dan Mulur Daun Nipah	
		Nilai Kekuatan (N)	Nilai Kemuluran (%)			Nilai Kekuatan (N)	Nilai Kemuluran (%)
V4-TWJ	1	172.656	2.00	V4-TWA	1	149.111	2.666
	2	189.333	2.20		2	95.157	1.266
	3	135.378	1.733		3	131.454	2.20
Nilai Rata-rata		165.789	1.978	Nilai Rata-rata		125.241	2.044
BB	1	174.618	2.266	FF	1	94.176	1.533
	2	170.694	2.533		2	125.568	1.133
	3	107.91	2.133		3	132.435	1.40
Nilai Rata-rata		151.074	2.311	Nilai Rata-rata		117.393	1.355
TALI-A	1	20.012	2.48	TALI-B	1	41.103	3.14
Nilai Rata-rata		20.012	2.48	Nilai Rata-rata		41.103	3.14

Yogyakarta, 17 Oktober 2023
Kalab. Manufaktur dan Pengujian Tekstil

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

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 9. Kartu Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir

L.2. Kartu Pembimbingan Tugas Akhir

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Nanca Diah Sabana Maeduna Dewi
NIM : 20526017
Semester/Tahun Akademik : 2023/2024 | 7
Bentuk TA : Penelitian / ~~Perancangan~~
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Potensi Daun Nipah (*Nypa fruticans*) sungai kalu Mahakam dalam pembuatan teh dengan perlakuan fisika dan kimia

Mulai masa revisi :
Selesai masa revisi :
Nama Dosen Pembimbing : 1. Ahmad Satria Budiman S.T. M.Sc
2.

No.	Tanggal	Konsultasi	Paraf dosen
1.	27/09/2023	Referensi yang digunakan dalam daun Nipah	
2.	11/10/2023	Pembahasan mengenai Pengujian dan hasil fadi daun	
3.	8/11/2023	Konsultasi seminar kemajuan	
4.	5/11/2023	Konsultasi ISI untuk seminar kemajuan	
5.	17/11/2023	Revisi Latar belakang dan Hasil	
6.	4/12/2023	Konsultasi hasil Pengujian Celaso dan Perubahan warna	
7.	22/12/2023	Revisi BAB 1, 2, 3	
8.	23/12/2023	Revisi BAB 4 dan 5	

Yogyakarta, 24 Januari 2024

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 10. Kartu konsultasi revisi tugas akhir

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi
NIM	:	20526017
Semester, Tahun Akademik	:	7 (Tujuh), 2023/2024
Bentuk TA	:	Penelitian
Mulai Masa Revisi TA	:	31 Januari 2024
Selesai Masa Revisi TA	:	16 Febuari 2024
Judul TA	:	PEMANFAATAN POTENSI DAUN NIPAH (Nypa fruticians) SUNGAI HULU MAHAKAM DALAM PEMBUATAN TALI DENGAN PERLAKUAN FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI
Nama Dosen Penguji I	:	Dr. Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng
Nama Dosen Penguji II	:	Febrianti Nurul Hidayah, S.T., B.Sc., M.Sc

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1.	7 Febuari 2024	Revisi penulisan yang typo dan double spasi	
2	7 Febuari 2024	Revisi sitasi, cetak miring, dan gambar	
3.	7 Febuari 2024	Revisi penggunaan enzim pektinase sebagai biodegumming ditamabahkan kedalam judul, rumusan masalah dan hipotesis	
4.	7 Febuari 2024	Penambahan saran pada laporan yaitu, pengujian kadar alfaselulosa dapat diujikan kembali, dan pengukuran diameter tali dapat diukur menggunakan mikroskop.	
5.	9 Februari 2024	Revisi Abstract cetak miring	
6.	9 Februari 2024	Revisi penambahan pada bab 2 Tinjauan Pustaka, Landasan Teori, dan Hipotesis	
7.	9 Februari 2024	Revisi penyeragaman penulisan sitasi	
8.	9 Februari 2024	Perbaikan gambar dan caption gambar 3.10 dan 4.1	
9.	9 Februari 2024	Revisi Penggunaan Sodium hipoklorit dan natrium hipoklorit	
10.	9 Februari 2024	Revisi perbaikan satuan tali dengan massa per	

Dipindai dengan CamScanner

		panjang	
11.	9 Februari 2024	Perbaikan penamaan variabel	
12.	9 Februari 2024	Revisi mengganti metedologi menjadi metodologi	

Yogyakarta, 15 Febuari 2024
Dosen Pembimbing,

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

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 11. Surat keterangan bebas laboratorium

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri UII menerangkan:

1. Nama : Narisa Diah Sukma Marceline Dewi
   NIM : 20526017

Bahwa mahasiswa tersebut di atas tidak mempunyai 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.

Menyetujui:

No	Laboratorium	Nama	TTD	Tanggal
1	Manufaktur dan Pengujian Tekstil	Ahmad Satria Budima,S.T., M.Sc.		23/01/24
2	Desain Produk Tekstil	Febrianti Nurul Hidayah, S.T,B.Sc,M.Sc		23/1/24
3	Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano	Dr.Eng.Rina Afiani Rebia, S.Hut.,M.Eng		23/1/24
4	Tekstil Fungsional	Dr.Eng.Rina Afiani Rebia, S.Hut.,M.Eng		23/1/24.

Lampiran 12. Daftar hadir seminar laporan kemajuan

DAFTAR HADIR SEMINAR LAPORAN KEMAJUAN TUGAS AKHIR
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024
PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Hari, Tanggal : Jumat, 17/11/2023
Tempat : Ruang 04.09 FTI, UII
Waktu : 13.00 WIB - Selesai

No.	NIM	Nama	Tanda Tangan
1.	20526004	Aprilia Kusuma D	
2.	20526021	Yaniar Indah TH Utami	
3.	20526003	Syarifah Farah Nabila Haifa	
4.	20526024	Rosi Ayu W	
5.			

Dosen Pembimbing,

Ahmad Saiful Budiman, S.T, M.Sc

Lampiran 13. Surat persetujuan pembimbing untuk mendaftarkan diri pada ujian pendadaran

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 UII menerangkan:

1. Nama : Narisa Diah Sukma Marcelina Dewi
   NIM : 20526017

Bahwa mahasiswa tersebut di atas dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 24 Januari 2024

Dosen Pembimbing,

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