

instiper 1

jurnal_21647

 24 Maret 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3192264592

Submission Date

Mar 24, 2025, 9:16 AM GMT+7

Download Date

Mar 24, 2025, 9:19 AM GMT+7

File Name

Jurnal_Skripsi_Anrian_cc.docx

File Size

62.5 KB

13 Pages

3,610 Words

22,185 Characters




5% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 2%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 4% Internet sources
- 2% Publications
- 0% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
jurnal.instiperjogja.ac.id		2%
2	Internet	
sawitindonesia.com		<1%
3	Internet	
www.infosawit.com		<1%
4	Internet	
ojs3.unpatti.ac.id		<1%
5	Internet	
journal.instiperjogja.ac.id		<1%
6	Internet	
text-id.123dok.com		<1%
7	Publication	
H. P. S. Abdul Khalil, M. Siti Alwani, R. Ridzuan, H. Kamarudin, A. Khairul. "Chemic...		<1%
8	Publication	
Guntoro Guntoro, Ingrid Ovie Yosephine, Simon Simanjuntak. "PEMANFAATAN SE...		<1%
9	Internet	
eprints.undip.ac.id		<1%



1 Biofoodtech: Journal of Bioenergy and Food Technology Vol. 3 (2024), No.1
Journal home page: <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/BFT>

8 **Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Utama Pembuatan Tali Serat Alami**

1 **Anrian Nasution, Sunardi, Adi Ruswanto**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwoharjo (Ringroad Utara), Yogyakarta*)

Correspondence email: ydranus@gmail.com

ABSTRACT

9 This study aims to examine the effect of boiling time and fermentation media on the mechanical properties of natural fiber rope made from 5-year-old oil palm fronds. This study used a factorial method with a Complete Block Design (CBD) consisting of two factors: boiling time (30 minutes, 1 hour, and 1½ hours) and fermentation media (EM4, yeast, and MOL). The parameters observed included maximum load, elasticity, and absorption capacity. The best combination of treatments that approached the SNI 12-0064-1987 standard for sisal rope was boiling for 30 minutes with yeast fermentation media which produced rope with a maximum load of 971.98 N, elasticity of 3.19 MPa, and absorption capacity of 68.59%. These results indicate the potential of oil palm fronds as a raw material for environmentally friendly and economically valuable natural fiber ropes.

7
Keywords: 5-year-old oil palm fronds, natural fiber ropes, fermentation, absorption capacity, elasticity, maximum load.

PENDAHULUAN

6 Industri perkebunan kelapa sawit di Indonesia bergantung kepada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Tanaman ini memainkan peran penting sebagai sumber devisa nonmigas bagi Indonesia. Kebutuhan global untuk minyak nabati mendukung prospek yang jelas dari komoditi kelapa sawit. Hal ini juga berpengaruh kepada pertumbuhan perkebunan kelapa sawit di Indonesia, dari yang dikuasai swasta hingga yang dikuasai rakyat. 3 Dalam laporan Badan Informasi Geospasial dijelaskan pada tahun 2023 bahwa 17,3 juta hektare ditutupi kelapa sawit. Ini mengindikasikan, perkebunan kelapa sawit di Indonesia kini 2 luasnya meningkat. Berdasarkan Kepmen Nomor 833/2019 tentang Penetapan Luas Tutupan Kelapa Sawit Indonesia, kini secara nasional luas kelapa sawit menyentuh angka 16,38 juta hektar (Maskun, 2021).

Pelepah sawit termasuk *by product* yang diproduksi dari kelapa sawit selepas proses menunas dan memanen. Mengacu Pambudi et al. (2016) Untuk meningkatkan hasil produksi dan mengurangi kehilangan produksi, pohon kelapa sawit harus berjumlah pelepah ideal antara 40 dan 48 satuan di usia muda dan 40-48 satuan di usia tua. *By product* pelepah sawit dengan luas 1 ha, bisa memproduksi 10 ton per ha per tahun (Ramadhani, 2021). Jika tidak ada pengolahan khusus untuk banyaknya pelepah tersebut, nantinya ada permasalahan produk yang akan menghabiskan tempat dan biaya. Pengoptimalan *by product* mengolah pelepah sawit menjadi produk yang bernilai guna serta bernilai jual dapat dilakukan. *By product* pelepah sawit sudah sering dipergunakan di beragam sektor, dari yang menjadi bahan dasar membuat panganan ternak, biobriket, papan partikel dan sebagainya. Pelepah sawit mengandung serat *plasm, ploem, metaxylem, dan parenkim* (Fahria, 2023).

Selain itu, menurut Warsito et al. (2016) seluruh *by product* dari pengolahan pabrik kelapa sawit dapat dijadikan pupuk. Contohnya, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) bisa dipergunakan menjadi pembenah tanah dan pupuk organik, memperbaiki karakter fisika, kimia, serta biologi tanah. Namun, waktu yang diperlukan dalam proses dekomposisi TKKS memakan waktu 6 hingga 12 bulan. TKKS juga dapat digunakan untuk membuat produk bio-minyak, bio-char, dan gas (Febriyanti et al. 2019). Tali serat alami kini kerap dibuat mempergunakan material yang berlainan dibanding sebelumnya, seperti manila, rami, dan kapas. Akan tetapi, sampai sekarang belum muncul studi yang menjelaskan laporan kualitas tali serat alami yang sudah sesuai standar SNI 12-0064-1987.

Itulah mengapa, diperlukan studi mempergunakan bahan baku serat kuat yang nanti harapannya membuat tali serat alami yang diproduksi sesuai dengan standar SNI 12-0064-1987. Kandungan serat kasar pelepah tumbuhan ini cukup tinggi yaitu 50,94% (Qhodri et al. 2022), serat pelepah kelapa sawit berkekuatan mencapai 25,6 g/tex, yang bisa dipergunakan menjadi material untuk membuat tali (Dabukke, 2018). Pada keseharian tali kerap dipakai

untuk menjadi pengikat dan penghias bagi karya seni klasik, itulah mengapa kualitas kekuatannya harus disesuaikan sedemikian rupa supaya sesuai dengan standar SNI. Selama 110 menit perebusan, hasil ekstraksi selulosa mengandung oksigen 8,54 persen, karbon 6,81 persen, dan kalsium 2,48 persen. Di sisi lain, hasil ekstraksi pelepah kelapa sawit mengandung klor 0,09%, natrium 0,0%, dan silikon 0,00% (Harahap & Pradifita, 2019).

Proses pembuatan tali serat alami berbahan dasar pelepah kelapa sawit dimulai dari pengupasan kulit luar pelepah (Dabukke, 2018). Pelepah kelapa sawit direbus dan didiamkan di udara terbuka hingga dingin kemudian difermentasi menggunakan larutan pengurai seperti EM4 atau larutan pengurai lain, setelahnya disikat menggunakan sikat kawat guna memisahkan seratnya. Lalu serat yang sudah terkumpul akan dipintal menjadi beberapa *yarn* untuk membentuk beberapa *strand*, tahap pemintalan terakhir menjadi tali serat alami.

Fermentasi merupakan proses biologis yang melibatkan perubahan senyawa organik oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan ragi. Perubahan senyawa organik ini akan menghasilkan senyawa baru yang bisa memberi cita rasa dan aroma terhadap bahan pangan dan minuman yang dihasilkan. Menurut Wina (2005) Fermentasi termasuk metode mendorong mutu pangan. Proses ini dilakukan dengan menambahkan starter mikroorganisme, seperti bakteri atau kapang, yang cocok dengan substrat dan tujuan fermentasi. Media fermentasi yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 jenis yaitu EM4, ragi, dan MOL (Mikroorganisme Lokal).

Pemilihan media fermentasi seperti EM4, ragi, dan MOL untuk fermentasi pelepah kelapa sawit memiliki alasan yang kuat berdasarkan efektivitas, kemudahan penggunaan, dan hasil fermentasi yang optimal. EM4 mengandung mikroorganisme bermanfaat seperti *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, dan *Rhodopseudomonas* yang berperan penting dalam mempercepat tahapan dekomposisi bahan alami. EM4 adalah jenis bakteri fermentasi yang sangat berguna dalam meningkatkan kesuburan tanah serta kesehatan tanaman. Proses pembuatannya melibatkan seleksi alami mikroorganisme fermentasi yang kemudian dikemas dalam bentuk cair. Ketika digunakan, EM4 bisa mengaktifkan fermentasi bahan organik seperti pupuk hijau, sisa sayuran, atau *by product* organik lainnya. Tambahan pula, EM4 juga mampu mendorong pertumbuhan mikroorganisme lain yang memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman (Siswati et al. 2009).

MOL (Mikroorganisme Lokal), kumpulan mikroorganisme yang berperan menjadi pupuk organik cair, memulai proses dalam membuat kompos organik, atau MOL (Mikroorganisme Lokal). Selain itu, mereka berperan menjadi dekomposer, yang mengakselerasi terurainya zat organik. Mikroorganisme lokal (MOL) bisa dibuat secara mudah dengan mempergunakan *by product* rumah tangga ataupun limbah organik dari mulai tumbuhan, eksresi binatang, nasi basi, buah-buahan hingga bonggol pisang, dan banyak lagi (Busa et al. 2024)

Berdasarkan latar belakang diatas, salah satu upaya guna menyelesaikan masalah ini ialah melalui memanfaatkan pelepah kelapa sawit menjadi bahan baku alternatif dalam membuat produk bernilai tambah. Serat dari pelepah kelapa sawit berkarakteristik mekanik yang memungkinkan penggunaannya sebagai bahan dasar pembuatan tali serat alami. Namun, hingga saat ini, penelitian mengenai pemanfaatan serat pelepah kelapa sawit masih terbatas, terutama dalam menentukan metode pengolahan yang optimal untuk meningkatkan kualitas tali yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini diadakan guna menelaah pengaruh perlakuan fermentasi dan perebusan terhadap sifat mekanik tali serat pelepah kelapa sawit. Dengan menggunakan 2 faktor , fermentasi menggunakan EM4, larutan ragi, dan MOL nasi busuk serta perebusan dengan variasi waktu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan tali serat alami yang memiliki kekuatan dan elastisitas yang baik. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi membuka peluang pemanfaatan limbah kelapa sawit secara lebih luas dalam industri ramah lingkungan, mengurangi ketergantungan pada bahan sintetis, serta memberikan manfaat ekonomi untuk publik.

4

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ialah di Institut Pertanian Stiper yang berlokasi di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun penelitiannya dilakukan pada bulan Juni 2024 - Desember 2024.

Alat dan Bahan

Bahan yang dipakai pada penelitian berupa *by product* pelepah kelapa sawit yang berusia tanam 5 tahun, EM4, ragi, dan MOL. Peralatan yang dipergunakan ialah parang, sikat kawat, tensilon, kalkulator timbangan digital, penggaris, gelas ukur, plastik hitam, dan roler.

Rancangan Percobaan

Dalam penelitian menggunakan metode penelitian faktorial yang disusun dalam Rancangan Blok Lengkap (RBL) yang berpola 2 faktorial mencakup 3 taraf.

Faktor pertama ialah waktu perebusan pelepah kelapa sawit dengan 3 taraf.

A1: ½ jam

A2: 1 jam

A3: 1 ½ jam

Faktor kedua adalah media fermentasi dengan 3 taraf yaitu:

B1: EM4 5%

B2: Mikroorganisme Lokal (nasi busuk) 5%

B3: Larutan Ragi 5%

Mengacu dua faktor itu, didapat $3 \times 3 = 9$ perlakuan. Tiap-tiap perlakuannya diulangi 2 kali selaku ulangan ataupun blok, yang nantinya didapat $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan eksperimental

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan serat TKKS

Pertama menyiapkan EM4, ragi, nasi busuk, air sebagai bahan dan gergaji, parang, penggaris, timbangan digital, panci, kompor, sikat kawat, plastik, sebagai bahan yang dibutuhkan guna menunjang eksperimen. Lalu, ambil pelepah kelapa sawit di instiper yogyakarta berdasar usia tanamannya 5 tahun terhadap pelepah yang berposisi terbawah dan terlihat segar (proses memanen dan memangkas) agar ddapat serat yang paling baik. Kemudian, potong pelepah kelapa sawitnya sepanjang 30 cm, lalu kupas kulit luar pelepah kelapa sawit. Lebih lanjut, rebus pelepahnya dalam waktu 1 jam. Kemudian keringkan

1

pelepah bahan yang sudah dilakukn perebusan di udara bebas sampai dingin. Lalu, rendam pelepahnya melalui perbandingan konsentrasinya berupa EM4 (5%), ragi (5%) dan Mikroorganisme Lokal (MOL)(5%) masing-masing 1 : 2 terhadap air, yang berarti setiap 1 media fermentasi dicampur dengan 2 bagian air, dengan 3 variasi waktu perebusan yaitu ½ jam, 1 jam dan 1 ½ jam. Fermentasi bahannya pada kantong plastik yang warnanya hitam dalam waktu 7 hari sampai pelepahnya melunak dan memunculkan jamur. Kemudian, pisahkan seratnya mempergunakan sikat kawat. serat yang sudah dipisah dari air lalu keringkan pada udara terbuka dalam waktu 2 jam.

2. Pembuatan tali serat

Ambil serat pelepah yang sudah dipisahkan menggunakan sikat kawat. Kemudian susun serat-seratnya dengan panjang 1 m agar memudahkannya untuk menyambung saat memintal *yarn* dan tebalnya 5 mm agar mendapat diameter *yarn* 1 mm. Kemudian, pintal serat yang sudah tersusun mempergunakan peralatan memintal guna membentuk 1 *yarn*. Lalu, pintal sejumlah *yarn* agar terbentuk 1 *strand*. Pintal 3 *strand* agar terbentuk 1 tali. Ikat bagian ujung talinya, lalu gulung tali tersebut.

Formula pembuatan tali serat alami disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi dalam membuats tali serat alami

Waktu Perebusan (A)	Media Fermentasi (B)	Ulangan 1	Ulangan 2
½ Jam	EM4 (5%)	A1B1U1	A1B1U2
	Larutan Ragi (5%)	A1B2U1	A1B2U2
	Mikroorganisme Lokal (5%)	A1B3U1	A1B3U2
1 jam	EM4 (5%)	A2B1U1	A2B2U2
	Larutan Ragi (5%)	A2B2U1	A2B2U2
	Mikroorganisme Lokal (5%)	A2B3U1	A2B3U2
1 ½ Jam	EM4 (5%)	A3B1U1	A3B1U2
	Larutan Ragi (5%)	A3B2U1	A3B2U2
	Mikroorganisme Lokal (5%)	A3B3U1	A3B3U2

Analisis yang dilakukan yaitu :

1. Analisis fisika :
 - a. Beban Maksimum (Nuraini, 2020)
 - b. Elastisitas (Mulyadi, 2022)
 - c. Daya Serap (Muhammad et al. 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Beban Maksimum

Beban maksimum uji tarik merupakan pengujian yang dilakukan pada bahan uji (sampel) yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan bahan uji dapat menerima pembebanan yang mengakibatkan sampel mengalami perpanjangan, deformasi dan akhirnya putus (Nuraini, 2020). Hasil uji analisis keragaman mengindikasikan variasi waktu perebusan memengaruhi secara bermakna kepada nilai beban maksimum tali serat alami. Kemudian dilakukan uji *Duncan* yang tersaji melalui tabel 2.

Tabel 2. Perolehan uji jarak berganda *Duncan* beban maksimum (N)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	972,48	971,98	921,21	955,218 ^A
A2	868,56	868,43	920,64	885,875 ^B
A3	840,64	869,36	869,43	859,810 ^B
Rerata B	893,89 ^a	903,25 ^a	903,76 ^a	

Berdasarkan perolehan uji lanjut *Duncan* melalui tabel 2, tampak perlakuan A1 (30 menit) memiliki nilai rata-rata beban maksimum tertinggi sebesar 955,218 N dan berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3 yang memiliki nilai rata-rata masing-masing 885,875 N dan 859,810 N. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perebusan, semakin rendah nilai beban maksimum yang dihasilkan oleh tali serat pelepah kelapa sawit. Gondokesumo et al. (2023) juga menjelaskan bahwa kekuatan serat secara langsung dipengaruhi oleh varietas, kekahatan kalium, gangguan mikroba dan pemanasan yang terlalu lama dan terlalu tinggi.

Mengacu perolehan uji lanjut *Duncan* sebagaimana Tabel 2, faktor B tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan, yang ditunjukkan dengan notasi huruf yang sama pada setiap taraf perlakuan (B1, B2, dan B3). Temuan tersebut memperlihatkan, variasi media fermentasi yang digunakan dalam penelitian tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai rata-rata beban maksimum serat pelepah kelapa sawit. Meskipun setiap media fermentasi mengandung mikroorganisme yang dapat membantu dalam proses dekomposisi dan pelunakan serat, perbedaan komposisi mikroba tidak cukup untuk menghasilkan perubahan yang signifikan dalam daya tahan serat terhadap beban maksimum (Putri et al. 2021).

B. Elastisitas

Sebuah objek uji bisa dinyatakan elastis bila skor Elastisitas(E) yang dihasilkan kecil. Makin kecilnya skor elastisitas yang didapat, akan makin mudah mulur yaitu mengalami perpanjangan dan perpendekan (Kristianto, 2010). Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa variasi waktu perebusan (A) dan media fermentasi (B) kemudian dilaksanakan uji *Duncan* yang tersaji melalui tabel 3.

Tabel 3. Perolehan uji jarak berganda *Duncan* elastisitas tali serat alami (Mpa)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	3,6950	3,1950	3,7850	3,5583 ^A
A2	2,5600	2,4250	3,2800	2,7550 ^B
A3	2,4950	3,3600	3,4300	3,0950 ^B
Rerata B	2,9167 ^b	2,9933 ^b	3,4983 ^a	

Perlakuan A1 (waktu perebusan ½ jam) memiliki nilai elastisitas rata-rata tertinggi sebesar 3,5583 MPa dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A2 (1 jam) dan A3 (1½ jam), yang masing-masing memiliki nilai 2,7550 MPa dan 3,0950 Mpa. Waktu perebusan yang optimal dalam hal ini 1/2 jam (A1) cukup untuk membuka struktur serat dengan melebarkan pori-pori dan melunakkan ikatan antar komponen jaringan tanpa mengakibatkan degradasi komponen selulosa utama. Pemanasan yang singkat ini membantu menghilangkan sebagian lignin dan hemiselulosa yang mengikat selulosa, sehingga serat menjadi lebih fleksibel dan mampu menyerap deformasi tanpa kehilangan kekuatan struktural.

jika waktu perebusan diperpanjang, seperti pada A2 (1 jam) atau A3 (1 1/2 jam), pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada struktur selulosa. Degradasi yang terjadi secara berlebihan dapat menurunkan integritas mekanik serat, sehingga elastisitasnya menurun. Dukungan dari studi terdahulu memperkuat pemahaman ini, meskipun Kuhad et al. (2011) lebih menyoroti peran enzim dalam dekomposisi biomassa, prinsip kerusakan enzimatik pada struktur selulosa yang terjadi akibat perlakuan fisik yang tidak optimal juga mendukung pemilihan waktu perebusan yang tepat.

Kondisi ini membuat enzim-enzim yang dihasilkan dari media fermentasi untuk bekerja lebih optimal. Media fermentasi yang digunakan, yakni EM4 (B1) yang merupakan campuran mikroorganisme efektif yang umumnya menghasilkan enzim seperti pektinase, protease, dan selulase, ragi sebagai media fermentasi B2, memiliki kemampuan menghasilkan enzim amilase, yang berfungsi menghidrolisis pati untuk menyediakan energi bagi pertumbuhan mikroba, serta enzim-enzim pendukung seperti selulase dan hemiselulase, Sedangkan pada

mol nasi busuk (B3), proses fermentasi yang terjadi didukung oleh mikroorganisme yang menghasilkan enzim-enzim seperti selulase, hemiselulase, dan enzim lignolitik (misalnya, laccase, peroksidase) yang mampu memecah lignin, sehingga menghasilkan nilai elastisitas tertinggi 3,4983 Mpa, dibandingkan dengan taraf B lainnya, yang masing – masing memiliki rata-rata 2,9167 Mpa, dan 2,9933 Mpa.

Penelitian oleh Kuhad et al. (2011) menunjukkan bahwa pretreatment dengan waktu perebusan yang tepat, seperti perebusan singkat, dapat membuka akses struktur serat sehingga enzim dapat bekerja lebih efektif, sedangkan penelitian Motte et al.(2014) menekankan bahwa sinergi antara perlakuan fisik dan proses enzimatik merupakan kunci dalam optimasi pemecahan komponen pengikat serat tanpa merusak integritas selulosa utama. Dengan demikian, kombinasi perlakuan A1 dan B3 menciptakan kondisi yang ideal untuk mencapai elastisitas maksimum, di mana waktu perebusan yang singkat mendukung aktivitas enzimatik yang optimal dari media fermentasi yang kaya enzim lignolitik dan selulase, sehingga menghasilkan serat dengan performa mekanik yang lebih baik.

C. Daya Serap

Hasil pemanfaatan serat *by product* pelepah kelapa sawit menjadi bahan baku untuk membuat tali serat alami, serat alami merupakan partikel yang sangat mudah menyerap air. Oleh karena itu tali yang dibuat diuji dengan cara direndam selama 1 jam untuk mengetahui persentase daya serap tali yang dihasilkan oleh tali serat *by product* pelepah kelapa sawit.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Berganda daya serap tali 1 jam (%)

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1	78,54	68,59	79,98	75,702 ^B
A2	68,92	75,58	73,51	72,668 ^A
A3	78,95	79,42	84,10	80,822 ^C
Rerata B	75,47 ^b	74,53 ^a	79,20 ^c	

Berdasarkan hasil pada Tabel 14, daya serap tali serat pelepah kelapa sawit menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antar perlakuan. waktu perebusan (Faktor A) berpengaruh sangat nyata terhadap daya serap tali serat pelepah kelapa sawit. Perlakuan A3 (1½ jam) menghasilkan daya serap tertinggi sebesar 80,822%, A1 75,702 sedangkan A2 (1 jam) memiliki daya serap terendah, yaitu 72,668%.

Pada perebusan selama 1½ jam (A3), terjadi pelepasan lignin dan hemiselulosa yang lebih banyak dibandingkan perebusan ½ jam (A1) atau 1 jam (A2), sehingga struktur serat menjadi lebih longgar dan porositasnya meningkat, yang menyebabkan daya serap air lebih

tinggi. Dalam kondisi pemanasan, hemiselulosa akan mulai terdegradasi terlebih dahulu karena memiliki titik dekomposisi yang lebih rendah dibandingkan selulosa (Sun et al. 2004). Namun, jika perebusan terlalu lama, serat dapat mengalami degradasi termal yang menyebabkan perubahan struktur mikrofibril selulosa dan menurunkan sifat mekanik serat (Rowell et al. 2000). Oleh karena itu, meskipun A3 menghasilkan daya serap tertinggi, ada batas optimal dalam durasi perebusan untuk mempertahankan keseimbangan antara peningkatan daya serap dan kestabilan struktur serat.

Selain waktu perebusan, media fermentasi (Faktor B) juga berpengaruh terhadap daya serap serat. Perlakuan B3 (Mol nasi busuk) menghasilkan daya serap tertinggi sebesar 79,20%, sedangkan B2 (Ragi) memiliki daya serap terendah, yaitu 74,53%. Perbedaan ini disebabkan oleh jenis enzim yang dihasilkan oleh masing-masing media fermentasi. Fermentasi menggunakan MOL nasi busuk (B3) cenderung lebih efektif dalam menguraikan komponen non-selulosa dalam serat karena mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang menghasilkan enzim ligninase, selulase, dan hemiselulase (Gunara, 2021). Sebaliknya, fermentasi dengan ragi (B2) kurang efektif dalam menghilangkan lignin dan hemiselulosa karena ragi lebih dominan dalam proses fermentasi gula daripada degradasi serat kompleks. Oleh karena itu, perlakuan B2 menghasilkan daya serap yang lebih rendah dibandingkan dengan B3. Sedangkan EM4 (B1) memiliki daya serap yang lebih tinggi dari B2 tetapi masih lebih rendah dari B3 karena meskipun mengandung bakteri pengurai, efektivitasnya dalam mendegradasi lignin tidak sekuat MOL nasi busuk.

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlakuan terbaik untuk menurunkan daya serap tali serat pelepah kelapa sawit adalah perebusan selama 1 jam (A2) yang menghasilkan daya serap sebesar 72,668 % dengan fermentasi menggunakan Ragi (B2), yang menghasilkan daya serap terendah sebesar 74,53%. Hal ini disebabkan karena ragi lebih dominan dalam proses fermentasi gula daripada degradasi serat kompleks. Hasil pengujian ini, dibandingkan dengan daya serap tali serat sisal standar mutu SNI 12-0064-1987. Tali serat pelepah kelapa sawit belum memenuhi syarat mutu SNI dimana daya serap maksimum tali sisal yang harus dipenuhi pada perendaman 1 jam persentase daya serap tali yaitu 7%.

KESIMPULAN

Waktu perebusan memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai beban maksimum dan daya serap, tetapi berbeda nyata terhadap nilai elastisitas pada tali serat alami pelepah kelapa sawit. Media fermentasi tak memengaruhi secara bermakna kepada nilai beban maksimum, memengaruhi bermakna kepada skor elastisitas, dan memengaruhi secara bermakna kepada skor daya serap pada tali serat alami pelepah kelapa sawit.

Temuan yang dihasilkan mengindikasikan, tali serat alami pelepah kelapa sawit yang dihasilkan melalui perlakuan A1B2 memiliki karakteristik yang mendekati standar SNI 12-0064-1987 untuk tali sisal dengan nilai beban maksimum 971,98 N, nilai elastisitas 3,190 Mpa, dan nilai daya serap 68,59%.

SARAN

Diharapkan ada penelitian lanjutan tentang tali serat pelepah kelapa sawit yang memenuhi SNI., penelitian berikutnya diharapkan mampu menyempurnakan penelitian ini dengan metode atau media lain yang belum diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahria, N. F. (2023). *INDUSTRI BATIK DENGAN PERLAKUAN*. Universitas Islam Negeri.
- Fitri Febriyanti, Naela Fadila, Ari Susandy Sanjaya, Yazid Bindar, A. I. (2019). Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Bio-Char, Bio-Oil dan Gas Dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Chemurgy*, 3(2), 12–16.
- Gondokesumo, M. E., Sapei, L., Wahjudi, M., & Suseno, N. (2023). *Virgin Coconut Oil*. Deepublish Publisher.
- Gunara, N. P. (2021). *Keanekaragaman Jenis Jamur Makroskopis Di Kawasan Perkebunan Kopi Di Desa Blang Ara Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah*. UIN AR-RANIRY.
- Harahap, A. M., & Pradifta, I. U. (2019). Pengaruh Variasi Waktu Ekstraksi A-Selulosa Dari Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Mikrokristalin A-Selulosa. *Jurnal Agro Fabrica*, 1(1), 1–8.
- Kristianto, A. (2010). Material Teknik. In *Teknik Mesin UNSADA*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Kuhad, R. C., Gupta, R., & Singh, A. (2011). Microbial cellulases and their industrial applications. *Enzyme Research*, 2011(1).
- Maskun, H. A. (2021). *Perlindungan Hukum Keanekaragaman Hayati (Relasi Sawit Dan Deforestasi): Jariah Publishing. February*.
- Motte, J. C., Trably, E., Hamelin, J. Ô., Escudié, R., Bonnafous, A., Steyer, J. P., Bernet, N., Delgenès, J. P., & Dumas, C. (2014). Total solid content drives hydrogen production through microbial selection during thermophilic fermentation. *Bioresource Technology*, 166, 610–615.
- Muhammad, S. F., Hasan, A., & Fadarina. (2021). Pembuatan Dan Uji Karakteristik Papan Serat Dari Serat Sabut Kelapa Dan Plastik Polipropilena Daur Ulang Production And Characteristic Test Of Fiber Board Made From Coconut Fiber And Recycled Polypropylene. *Jurnal Kinetika*, 12(02), 1–7.
- Mulyadi, M. (2022). Analisa Sifat Mekanis Komposit Epoksi/Partikel Silika dari Ekstraksi Sekam Padi. *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)*, 1(1), 75–80.
- Nuraini, E. (2020). *Penggunaan mesin tensil strength pada pengujian kulit kambing pickel dengan metode sni 06-1795-1990*. 08(02), 57–62.
- Pambudi, I. H. T., Suwanto, ., & Yahya, S. (2016). Pengaturan Jumlah Pelepah untuk Kapasitas Produksi Optimum Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jaqc.). *Buletin Agrohorti*, 4(1), 46–55.
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., & Sari, A. R. (2021). Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62.
- Qhodri, A., Peternakan, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., &

- Kasim, S. (2022). *Kandungan nutrisi silase berbagai hasil ikutan perkebunan dan pertanian dengan penambahan jenis aditif berbeda.*
- Ramadhani, D. S. (2021). Proses produksi kerajinan dari pelepah daun sawit sebagai sumber ekonomi bagi masyarakat Desa Pasar Ngalam Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma (Bengkulu). *Skripsi. Program Studi Perbankan Syariah Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu, 77.*
- Rowell, R. M., Han, J. S., & Rowell, J. S. (2000). Characterization and Factors Effecting Fiber Properties. *Natural Polymers an Agrofibers Composites, January*, 115–134.
- Siswati, N. D., Theodorus, H., & Eko S, P. W. (2009). Kajian Penambahan Effective Microorganisms (EM4) pada Proses Dekomposisi Limbah Padat Industri Kertas. *Buana Sains, 9(1)*, 63–68.
- Sun, R. C., Sun, X. F., & Tomkinson, J. (2004). Hemicelluloses and their derivatives. *ACS Symposium Series, 864*, 2–22.
- Warsito, J., Sabang, S. M., & Mustapa, K. (2016). *Fabrication of Organic Fertilizer from Waste of Oil Palm Bunches Kadar abu = Berat abu x 100 % Berat awal.* 5(February), 8–15.
- Wina, E. (2005). Teknologi Pemanfaatan Mikroorganismes dalam Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia. *Wartazoa, 15(4)*, 173–186.