

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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.

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 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

pelelah tersebut, nantinya ada permasalahan produk yang akan menghabiskan tempat dan biaya.

Pengoptimalan *by product* mengolah pelelah sawit menjadi produk yang bernilai guna serta bernilai jual dapat dilakukan. *By product* pelelah sawit sudah sering dipergunakan di beragam sektor, dari yang menjadi bahan dasar membuat panganan ternak, biobriket, papan partikel dan sebagainya. Pelelah sawit mengandung serat *plum, plum, 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. Dabukke (2018) memberi laporan, beban putus paling tinggi pada tali yang mengalami perendaman ialah melalui larutan 5% NaOH yakni 4400 N (448,52 kg) dan tali yang tak direndam pada larutan 5% NaOH 2100 N (214,06 kg) berdiameter tali sama, yakni 10 mm, begitu pula dengan memanfaatkan *by*

product ampas tebu untuk menjadi material membuat tali masih sesuai dengan kriteria SNI, tali yang didapat sebatas bisa menahan gaya maksimum 350 N (35,67 kg). 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 kelapa sawit cukup tinggi yaitu 50,94% (Qhodri et al. 2022), serat pelepah kelapa sawit berkekuatan mencapai 25,6 g/tex, yang bisa dipakai menjadi bahan baku 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 & Pradifta, 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 MO (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 proses dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme ini mampu memecah serat kasar pada pelepah kelapa sawit, sehingga fermentasi menjadi lebih cepat dan efisien. Sementara itu, ragi yang kaya akan *Saccharomyces cerevisiae* berfungsi mengubah karbohidrat menjadi asam organik dan gas yang mendukung proses pemecahan struktur bahan. MOL, yang merupakan mikroorganisme lokal, memiliki keunggulan dalam adaptasi dengan kondisi lingkungan sekitar dan dapat dibuat secara mandiri menggunakan bahan-bahan sederhana seperti buah busuk, nasi basi, atau dedaunan, sehingga lebih ekonomis. Kombinasi ketiga media ini efektif

dalam menguraikan serat kasar dan lignoselulosa yang sulit terurai, berkat kemampuan mikroorganisme penghasil enzim seperti selulase, ligninase, dan pektinase. Selain itu, penggunaan EM4, ragi, dan MOL mampu meningkatkan kandungan nutrisi, memperkaya protein kasar, serta mengurangi kadar serat kasar yang berlebih, sehingga menghasilkan produk fermentasi yang berkualitas untuk pakan ternak atau kompos. Dengan kemudahan penggunaan, biaya yang relatif rendah, serta kemampuannya mengurangi bau selama fermentasi.

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).

Dalam proses fermentasi, ragi memiliki peran yang sangat penting sebagai penghasil enzim-enzim yang dibutuhkan. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh ragi dapat memecah senyawa organik menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti gula, asam amino, dan asam organik. Senyawa-senyawa ini kemudian akan diubah oleh mikroorganisme lainnya untuk menghasilkan senyawa baru seperti alkohol, asam laktat, dan gas karbondioksida. Proses ini juga dapat meningkatkan kandungan nutrisi pada

makanan dan minuman yang dihasilkan, seperti protein dan vitamin (Hadza et al. 2025). Hal ini berpengaruh terhadap karakter fisik serat pelepah kelapa sawit yang menentukan tingkat elastisitas dan kekuatan tarik tali serat alami.

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 dalam rangka menyelesaikan masalah ini ialah melalui cara memanfaatkan pelepah kelapa sawit untuk menjadi bahan baku alternatif dalam pembuatan produk bernilai tambah. Serat dari pelepah kelapa sawit memiliki karakteristik 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 menyelidiki pengaruh perlakuan fermentasi dan perebusan terhadap sifat mekanik tali serat pelepah kelapa sawit. Dengan menggunakan metode 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 bagi masyarakat.

B. Rumusan Masalah

Mengacu latar belakang yang dipaparkan, didapat identifikasi permasalahannya, berupa:

1. Berapa lama waktu perebusan yang baik untuk menghasilkan serat dengan kekuatan tarik dan daya serap paling besar?
2. Media fermentai apa yang menghasilkan serat dengan kekuatan tarik dan daya serap paling besar?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan dalam rangka:

1. Mengetahui pengaruh waktu perebusan pelepah kelapa sawit terhadap beban maksimum, elastisitas, daya serap pada tali serat alami.
2. Mengetahui pengaruh media fermentasi pelepah kelapa sawit terhadap beban maksimum, elastisitas, dan daya serap pada tali serat alami.

3. Menentukan perlakuan terbaik yang menghasilkan tali serat alami dengan beban maksimum, elastisitas, dan daya serap yang paling baik.

D. Manfaat Penelitian

Berikut manfaat diadakannya penelitian ini di antaranya:

1. Untuk menggali pengalaman lebih dalam terkait penggunaan pelepah kelapa sawit menjadi bahan dasar dalam membuat tali serat alami
2. Memberikan kontribusi baru terhadap pengetahuan yang sudah ada sebelumnya dan diharapkan dapat menemukan pengaruh waktu perebusan dan media fermentasi pelepah terhadap tali yang di hasilkan.