I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri kayu lapis di Indonesia terus mengalami peningkatan dikarenakan semakin banyaknya kebutuhan terhadap material yang berasal dari kayu. Kayu lapis juga dipergunakan sebagai pengganti kayu solid (Lobang, 2021). Kayu lapis memberikan banyak keuntungan karena memiliki dimensi yang lebih besar dan stabilitas dimensinya lebih baik. Kayu lapis merupakan produk buatan yang tersusun dari lembaran-lembaran vinir dengan jumlah yang ganjil. Lembaran-lembaran vinir tersebut disusun dengan arah serat yang saling bersilangan tegak lurus. Kayu lapis merupakan suatu produk yang umumnya dibuat menggunakan perekat (Supriadi *et al.,* 2020).

Perekat atau *adhesive* adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk menggabungkan dua bahan atau lebih (sejenis atau tidak sejenis) melalui ikatan sirekat. Perekatan diartikan sebagai suatu keadaan dimana dua permukaan benda menjadi satu oleh karena adanya gaya-gaya pengikat antar permukaan benda. Perekat yang umumnya digunakan dalam industri kayu lapis adalah perekat berbasis formaldehida, dikarenakan formaldehida ini memiliki harga terjangkau, (Santoso dan Pari, 2012). Menurut Costa *et al,* (2014) dan *International Agency for Research on Cancer* (IARC) formaldehida merupakan aldehida yang paling sederhana, memiliki gas yang tidak berwarna dan mempunyai bau yang menyengat. Emisi formaldehida dapat menjadi racun jika terhirup, tertelan dan kontak dengan kulit dalam jangka waktu yang lama. Paparan emisi formaldehida dalam jangka yang panjang juga dapat menyebabkan *sick building syndrome* dan penyakit yang kronis seperti kanker, hal ini merupakan masalah besar yang harus cepat untuk diselesaikan (Li dan Zhang, 2021). Usaha yang dapat dilakukan ialah dengan menemukan pengganti perekat yang tidak menggunakan formaldehida sebagai bahan dasar dalam pembuatan perekat (Sulastiningsih *et al.,* 2013), salah satunya ialah dengan membuat perekat ramah lingkungan berbasis alami atau *bio based*. Tumbuhan penghasil getah yang dapat menghasilkan produk turunan berupa resin gondorukem dan memiliki potensi sebagai bahan dasar dalam pembuatan perekat alami adalah Pinus (*Pinus merkusii*) (Daryono, 2015).

Pinus merupakan salah satu jenis pohon yang menghasilkan getah yang kemudian diolah menjadi produk turunan berupa resin dan dapat dimanfaatkan dengan baik salah satunya menjadi gondorukem (Magdalena *et al.,* 2021). Indonesia merupakan produsen gondorukem terbesar nomor tiga di dunia yang mampu menghasilkan gondorukem sebesar 60.000 ton per tahun (Fachrodji, 2010). Menurut Laporan Tahunan Perum Perhutani (2016), total produksi gondorukem pada tahun 2011 sampai 2018 dapat mencapai 517.482 ton. Pengelolaan getah pinus menjadi resin gondorukem merupakan salah satu bentuk dari industri hasil hutan bukan kayu yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Resin sendiri merupakan getah yang diambil dari tumbuhan yang memiliki karakteristik cepat mengeras, mempunyai massa yang padat serta memiliki sifat yang transparan, tidak terlarut jika ditambahkan dengan air dan dapat digunakan sebagai perekat (Evalina dan Abduh, 2019). Menurut Badan Standarisasi Nasional, (2010) gondorukem merupakan bentuk padatan dari hasil penyulingan getah pinus. Gondorukem mempunyai warna kuning sampai dengan kuning kecoklatan.

Menurut (Kirk dan Othmer, 2007) gondorukem terutama yang berasal dari getah adalah gondorukem yang terdiri dari senyawa kompleks 80% - 90% asam-asam resin dan bahan netral berupa Ester tersabunkan sebanyak 10%. Gondorukem memiliki klasifikasi mutu yang terdiri dari mutu utama (U), mutu pertama (P), mutu kedua (D) dan mutu ketiga (T) (Badan Standardisasi Nasional, 2001). Sehingga peneliti akan memanfaatkan gondorukem berkualitas rendah yang akan dimodifikasi sebagai perekat ramah lingkungan. Penggunaan gondorukem berkualitas rendah ini dikarekan beberapa faktor diantaranya terdapat pada industri perekat dan tinta, sifat-sifat tertentu dari gondorukem seperti kemampuan adhesi atau daya rekat tidak dipengaruhi oleh kualitasnya selain itu, tersedianya gondorukem yang berlimpah dapat menjadi bagian dari strategi pengelolaan sumber daya untuk mengurangi limbah, sehingga pada penelitian ini memanfaatkan gondorukem dengan mutu (ketiga)/ T yang memiliki warna kuning kecoklatan yang memiliki kualitas paling rendah. Selain itu, parameter utama gondorukem dapat dikatakan memiliki kualitas yang rendah juga dapat dilihat pada titik lunak, kadar kotoran dan komponen yang menguap dalam gondorukem (Suranto, 2018).

Penelitian (Wulandari, 2021) menyebutkan bahwa keberhasilan pada perekatan dapat dipengaruhi oleh suatu faktor yaitu jenis perekatnya. Dengan demikian, dalam proses pembuatan perekat ramah lingkungan berbasis gondorukem harus melakukan modifikasi bahan baku dengan mencampurkan bahan baku menggunakan pelarut. Senyawa kimia utama yang terkandung di dalam resin gondorukem adalah asam abietat dan asam pimarat yang memiliki sifat ampifatik (Khadafi *et al.,* 2014). Menurut penelitian (Krik dan Othmer, 2007) menyebutkan gondorukem adalah produk yang tidak dapat larut jika dicampurkan dengan air, namun resin gondorukem dapat larut terhadap semua jenis pelarut non polar seperti toluena dan benzena karena senyawa yang dikandungnya. Penelitian (Karliati dkk, 2024) menggunakan pelarut *co-solvent* sebanyak 1000 ml dengan kandungan etil asetat, methylen chloride, butil asetat, isopropil alkohol, butanol dan toluena untuk melarutkan sterofoam, sedangkan pada penelitian ini memodifikasi pelarut *co-solvent* dengan kandungan etil asetat, butil asetat, isopropil alkohol, butanol dan toluena sebagai pelarut gondorukem dengan tidak menggunakan methylen chloride karena kandungan dari methylen chloride dapat menjadi penghilang perekat. Pelarut ini tidak menggunakan 100% toluena karena titik didih toluena hanya berkisar antara 110 – 120 ℃ (Kumar dan Gupta, 1998). Peneliti juga mencampurkan perekat gondorukem dengan heksamin (Hexamethylenetetramine) dengan rumus kimia $(CH_2)_6N_4$, heksamin berbentuk kristal berwarna putih (Dewi, 2014). Penggunaan heksamin dalam penelitian ini dikarenakan terdapatnya kandungan senyawa asam abietat (asam karboksilat) dalam resin gondorukem yang dapat berinteraksi dengan heksamin, interaksi antara asam abietat dan heksamin ini dapat membentuk garam atau kompleks. Asam abietat dapat bereaksi dengan basa seperti heksamin. Garam atau kompleks yang terbentuk dari interaksi ini dapat digunakan sebagai formulasi bahan perekat yang memerlukan sifat adhesi dan kohesi tertentu serta dapat menjadi bahan pengikat atau pengeras yang stabil. Reaksi dari kedua senyawa ini juga tergantung pada suhu dan pelarut yang digunakan.

Penelitian Utami (2023) menggunakan damar mata kucing dengan sebagai bahan baku dalam pembuatan perekat berbasis alami (*bio-based*) dengan konsentrasi 50% dan 70%. Damar mata kucing mempunyai kualitas resin yang baik

serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku perekat alami dan telah memenuhi standar komersial untuk kayu lapis. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti telah melakukan riset terhadap bahan baku yang mempunyai potensi besar yang dapat dimanfaatkan sebagai perekat alternatif pengganti perekat berbasis formaldehida terhadap kayu lapis. Penelitian ini memodifikasi formulasi perekat gondorukem pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% serta melakukan penambahan heksamin dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% dalam pembuatan perekat ramah lingkungan untuk menghasilkan sifat fisis dan mekanis yang baik.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian ini memanfaatkan perekat ramah lingkungan berbasis gondorukem yang dimodifikasi menjadi perekat untuk kayu lapis dan melakukan penambahan heksamin sebagai pengikat perekat. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan mampu untuk meningkatkan nilai tambah gondorukem berkualitas rendah sehingga penggunaannya bisa mendukung kelestarian sumber daya hutan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik perekat berbasis gondorukem yang digunakan sebagai bahan dasar perekat kayu lapis?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi gondorukem dan heksamin sebagai perekat kayu lapis terhadap sifat fisis dan mekanis?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi gondorukem dan heksamin terhadap kualitas kayu lapis yang dihasilkan?

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dikemukakan pada penelitian ini adalah:

1. Karakteristik perekat berbasis gondorukem mempengaruhi kualitas kayu lapis yang dihasilkan.
2. Konsentrasi gondorukem dan heksamin sebagai perekat kayu lapis berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanis.
3. Interaksi antara konsentrasi gondorukem dan heksamin mempengaruhi kualitas kayu lapis yang dihasilkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik perekat berbasis gondorukem sebagai bahan dasar perekat kayu lapis.
2. Menganalisis pengaruh konsentrasi gondorukem dan heksamin sebagai perekat kayu lapis terhadap sifat fisis dan mekanis.
3. Menganalisis pengaruh interaksi antara konsentrasi gondorukem dan heksamin terhadap kualitas kayu lapis yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah dari produk turunan berupa resin gondorukem sebagai perekat ramah lingkungan pada kayu lapis. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah mengenai penggunaan heksamin sebagai bahan penguat perekat dan terkait pemanfaatan gondorukem dalam pengelolaannya sebagai perekat ramah lingkungan pada kayu lapis.