

MODUL PRAKTIKUM
MATA KULIAH TEKNOLOGI PEREKATAN KAYU DAN BAHAN
BERLIGNOSELULOSA



LABORATORIUM KIMIA HASIL HUTAN
PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa maka penyusunan Modul Praktikum mata kuliah Perekatan Kayu yang meliputi pengenalan alat, perekatan spesifik dan mekanik, pembuatan perekat pati, pembuatan perekat polistirena, pengujian sifat perekat, dan pengujian sifat delaminasi dapat diselesaikan dengan baik.

Modul praktikum ini dilakukan sebagai pedoman pelaksanaan praktikum Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dalam menjalankan mata kuliah Perekatan Kayu. Modul praktikum ini masih perlu banyak dibenahi. Oleh karena itu, kiritik dan saran serta masukan sangat diharapkan untuk sempurnanya modul praktikum ini. Semoga modul praktikum Perekatan Kayu ini bermanfaat untuk kegiatan belajar mengajar.

Pontianak, Juli 2025

Penyusun

Modul: 1

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami dan mengetahui bahan-bahan yang mempunyai potensi sebagai bahan perekat kayu
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium :
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Gelas ukur (berbagai ukuran)
 - Tabung reaksi
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - Piknometer
 - Oven
 - Desikator
 - Kaca preparat dan gelas objek
 - Cawan abu
 - Cawan petri
 - Waterbath
 - Viscometer
 - Indikator pH
 - Thermometer

- Pengaduk kaca
 - Kamera atau handphone untuk dokumentasi
 - Alat tulis
2. Bahan yang dibutuhkan
- Alkohol atau tisu laboratorium untuk pembersihan alat
3. Strategi Kegiatan Praktikum
- a. Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test
- Mahasiswa diharapkan telah memahami konsep dasar perekatan kayu, jenis-jenis perekat, serta fungsi umum peralatan laboratorium.
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum
- Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa mengenali nama, fungsi, prinsip kerja, dan prosedur penggunaan alat secara benar dan aman.
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan
- Dosen/asisten memberikan penjelasan langsung mengenai fungsi, bagian utama, cara pengoperasian, dan perawatan alat laboratorium perekatan.
4. Keselamatan Kerja
- a. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat
- Menggunakan jas laboratorium, sarung tangan, dan sepatu tertutup.
 - Mengoperasikan alat sesuai SOP dan di bawah pengawasan.
 - Tidak menyentuh bagian panas atau bergerak tanpa izin.
- b. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan
- Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
 - Menyimpan bahan sesuai label dan petunjuk keselamatan.
- c. Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya
- Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.
 - Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.
5. Prosedur Kerja
- a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum
- Pengenalan umum laboratorium dan tata tertib.

- Pengenalan alat satu per satu.
 - Demonstrasi penggunaan alat.
 - Simulasi oleh mahasiswa.
- b. Simulasi pelaksanaan praktikum
- Mahasiswa diminta mencoba mengoperasikan alat sederhana (timbangan, pH meter) sesuai instruksi.
- c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum
- Mencatat nama dan fungsi setiap alat.
 - Mengamati prinsip kerja alat.
 - mempraktikkan penggunaan alat dengan benar.

C. Pelaksanaan praktikum

- a. Tujuan Praktikum
- Mengenalkan peralatan laboratorium perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa.
 - Memahami fungsi dan prinsip kerja setiap alat.
 - Meningkatkan kesadaran keselamatan kerja di laboratorium
- b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum
- Mengisi lembar identifikasi alat.
 - Menyusun ringkasan fungsi dan prinsip kerja alat.
- c. Prosedur yang akan dilakukan dalam proses pelaksanaan praktikum
- Pemberian materi pengenalan praktikum oleh dosen atau asisten
 - Identifikasi alat ukur dan alat uji oleh mahasiswa.
- d. Penilaian pelaksanaan praktikum
- Partisipasi dalam praktikum: 20%
 - Keakuratan identifikasi alat: 30%
 - Demonstrasi penggunaan alat: 25%
 - Laporan praktikum: 25%
- e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

D. Format Tugas Praktikum

- Identitas mahasiswa
- Daftar alat dan fungsinya
- Prinsip kerja singkat
- Dokumentasi kegiatan

Alat ukur dalam perekatan kayu

1. Gelas Ukur dan Tabung Reaksi

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

2. Timbangan Analitik

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

--

3. Piknometer

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

4. Oven

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

5. Desikator

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

6. Kaca Preparat dan gelas objek

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

7. Cawan Abu

Gambar Alat	Fungsi :
-------------	----------

	Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

8. Cawan Petri

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

9. *Waterbath*

Gambar Alat	Fungsi : Komponen:
-------------	---------------------------

	Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

10. Viscometer

Gambar Alat	Fungsi : Komponen: Satuan Skala: Ketelitian:
Cara Kerja:	

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

1.2. Tujuan praktikum

II. Metode praktikum

2.1. Alat

2.2. Bahan

2.3. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka (sesuaikan dengan isi)

IV. Hasil dan pembahasan

4.1. Hasil

4.2. Pembahasan

V. Kesimpulan

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

F. Penutup

Modul ini menjadi dasar bagi mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum lanjutan pada teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa.

Modul: 2

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami dan mengetahui perbedaan perekatan mekanis dan perekatan spesifik
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium :
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - Oven
 - Desikator
 - Kaca preparat dan gelas objek
 - Cawan petri
 - Pengaduk kaca
 - Kamera atau handphone untuk dokumentasi
 - Alat tulis
2. Bahan yang dibutuhkan
 - Kamera atau *handphone*
 - Pensil
 - Penggaris
 - Kayu sampel berukuran 10 cm × 5 cm × 1 cm

- Plastik mika bening tebal berukuran 10 cm × 5 cm × 1 cm
- Lem Glukol
- Lem Fox putih
- Lem fox kuning

3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test
Mahasiswa diharapkan telah memahami konsep dasar perekatan kayu, jenis-jenis perekat, serta fungsi umum peralatan laboratorium.
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum
Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa mengenali nama, fungsi, prinsip kerja, dan prosedur penggunaan alat secara benar dan aman.
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan
Dosen/asisten memberikan penjelasan langsung mengenai fungsi, bagian utama, cara pengoperasian, dan perawatan alat laboratorium perekatan.

4. Keselamatan Kerja

- a. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat
 - Menggunakan jas laboratorium, sarung tangan, dan sepatu tertutup.
 - Mengoperasikan alat sesuai SOP dan di bawah pengawasan.
 - Tidak menyentuh bagian panas atau bergerak tanpa izin.
- b. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan
 - Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
 - Menyimpan bahan sesuai label dan petunjuk keselamatan.
- c. Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya
 - Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.
 - Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.

5. Prosedur Kerja

- a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum
 - Pengenalan umum laboratorium dan tata tertib.
 - Pengenalan alat satu per satu.
 - Demonstrasi penggunaan alat.

- Simulasi oleh mahasiswa.
- b. Simulasi pelaksanaan praktikum
Mahasiswa diminta mencoba mengoperasikan alat sederhana (timbangan, pH meter) sesuai instruksi.
- c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum
 - Mencatat nama dan fungsi setiap alat.
 - Mengamati prinsip kerja alat.
 - mempraktikkan penggunaan alat dengan benar.

C. Pelaksanaan praktikum

a. Tujuan Praktikum

- Memahami konsep perekatan mekanis dan perekatan spesifik.
- Menjelaskan mekanisme ikatan pada kedua jenis perekatan.
- Mengaitkan jenis perekatan dengan aplikasi produk kayu.

b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum

Mahasiswa diwajibkan melaksanakan tugas praktikum secara berkelompok dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan contoh perekatan yang tersedia ke dalam perekatan mekanis dan perekatan spesifik.
2. Mengamati mekanisme ikatan yang terjadi pada masing-masing jenis perekatan berdasarkan bentuk sambungan, keberadaan perekat, dan kondisi permukaan kayu atau bahan berlignoselulosa.
3. Menyusun tabel perbandingan yang memuat aspek prinsip ikatan, jenis bahan yang digunakan, kelebihan, keterbatasan, serta contoh aplikasi produk kayu dari perekatan mekanis dan perekatan spesifik.
4. Mendiskusikan hasil pengamatan secara kritis dalam kelompok dan mengaitkannya dengan teori yang telah dipelajari di kelas.
5. Menyusun laporan praktikum secara sistematis dan menyerahkannya sesuai waktu yang telah ditentukan.

Tugas ini bertujuan untuk melatih kemampuan analisis, pemahaman konsep dasar teknologi perekatan, serta keterampilan akademik mahasiswa dalam menyajikan hasil praktikum secara ilmiah.

c. Prosedur yang akan dilakukan dalam proses pelaksanaan praktikum

1. Persiapan sirekat

- a. Siapkan sirekat yaitu kayu dan plastik tebal; sebanyak 2 buah.
- b. Lakukan pengukuran dimensi ($p \times l \times t$).
- c. Lakukan pengukuran kadar air untuk kayu dengan *moisture meter*.
- d. Khusus pada kayu, simpan dalam kantong plastik, tutup, dan simpan.

2. Persiapan perekat

a. Penentuan kebutuhan perekat

Hitung luas rata-rata bidang rekat untuk setiap pasangan bahan.

b. Pelaburan dan *assembly time*

- Permukaan bidang sirekat dibersihkan dari segala kotoran dan debu.
- Sirekat atau kayu dioven pada suhu 60 ± 3 °C hingga mencapai kadar air $\pm 10\%$.
- Timbang berat sirekat dan catat beratnya.
- Tambahkan perekat sesuai kebutuhan perekat yang telah dihitung sebelumnya.
- Angkat sirekat dari atas timbangan, lalu ratakan perekat yang telah ditambahkan tadi dengan kuas.
- Cek kembali berat labur yang diinginkan dengan cara menimbang sirekat yang telah dilaburi perekat. Jika beratnya masih di bawah perhitungan berat labur yang diinginkan, maka perekat ditambahkan kembali.
- Langkah tersebut diulangi hingga memperoleh berat labur yang sesuai.
- Sirekat yang telah dilaburi perekat dibiarkan dalam kondisi terbuka selama beberapa saat sampai perekat lebih lengket atau pekat, lalu catat waktunya (*open assembly time*).

c. Perakitan dan pengkondisian

- Gabungkan pasangan sirekat dengan benar (tepat muka bidang rekat).
- Biarkan beberapa saat setelah digabungkan, catat waktunya (*close assembly time*).
- Tempatkan hasil rakitan tersebut pada alat kempa atau diklem atau ditimpa barang berat.
- Pertahankan kondisi tersebut selama 24 jam
- Buka klem atau lepaskan barang berat sebagai penimpa dan keluarkan hasil rakitan sirekat.
- Simpan sirekat tersebut dalam kantong plastik tertutup agar kadar airnya tidak berubah dan diamati rekatan yang terjadi.
- Bandingkan langkah pengerasan perekatan yang terjadi (*flow, transfer, penetration, wetting, dan solidification*) pada kayu dan bahan non kayu yang dibuat dalam bentuk laporan.

d. Penilaian pelaksanaan praktikum

- Partisipasi dalam praktikum: 20%
- Keakuratan identifikasi alat: 30%
- Demonstrasi penggunaan alat: 25%
- Laporan praktikum: 25%

e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

- Kesimpulan hasil praktikum disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil pengamatan, diskusi, dan pemahaman konsep yang diperoleh selama kegiatan praktikum. Pada bagian ini, mahasiswa diharapkan mampu merangkum secara ringkas dan jelas perbedaan mendasar antara perekatan mekanis dan perekatan spesifik, khususnya terkait mekanisme ikatan, penggunaan bahan, serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing jenis perekatan.

- Kesimpulan juga harus menunjukkan keterkaitan antara teori yang dipelajari dengan hasil praktikum, serta relevansinya terhadap aplikasi teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa dalam industri. Bagian ini mencerminkan tingkat pemahaman konseptual mahasiswa dan menjadi indikator pencapaian tujuan praktikum.

D. Format Tugas Praktikum

- Tugas praktikum disusun dalam bentuk laporan tertulis yang bertujuan untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep dasar teknologi perekatan kayu serta menuangkan hasil pengamatan dan analisis secara sistematis dan ilmiah. Laporan disusun secara individu atau berkelompok sesuai ketentuan dosen pengampu, menggunakan bahasa akademik yang jelas, ringkas, dan mudah dipahami.
- Laporan tugas praktikum sekurang-kurangnya memuat identitas mahasiswa, pendahuluan singkat yang menjelaskan latar belakang praktikum, serta tujuan kegiatan. Selanjutnya, mahasiswa menyajikan hasil pengamatan berupa tabel atau uraian mengenai perbedaan perekatan mekanis dan perekatan spesifik, dilengkapi dengan pembahasan yang mengaitkan hasil praktikum dengan teori yang telah dipelajari.
- Pada bagian akhir, mahasiswa menuliskan kesimpulan yang merangkum temuan utama praktikum serta mencerminkan tingkat pemahaman terhadap materi. Sistematika penulisan, ketepatan isi, dan kerapian laporan menjadi bagian dari penilaian tugas praktikum.

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

1.2. Tujuan praktikum

II. Metode praktikum

2.1. Alat

2.2. Bahan

2.3. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka

IV. Hasil dan pembahasan

4.1. Hasil

4.2. Pembahasan

V. Kesimpulan

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

E. Penutup

Modul ini menjadi dasar konseptual bagi mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum lanjutan terkait formulasi dan pengujian perekat kayu.

Modul: 3

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami dan mengetahui perbedaan perekat alami dan perekat sintetis
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium:
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - Oven
 - Desikator
 - Kaca preparat dan gelas objek
 - Cawan petri
 - Pengaduk kaca
 - Kamera atau handphone untuk dokumentasi
 - Alat tulis
2. Bahan yang dibutuhkan
 - Kamera atau *handphone*
 - Pensil
 - Penggaris
 - Tapioka

- Terigu
- Maizena
- Sampel kayu berukuran 10 cm x 5 cm x 1 cm sebanyak 6 buah

3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test

Mahasiswa diharapkan telah memahami tentang konsep dasar perekatan kayu, jenis-jenis perekat alami dan sintetis, dan struktur kimia pati dan perannya sebagai bahan perekat

- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum

Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa menjelaskan perbedaan perekatan mekanis dan perekatan spesifik berdasarkan mekanisme ikatan dan contoh aplikasinya.

- c.. Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan

Asisten praktikum menjelaskan tentang cara penggunaan hot plate dan pengaduk magnet, teknik pemanasan larutan pati agar tidak menggumpal, dan pengamatan perubahan viskositas selama gelatinisasi

4. Keselamatan Kerja

- a. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat

- Menggunakan sarung tangan dan jas laboratorium
- Berhati-hati saat menggunakan hot plate karena suhu tinggi
- Pastikan kabel dan alat listrik dalam kondisi baik

- b. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan

- Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
- Menyimpan bahan sesuai label dan petunjuk keselamatan.
- Hindari kontak langsung bahan kimia (asam/basa) dengan kulit
- Gunakan masker jika terjadi debu tepung berlebih

- c. Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya

- Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.
- Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.
- Menyimpan sisa perekat sesuai ketentuan laboratorium.
- Buang limbah cair sesuai prosedur laboratorium

5. Prosedur Kerja

a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum

- Mencatat karakteristik masing-masing perekatan.
- Mempersiapkan larutan pati
- Memanaskan hingga terjadi gelatinisasi
- Mengevaluasi sifat fisik sederhana perekat.
- Mendiskusikan kelebihan dan keterbatasannya.

b. Simulasi pelaksanaan praktikum

Asisten mendemonstrasikan pembuatan perekat dari satu jenis pati sebagai contoh.

c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum

- Mengidentifikasi jenis perekatan pada contoh yang tersedia.
- Mencatat karakteristik masing-masing perekatan.
- Mendiskusikan kelebihan dan keterbatasannya.
- Timbang 10 g tepung (maizena/tapioka/terigu)
- Tambahkan 100 ml aquades ke dalam gelas beker
- Aduk hingga homogen pada suhu ruang
- Panaskan larutan pada suhu 60 °C sambil diaduk
- Amati perubahan viskositas dan warna
- Setelah homogen dan mengental, angkat dan dinginkan
- Lakukan langkah yang sama untuk setiap jenis tepung

C. Pelaksanaan praktikum

a. Tujuan Praktikum

- Membuat perekat alami berbasis pati
- Membandingkan sifat fisik perekat dari maizena, tapioka, dan terigu
- Memahami potensi dan keterbatasan perekat pati untuk kayu

b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum

Mahasiswa diwajibkan melaksanakan seluruh rangkaian praktikum secara berkelompok dengan mengacu pada prosedur kerja yang telah ditetapkan. Setiap kelompok bertanggung jawab untuk membuat dan

mengevaluasi tiga jenis perekat alami berbasis pati, yaitu dari tepung maizena, tapioka, dan terigu. Secara khusus, tugas mahasiswa dalam praktikum ini meliputi:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan perekat pati sesuai dengan petunjuk praktikum dan standar keselamatan kerja laboratorium.
2. Melakukan proses pembuatan perekat pati, mulai dari penimbangan bahan, pencampuran dengan air, pemanasan hingga proses gelatinisasi, serta pengadukan hingga diperoleh perekat yang homogen.
3. Mengamati dan mencatat perubahan fisik perekat, meliputi warna, tingkat kekentalan (viskositas), homogenitas, dan kemudahan alir selama proses pemanasan.
4. Membandingkan karakteristik perekat yang dihasilkan dari masing-masing jenis pati dan mengaitkannya dengan komposisi kimia serta sifat alami bahan baku.
5. Menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) selama praktikum, termasuk penggunaan alat pelindung diri dan penanganan bahan dengan benar.
6. Menyusun laporan hasil praktikum secara sistematis yang mencakup pendahuluan, tujuan, metodologi, hasil dan pembahasan, kesimpulan, serta daftar pustaka.
7. Menarik kesimpulan mengenai potensi dan keterbatasan perekat pati sebagai perekat alami untuk aplikasi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa.

Melalui pelaksanaan tugas ini, mahasiswa diharapkan mampu mengintegrasikan pengetahuan teoritis dan keterampilan praktis dalam bidang teknologi perekatan kayu, khususnya terkait pemanfaatan bahan alami yang ramah lingkungan.

c. Prosedur yang akan dilakukan dalam proses pelaksanaan praktikum

Proses pembuatan perekat pati

- Proses pembuatan perekat dengan perbandingan rasio tepung dan air 1:2, 1:3 dan 1:4 (tapioka/terigu/maizena dan air). Contoh untuk perbandingan 1:3 berarti 20 gr kanji, air yang diperlukan 60 ml.
- Melarutkan tepung kedalam air sampai rata.
- Setelah larut, masak dengan api kecil. Catat waktu saat pertama dimasak sampai adonan mengental (waktu mengental (1))

Persiapan pelaburan perekat pada kayu

a. Penentuan kebutuhan perekat

Hitung luas rata-rata bidang rekat untuk setiap pasangan bahan. Teknik pelaburan yang digunakan yaitu *single spread* dan *double spread*.

Contoh perhitungan kebutuhan perekat yang dilabur pada kayu dengan berat labur 300 g/m^2 dan ukuran kayu atau bahan $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$, sebagai berikut:

- Kebutuhan perekat (g) *single spread* untuk luas kayu berukuran $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ adalah

$$\begin{aligned}\text{Jumlah perekat} &= \frac{\text{Luas Permukaan} \times \text{berat labur (g/m}^2\text{)}}{10000} \\ &= \frac{(10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}) \times 300 \text{ g/m}^2}{10000} \\ &= 1,5 \text{ g per satu pasang kayu}\end{aligned}$$

- Kebutuhan perekat (g) *double spread* untuk luas kayu berukuran $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ adalah

$$\begin{aligned}\text{Jumlah perekat} &= \frac{\text{Luas Permukaan} \times \text{berat labur (g/m}^2\text{)}}{10000} \\ &= \frac{(10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}) \times 300 \text{ g/m}^2}{10000} \\ &= 1,5 \text{ g}\end{aligned}$$

Jumlah perekat yang dibutuhkan untuk *double spread* yaitu:

$$= \frac{\text{Jumlah perekat}}{\text{permukaan kayu}} = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ gr per kayu}$$

b. Pelaburan dan *assembly time*

- Permukaan bidang sirekat dibersihkan dari segala kotoran dan debu.

- Sirekat atau kayu dioven pada suhu 60 ± 3 °C hingga mencapai kadar air $\pm 10\%$.
- Timbang berat sirekat dan catat beratnya.
- Tambahkan perekat sesuai kebutuhan perekat yang telah dihitung sebelumnya.
- Angkat sirekat dari atas timbangan, lalu ratakan perekat yang telah ditambahkan tadi dengan kuas.
- Cek kembali berat labur yang diinginkan dengan cara menimbang sirekat yang telah dilaburi perekat. Jika beratnya masih di bawah perhitungan berat labur yang diinginkan, maka perekat ditambahkan kembali.
- Langkah tersebut diulangi hingga memperoleh berat labur yang sesuai.
- Sirekat yang telah dilaburi perekat dibiarkan dalam kondisi terbuka selama beberapa saat sampai perekat lebih lengket atau pekat, lalu catat waktunya agar perekat lebih lengket atau pekat (*open assembly time*).

c. Perakitan dan pengkondisian

- Gabungkan pasangan sirekat dengan benar (tepat muka bidang rekat).
- Biarkan beberapa saat setelah digabungkan, catat waktunya (*close assembly time*).
- Tempatkan hasil rakitan tersebut pada alat kempa atau diklem atau ditimpa barang berat.
- Pertahankan kondisi tersebut selama 24 jam
- Buka klem atau lepaskan barang berat sebagai penimpa dan keluarkan hasil rakitan sirekat.
- Simpan sirekat tersebut dalam plastik tertutup agar kadar airnya tidak berubah

d. Penilaian pelaksanaan praktikum

- Pre-test (Kemampuan Awal Mahasiswa) : 10%
- Keaktifan dan Partisipasi Selama Praktikum : 20%
- Pelaksanaan Tugas Praktikum : 30%
- Laporan Hasil Praktikum : 30%

e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

- Kesimpulan hasil praktikum disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil pengamatan, diskusi, dan pemahaman konsep yang diperoleh selama kegiatan praktikum. Pada bagian ini, mahasiswa diharapkan mampu merangkum secara ringkas dan jelas perbedaan mendasar antara perekatan mekanis dan perekatan spesifik, khususnya terkait mekanisme ikatan, penggunaan bahan, serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing jenis perekatan.
- Kesimpulan juga harus menunjukkan keterkaitan antara teori yang dipelajari dengan hasil praktikum, serta relevansinya terhadap aplikasi teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa dalam industri. Bagian ini mencerminkan tingkat pemahaman konseptual mahasiswa dan menjadi indikator pencapaian tujuan praktikum.

D. Format Tugas Praktikum

Tugas praktikum untuk materi Perbedaan Perekat Alami dan Perekat Sintetis disusun untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep, karakteristik, serta aplikasi kedua jenis perekat tersebut dalam teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa. Tugas disusun secara sistematis dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Identitas Mahasiswa : memuat nama, NIM, program studi, kelompok praktikum, dan judul praktikum.
2. Pendahuluan : menjelaskan latar belakang pentingnya penggunaan perekat alami dan perekat sintetis dalam industri kayu serta tujuan dilaksanakannya praktikum.
3. Pengertian Perekat Alami dan Perekat Sintetis: menguraikan definisi perekat alami dan perekat sintetis berdasarkan literatur yang relevan.
4. Sumber dan Bahan Penyusun Perekat: menjelaskan bahan baku utama perekat alami (misalnya pati, tanin, lignin) dan perekat sintetis (misalnya PF, UF, PVAc).

5. Mekanisme Ikatan : menguraikan mekanisme perekatan yang terjadi pada perekat alami dan perekat sintetis serta interaksinya dengan kayu atau bahan berlignoselulosa.
6. Kelebihan dan Keterbatasan : membahas kelebihan dan keterbatasan masing-masing jenis perekat ditinjau dari aspek teknis, lingkungan, dan kesehatan.
7. Aplikasi dalam Produk Kayu : menyebutkan contoh penerapan perekat alami dan perekat sintetis pada produk kayu atau komposit berlignoselulosa.
8. Tabel Perbandingan : menyajikan tabel perbandingan perekat alami dan perekat sintetis berdasarkan kriteria yang telah dibahas.
9. Kesimpulan : merangkum perbedaan utama antara perekat alami dan perekat sintetis serta implikasinya terhadap pemilihan perekat.
10. Daftar Pustaka : memuat sumber rujukan yang digunakan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

Sistematika, ketepatan isi, kedalaman analisis, dan kerapian penulisan menjadi komponen utama dalam penilaian tugas praktikum.

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover
 - Kata Pengantar
 - Daftar Isi
 - Daftar Tabel
 - Daftar Gambar
 - Daftar Lampiran
- I. Pendahuluan
 - 1.1. Latar Belakang
 - 1.2. Tujuan praktikum
 - II. Metode praktikum
 - 2.1. Alat
 - 2.2. Bahan
 - 2.3. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka

IV. Hasil dan pembahasan

4.1. Hasil

4.2. Pembahasan

V. Kesimpulan

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

F. Penutup

Modul ini menjadi dasar konseptual bagi mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum lanjutan terkait formulasi dan pengujian perekat kayu.

Modul: 4

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami dan mengetahui perbedaan perekat alami dan perekat sintetis
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium:
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - Oven
 - Desikator
 - Kaca preparat dan gelas objek
 - Cawan petri
 - Pengaduk kaca
 - Alat kempa dingin
 - Kamera atau handphone untuk dokumentasi
 - Alat tulis
2. Bahan yang dibutuhkan
 - Kamera atau *handphone*
 - Pensil

- Penggaris
- Bensin pertalite
- Styrofoam
- Sampel kayu berukuran 10 cm x 5 cm x 1 cm sebanyak 6 buah

3. Strategi Kegiatan Praktikum

- Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test
Mahasiswa diharapkan telah memahami tentang perbedaan perekat alami dan sintetis, prinsip dasar polimer dan perekatan, dan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan kimia
- Keberhasilan pelaksanaan praktikum
Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh perekat polistirena terbentuk dengan homogen, menjelaskan mekanisme perekatan polistirena, dan mengevaluasi kualitas perekatan yang dihasilkan.
- Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan
Asisten praktikum menjelaskan tentang prinsip perekatan polistirena, teknik aplikasi perekat, dan potensi bahaya penggunaan pelarut organik.

4. Keselamatan Kerja

- Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat
 - Menggunakan sarung tangan dan jas laboratorium
 - Berhati-hati saat menggunakan hot plate karena suhu tinggi
 - Pastikan kabel dan alat listrik dalam kondisi baik
- Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan
 - Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
 - Menyimpan bahan sesuai label dan petunjuk keselamatan.
 - Hindari kontak langsung bahan kimia (asam/basa) dengan kulit
 - Pelarut organik mudah menguap dan mudah terbakar
 - Hindari kontak langsung dan inhalasi uap pelarut
- Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya
 - Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.
 - Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.
 - Menyimpan sisa perekat sesuai ketentuan laboratorium.

- Buang limbah cair sesuai prosedur laboratorium

b. Prosedur Kerja

a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum

Praktikum dilakukan dengan menyiapkan perekat polistirena melalui proses pelarutan, aplikasi perekat pada kayu, dan evaluasi kualitas perekatan.

b. Simulasi pelaksanaan praktikum

Asisten mendemonstrasikan pelarutan polistirena dalam pelarut, aplikasi perekat pada kayu, dan proses pengepresan.

c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum

- Potong kecil polistirena atau styrofoam bersih.
- Timbang polistirena sesuai komposisi yang ditentukan.
- Masukkan ke dalam gelas beker dan tambahkan pelarut.
- Aduk dan panaskan ringan hingga polistirena larut sempurna.
- Dinginkan larutan perekat.
- Aplikasikan perekat pada permukaan kayu uji.
- Satukan dan lakukan pengepresan.
- Kondisikan contoh uji selama 24 jam.
- Lakukan uji kekuatan rekat.

C. Pelaksanaan praktikum

a. Tujuan Praktikum

- Membuat perekat polistirena sederhana
- Menganalisis sifat dan mekanisme perekatan polistirena
- Mengevaluasi kualitas perekatan kayu

b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum

Mahasiswa bertugas menyiapkan perekat polistirena, melakukan perekatan kayu, menguji kekuatan rekat, serta menganalisis hasil perekatan berdasarkan sifat polimer termoplastik.

c. Prosedur yang akan dilakukan dalam proses pelaksanaan praktikum

- Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang akan digunakan sesuai daftar praktikum.

- Menggunakan alat pelindung diri (jas laboratorium, sarung tangan, dan masker) sebelum praktikum dimulai.
- Membersihkan dan memeriksa kondisi alat agar siap digunakan.
- Memotong polistirena menjadi ukuran kecil untuk mempermudah proses pelarutan.
- Menimbang polistirena sesuai komposisi yang telah ditentukan.
- Memasukkan polistirena ke dalam gelas beker dan menambahkan pelarut organik secara perlahan.
- Mengaduk dan memanaskan campuran pada suhu rendah hingga polistirena larut sempurna dan terbentuk perekat yang homogen.
- Mendinginkan larutan perekat hingga mencapai suhu ruang.
- Pengujian kualitas perekat polystirena

d. Penilaian pelaksanaan praktikum

- Pre-test (Kemampuan Awal Mahasiswa) : 10%
- Keaktifan dan Partisipasi Selama Praktikum : 20%
- Pelaksanaan Tugas Praktikum : 30%
- Laporan Hasil Praktikum : 30%

e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

- Perekat polistirena berhasil dibuat melalui proses pelarutan polistirena dalam pelarut organik hingga terbentuk perekat yang homogen.
- Perekat polistirena dapat diaplikasikan pada perekatan kayu dan mampu membentuk ikatan pada permukaan rekat.
- Kualitas perekatan kayu dipengaruhi oleh sifat perekat, kondisi permukaan kayu, metode aplikasi, serta proses pengepresan dan pengondisian.
- Hasil uji kekuatan rekat menunjukkan bahwa perekat polistirena lebih sesuai untuk aplikasi perekatan non-struktural.
- Pola kerusakan sambungan kayu menunjukkan keterbatasan daya rekat perekat polistirena dibandingkan perekat sintesis struktural.
- Perekat polistirena memiliki kelebihan berupa kemudahan pembuatan dan ketahanan terhadap kelembaban.

- Keterbatasan utama perekat polistirena adalah penggunaan pelarut organik dan kekuatan rekat yang relatif lebih rendah.
- Praktikum ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai karakteristik dan mekanisme perekatan perekat polistirena.
- Hasil praktikum dapat dijadikan dasar untuk pengembangan atau modifikasi perekat sintetis yang lebih aman dan ramah lingkungan.
- Tujuan praktikum pembuatan dan evaluasi perekat polistirena secara umum telah tercapai.

D. Format Tugas Praktikum

Tugas praktikum untuk materi Perbedaan Perekat Alami dan Perekat Sintetis disusun untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep, karakteristik, serta aplikasi jenis perekat tersebut dalam teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa. Tugas disusun secara sistematis dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tugas praktikum disusun dalam bentuk laporan tertulis berkelompok.
2. Laporan memuat seluruh rangkaian kegiatan praktikum mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga analisis dan kesimpulan hasil praktikum.
3. Laporan diketik pada kertas ukuran A4 dengan format penulisan yang telah ditentukan (font, ukuran huruf, dan spasi).
4. Struktur laporan disusun secara sistematis sesuai format laporan praktikum yang ditetapkan.
5. Data yang disajikan dalam laporan harus berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran selama praktikum.
6. Seluruh data dan hasil pengamatan dicatat secara jujur, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.
7. Analisis dan pembahasan disusun dengan mengaitkan hasil praktikum dengan teori yang relevan.
8. Laporan disusun menggunakan bahasa ilmiah yang baik dan benar.
9. Laporan praktikum dikumpulkan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh dosen pengampu.

10. Penilaian tugas praktikum mempertimbangkan kelengkapan laporan, ketepatan analisis, kerapian penyajian, serta ketepatan waktu pengumpulan.

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

1.2. Tujuan praktikum

II. Metode praktikum

2.1. Alat

2.2. Bahan

2.3. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka

IV. Hasil dan pembahasan

4.1. Hasil

4.2. Pembahasan

V. Kesimpulan

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

F. Penutup

Modul praktikum perekat polistirena ini disusun sebagai panduan pembelajaran untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai karakteristik, proses pembuatan, serta aplikasi perekat sintesis berbasis polimer dalam perekatan kayu. Melalui kegiatan praktikum ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami mekanisme perekatan perekat polistirena serta mengevaluasi kualitas perekatan yang dihasilkan.

Modul ini diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran yang aplikatif dan meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa dalam bidang teknologi perekatan kayu.

Modul: 5

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami dan menganalisis pembuatan perekat dan pengujian kualitas perekat
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium:
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - Gelas objek
 - pengaduk
 - tisu
 - indikator pH
 - gelas ukur
 - viscotester
 - timbangan
 - tabung reaksi
 - *waterbath* atau penangas air
 - oven
 - kamera atau *handphone*
 - alat tulis

2. Bahan yang dibutuhkan

- Kamera atau *handphone*
- Perakat pati
- Perakat polistirena
- Perakat *urea formaldehyde* (UF)
- Perakat *phenol formaldehyde* (PF)
- Lem fox.

3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test
Mahasiswa diharapkan telah memahami tentang prinsip dasar perekatan kayu, jenis dan fungsi perekat kayu, dan proses pembuatan perekat pati
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum
Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh mahasiswa mampu melakukan pengujian sifat perekat dengan benar, data pengujian tercatat secara sistematis, dan mahasiswa mampu menganalisis hubungan sifat perekat dengan kinerja perekatan
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan
Asisten praktikum menjelaskan tentang prinsip pengujian sifat fisik dan mekanis perekat, cara penggunaan alat ukur viskositas, pH, dan oven, dan teknik persiapan contoh uji perekatan kayu

4. Keselamatan Kerja

- a. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat
 - Menggunakan sarung tangan dan jas laboratorium
 - Berhati-hati saat menggunakan oven
 - Pastikan kabel dan alat listrik dalam kondisi baik
- b. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan
 - Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
 - Hindari kontak langsung perekat dengan kulit dalam waktu lama
 - Bersihkan tumpahan perekat segera untuk mencegah kecelakaan
- c. Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya
 - Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.

- Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.
- Menyimpan sisa perekat sesuai ketentuan laboratorium.
- Buang limbah cair sesuai prosedur laboratorium

5. Prosedur Kerja

a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum

- Mencatat karakteristik masing-masing perekatan.
- Mempersiapkan larutan pati
- Memanaskan hingga terjadi gelatinisasi
- Mengevaluasi sifat fisik sederhana perekat.
- Mendiskusikan kelebihan dan keterbatasannya.

b. Simulasi pelaksanaan praktikum

- Asisten mendemonstrasikan satu jenis pengujian sifat perekat sebagai contoh.
- Sebelum praktikum dimulai, asisten praktikum mengumpulkan seluruh mahasiswa di laboratorium dan menjelaskan tujuan praktikum serta parameter kualitas perekat yang akan diuji.
- Asisten juga mengingatkan kembali prosedur keselamatan kerja, penggunaan alat pelindung diri, serta tata tertib laboratorium yang harus dipatuhi selama praktikum berlangsung.
- sisten mendemonstrasikan tahapan awal praktikum dengan memperlihatkan contoh perekat pati yang telah disiapkan. Mahasiswa diperlihatkan cara melakukan pengukuran viskositas menggunakan alat uji alir sederhana, termasuk teknik menuangkan perekat dan pencatatan waktu alir secara tepat.
- asisten menunjukkan cara pengukuran pH perekat menggunakan kertas pH atau pH meter, serta menjelaskan rentang pH perekat yang umumnya sesuai untuk aplikasi perekatan kayu.
- asisten mensimulasikan pengujian kadar padatan perekat. Contoh perekat ditimbang, kemudian dikeringkan menggunakan oven hingga mencapai berat konstan. Mahasiswa diarahkan untuk mencatat berat

awal dan berat akhir serta menghitung kadar padatan berdasarkan selisih berat yang diperoleh.

- Asisten juga menjelaskan cara mengamati uji kenampakan, uji gelatinase, dan *pot life* melalui perubahan fisik setelah penyimpanan dalam jangka waktu tertentu.
- Setelah simulasi selesai, mahasiswa dibagi ke dalam kelompok dan diminta melaksanakan praktikum secara mandiri dengan pendampingan asisten. Selama praktikum berlangsung, mahasiswa mencatat seluruh hasil pengamatan pada lembar kerja praktikum dan mendiskusikan hasil sementara di dalam kelompok. Praktikum diakhiri dengan pengarahan singkat dari asisten mengenai penyusunan laporan dan penekanan pada analisis hubungan antara sifat perekat dan kualitas perekatan kayu.

c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum

Uji Kenampakan

- a. Persiapkan alat dan bahan.
- b. Bersihkan dan keringkan gelas obyek.
- c. Tuang perekat cair di atas permukaan gelas obyek.
- d. Ratakan perekat hingga membentuk lapisan tipis.
- e. Amati secara visual adanya butiran padat, debu, dan benda lain yang merugikan perekatan

Uji Keasaman

- a. Persiapkan alat dan bahan.
- b. Masukkan perekat dalam gelas ukur atau wadah.
- c. Celupkan indikator pH ke dalam perekat.
- d. Amati perubahan warna pada pH indikator yang selanjutnya dibandingkan dengan standar pH, kemudian tetapkan pH perekat.

Uji Sisa Penguapan

- a. Persiapkan alat dan bahan
- b. Timbanglah perekat sebanyak $\pm 1,5$ g (W_1) dalam cawan abu.
- c. Cawan abu tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam.

- d. Keluarkan cawan abu dari oven, dan masukkan ke dalam desikator sampai mencapai suhu kamar, lalu timbang dengan teliti.
- e. Ulangi langkah pada butir 3 (pengovenan selama 3 jam) dan langkah pada butir 4 sampai didapatkan berat konstan (W_2).
- f. Hitunglah sisa penguapan (S %) dengan rumus sebagai berikut :

$$S (\%) = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

Uji gelatinasi

- a. Timbang perekat sebanyak ± 10 g, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi.
- b. Panaskan di dalam penangas air pada suhu 100°C dengan kondisi permukaan perekat berada 2 cm di bawah permukaan air.
- c. Amati dan catat waktu yang dibutuhkan perekat untuk tergelatinasi. Perekat yang sudah tergelatinasi ditandai dengan tidak mengalirnya perekat tersebut ketika tabung reaksi dimiringkan.

Uji kekentalan

Cek kekentalan perekat perekat tersebut dengan cara mengaduk dan menariknya dengan sendok/ kayu (cek sangat kental,kental,encer).

Pot life

Masukkan kurang lebih 1 sendok makan perekat ke dalam wadah kecil, dan amati berapa lama waktu sampai perekat yang kalian buat mengeras dan tidak bisa digunakan lagi

C. Pelaksanaan praktikum

a. Tujuan Praktikum

- Menguji kualitas sifat fisik perekat
- Membandingkan kualitas perekat dari berbagai jenis pati dan perekat sintetis

b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum

Pada praktikum ini, mahasiswa bekerja secara berkelompok untuk melakukan pengujian kualitas sifat perekat yang telah dibuat pada Modul 4. Setiap kelompok bertanggung jawab melaksanakan seluruh tahapan praktikum sesuai prosedur yang telah ditetapkan serta menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium. Tugas mahasiswa dalam praktikum ini meliputi:

1. Persiapan Contoh Uji

Mahasiswa menyiapkan contoh perekat alami berbasis pati (maizena, tapioka, dan terigu) serta contoh kayu uji yang akan digunakan dalam pengujian. Permukaan kayu harus dipersiapkan dengan pengamplasan ringan agar perekatan berlangsung optimal.

2. Pengujian Sifat Fisik Perekat

Mahasiswa melakukan pengujian sifat fisik perekat yang meliputi pengukuran viskositas, pH, kadar padatan, dan stabilitas perekat. Setiap pengujian dilakukan sesuai metode yang dijelaskan oleh asisten praktikum, dan hasilnya dicatat secara sistematis dalam lembar pengamatan.

3. Pelaksanaan Perekatan Kayu

Mahasiswa mengaplikasikan perekat pada permukaan kayu uji secara merata, kemudian melakukan penyatuan dan pengepresan contoh uji sesuai waktu dan kondisi yang ditentukan. Selama proses ini, mahasiswa harus memastikan ketebalan perekat dan tekanan pengepresan relatif seragam.

4. Pengamatan dan Analisis Data

Mahasiswa menganalisis hubungan antara sifat fisik perekat dengan kekuatan rekat yang dihasilkan. Perbedaan hasil pengujian antar jenis perekat pati harus dibahas secara kritis dengan mengaitkan karakteristik bahan baku.

5. Penerapan Keselamatan Kerja

Selama praktikum, mahasiswa wajib menggunakan alat pelindung diri, menjaga kebersihan area kerja, serta mengikuti seluruh instruksi keselamatan dalam penggunaan alat dan bahan.

c. Penyusunan Laporan Praktikum

Mahasiswa menyusun laporan praktikum secara berkelompok yang memuat tujuan, metode pengujian, hasil pengamatan, pembahasan, dan kesimpulan mengenai kualitas serta potensi penggunaan perekat alami berbasis pati dalam perekatan kayu.

Melalui pelaksanaan tugas ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami parameter mutu perekat, keterkaitannya dengan kinerja perekatan kayu, serta mengembangkan kemampuan analisis dan kerja laboratorium secara sistematis dan bertanggung jawab.

d. Penilaian pelaksanaan praktikum

- Pre-test (Kemampuan Awal Mahasiswa) : 10%
- Keaktifan dan Partisipasi Selama Praktikum : 20%
- Pelaksanaan Tugas Praktikum : 30%
- Laporan Hasil Praktikum : 30%

e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

- Kesimpulan hasil praktikum disusun oleh mahasiswa berdasarkan hasil pengamatan, diskusi, dan pemahaman konsep yang diperoleh selama kegiatan praktikum. Pada bagian ini, mahasiswa diharapkan mampu merangkum secara ringkas dan jelas perbedaan mendasar antara perekatan mekanis dan perekatan spesifik, khususnya terkait mekanisme ikatan, penggunaan bahan, serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing jenis perekatan.
- Kesimpulan juga harus menunjukkan keterkaitan antara teori yang dipelajari dengan hasil praktikum, serta relevansinya terhadap aplikasi teknologi perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa dalam industri. Bagian ini

mencerminkan tingkat pemahaman konseptual mahasiswa dan menjadi indikator pencapaian tujuan praktikum.

D. Format Tugas Praktikum

Setelah pelaksanaan praktikum, mahasiswa wajib menyelesaikan tugas praktikum dalam bentuk laporan tertulis berkelompok. Tugas disusun berdasarkan hasil pengamatan dan data yang diperoleh selama praktikum pengujian kualitas sifat perekat.

- Tugas dikerjakan secara berkelompok sesuai pembagian kelompok praktikum.
- Laporan diketik menggunakan kertas ukuran A4, spasi 1,5, font Times New Roman ukuran 12.
- Jumlah halaman laporan maksimal 10 halaman (tidak termasuk lampiran).
- Laporan dikumpulkan paling lambat 1 minggu setelah praktikum.
- Setiap kelompok wajib mengunggah laporan sesuai mekanisme yang ditentukan oleh dosen pengampu.

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover

Memuat judul praktikum, nama mata kuliah, modul praktikum, nama dan NIM mahasiswa, nama kelompok, serta nama dosen pengampu.

- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Berisi latar belakang singkat mengenai perekat kayu dan pentingnya pengujian kualitas sifat perekat.

1.2. Tujuan praktikum

Menjelaskan tujuan dilaksanakannya praktikum pengujian kualitas sifat perekat.

II. Metode praktikum

2.1. Alat

Menjelaskan alat yang digunakan serta tahapan pengujian sifat perekat dan pengujian daya rekat kayu.

2.2. Bahan

Menjelaskan alat dan bahan yang digunakan serta tahapan pengujian sifat perekat dan pengujian daya rekat kayu.

2.3. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka

IV. Hasil dan pembahasan

5.1. Hasil

Menyajikan data hasil pengujian sifat perekat dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar yang relevan.

5.2. Pembahasan

Membahas hasil pengujian yang diperoleh serta membandingkan karakteristik perekat dari berbagai jenis pati yang diuji.

V. Kesimpulan

Menyimpulkan hasil praktikum berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Memuat sumber pustaka yang digunakan dalam penulisan laporan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

Berisi data mentah, foto kegiatan praktikum, atau perhitungan tambahan.

F. Penutup

Modul ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai parameter kualitas perekat dan keterkaitannya dengan kinerja perekatan kayu dan bahan berlignoselulosa

Modul: 6

A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Teknologi Perekatan Kayu dan Bahan Berlignoselulosa
2. CPMK Mata Kuliah : Mampu memahami, mengetahui, dan menganalisis kualitas perekatan
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
5. Penanggung Jawab Laboratorium:
6. Nama Laboran :
7. Nama Asisten Praktikum :
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

B. Persiapan praktikum

1. Alat yang dibutuhkan
 - Timbangan analitik (ketelitian 0,001 g)
 - tisu
 - gelas ukur
 - *waterbath* atau penangas air
 - oven
 - Baskom
 - kamera atau *handphone*
 - alat tulis
2. Bahan yang dibutuhkan
 - Kamera atau *handphone*
 - Kayu
 - Plastik
3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa sebelum praktikum dalam bentuk pre test
Mahasiswa diharapkan telah memahami tentang prinsip perekatan kayu, parameter mutu perekat, dan metode pengujian sifat perekat dan kekuatan rekat.
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum
Keberhasilan praktikum ditunjukkan oleh mahasiswa mampu mengolah dan menyajikan data dengan benar, menganalisis hubungan sifat perekat dan kualitas perekatan, dan menyimpulkan kelayakan perekat secara logis.
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum terutama penggunaan peralatan
Asisten praktikum menjelaskan tentang teknik pengolahan data hasil praktikum, cara membuat tabel, grafik, dan interpretasi data, dan kriteria penilaian kualitas perekatan kayu.

4. Keselamatan Kerja

- a. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan alat
 - Menggunakan sarung tangan dan jas laboratorium
 - Berhati-hati saat menggunakan oven
 - Pastikan kabel dan alat listrik dalam kondisi baik
- b. Penjelasan keselamatan kerja dalam penggunaan bahan
 - Menggunakan masker saat bekerja dengan bahan volatil.
 - Hindari kontak langsung perekat dengan kulit dalam waktu lama
 - Bersihkan tumpahan perekat segera untuk mencegah kecelakaan
- c. Penjelasan keselamatan kerja terkait dengan fasilitas lainnya
 - Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.
 - Mengetahui lokasi APAR, P3K, dan jalur evakuasi.
 - Menyimpan sisa perekat sesuai ketentuan laboratorium.
 - Buang limbah cair sesuai prosedur laboratorium

5. Prosedur Kerja

- a. Penjelasan alur kerja dalam pelaksanaan praktikum
Praktikum dilakukan dengan mengolah data hasil pengujian perekat dan perekatan kayu, kemudian menganalisis kualitas perekatan berdasarkan parameter mutu yang relevan.

b. Simulasi pelaksanaan praktikum

Asisten praktikum memperagakan cara mengolah data hasil uji perekat, membuat grafik hubungan sifat perekat dengan kekuatan rekat, serta memberikan contoh interpretasi hasil analisis.

c. Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum

- Kumpulkan seluruh data hasil Modul 4 dan Modul 5.
- Susun data dalam bentuk tabel dan grafik.
- Analisis hubungan antara sifat fisik perekat dan kekuatan rekat kayu.
- Identifikasi jenis kerusakan sambungan kayu.
- Bandingkan hasil perekatan antar jenis perekat.
- Tentukan kualitas dan kelayakan perekatan berdasarkan hasil analisis.

C. Pelaksanaan praktikum

a. Tujuan Praktikum

- Menganalisis kualitas perekatan kayu secara kuantitatif dan kualitatif
- Menginterpretasikan hasil uji perekat terhadap kinerja perekatan
- Menentukan perekat dengan kualitas perekatan terbaik

b. Penjelasan tugas mahasiswa di praktikum

1. Mengumpulkan seluruh data hasil praktikum pembuatan perekat (Modul 4) dan pengujian kualitas sifat perekat (Modul 5).
2. Menganalisis dan membandingkan kualitas perekatan kayu yang dihasilkan oleh perekat pati maizena, tapioka, terigu, perekat PF, UF, dan polistirena.
3. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan sambungan kayu (kerusakan adhesif, kohesif, atau kerusakan pada kayu).
4. Menginterpretasikan hasil analisis secara ilmiah dengan mengaitkan data praktikum dan teori perekatan kayu.
5. Menentukan tingkat kualitas perekatan kayu serta perekat yang menunjukkan kinerja terbaik berdasarkan hasil analisis.
6. Menyusun kesimpulan praktikum yang sesuai dengan tujuan dan hasil analisis yang diperoleh.
7. Menyusun dan mengumpulkan laporan praktikum secara berkelompok sesuai format yang telah ditetapkan.

8. Menunjukkan sikap disiplin, kerja sama, dan tanggung jawab selama pelaksanaan dan penyusunan laporan praktikum.

c. Prosedur yang akan dilakukan dalam proses pelaksanaan praktikum

- Sampel diukur panjang garis rekat yang direkat (dimensi)
- Sampel direndam dalam air selama 6 jam dengan suhu 25 ± 2 °C selanjutnya dioven selama 18 jam dengan suhu 40 °C.
- Ukur panjang garis rekat yang terlepas.
- Perhitungan delaminasi didapatkan dari persamaan berikut:

$$\text{Delaminasi (\%)} = \frac{\text{Panjang garis rekat yang terlepas (cm)}}{\text{Panjang garis rekat yang direkat (cm)}} \times 100$$

- Hasil dibuat dalam bentuk laporan sesuai dengan format laporan.
- Hasil praktikum perekatan dipresentasikan pada pertemuan ke 12.

d. Penilaian pelaksanaan praktikum

- Ketepatan pengolahan data: 30%
- Ketajaman analisis dan interpretasi: 40%
- Penyajian hasil (tabel/grafik): 20%
- Partisipasi dan kedisiplinan: 10%

e. Membuat kesimpulan hasil praktikum

- Kesimpulan disusun berdasarkan tujuan praktikum yang telah ditetapkan.
- Kesimpulan harus merujuk pada hasil pengamatan dan analisis data yang diperoleh selama praktikum.
- Kesimpulan ditulis berdasarkan fakta dan data, bukan pendapat pribadi tanpa dasar ilmiah.
- Mahasiswa menjelaskan secara singkat hubungan antara sifat perekat dan kualitas perekatan kayu.
- Perbandingan hasil antar jenis perekat disampaikan secara ringkas dan jelas.
- Kesimpulan memuat pernyataan mengenai kualitas perekatan dan kinerja perekat yang diuji.
- Kelebihan dan keterbatasan perekat yang diuji dapat disampaikan secara singkat.

- Kesimpulan tidak memuat data baru, tabel, grafik, atau pembahasan lanjutan.
- Kesimpulan ditulis secara singkat, padat, dan menggunakan bahasa ilmiah.
- Kesimpulan mencerminkan ketercapaian tujuan praktikum secara keseluruhan.

D. Format Tugas Praktikum

Setelah pelaksanaan praktikum, mahasiswa wajib menyelesaikan tugas praktikum dalam bentuk laporan tertulis berkelompok. Tugas disusun berdasarkan hasil pengamatan dan data yang diperoleh selama praktikum pengujian kualitas sifat perekat.

- Tugas dikerjakan secara berkelompok sesuai pembagian kelompok praktikum.
- Laporan diketik menggunakan kertas ukuran A4, spasi 1,5, font Times New Roman ukuran 12.
- Jumlah halaman laporan maksimal 10 halaman (tidak termasuk lampiran).
- Laporan dikumpulkan paling lambat 1 minggu setelah praktikum.
- Setiap kelompok wajib mengunggah laporan sesuai mekanisme yang ditentukan oleh dosen pengampu.

E. Format Laporan Hasil Praktikum

- Cover

Memuat judul praktikum, nama mata kuliah, modul praktikum, nama dan NIM mahasiswa, nama kelompok, serta nama dosen pengampu.

- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Berisi latar belakang singkat mengenai perekat kayu dan pentingnya pengujian kualitas sifat perekat.

1.2. Tujuan praktikum

Menjelaskan tujuan dilaksanakannya praktikum pengujian kualitas sifat perekat.

II. Metode praktikum

2.4. Alat

Menjelaskan alat yang digunakan serta tahapan pengujian sifat perekat dan pengujian daya rekat kayu.

2.5. Bahan

Menjelaskan alat dan bahan yang digunakan serta tahapan pengujian sifat perekat dan pengujian daya rekat kayu.

2.6. Langkah kerja (sertakan dokumentasi)

III. Tinjauan Pustaka

IV. Hasil dan pembahasan

a. Hasil

Menyajikan data hasil pengujian sifat perekat dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar yang relevan.

b. Pembahasan

Membahas hasil pengujian yang diperoleh serta membandingkan karakteristik perekat dari berbagai jenis pati yang diuji.

V. Kesimpulan

Menyimpulkan hasil praktikum berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Daftar pustaka (minimal 5 literatur/pustaka)

Memuat sumber pustaka yang digunakan dalam penulisan laporan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

Lampiran (jadwal kegiatan, dll)

Berisi data mentah, foto kegiatan praktikum, atau perhitungan tambahan.

F. Penutup

Modul ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan analitis mahasiswa dalam mengevaluasi kualitas perekatan kayu secara komprehensif dan ilmiah.