

**MODUL PRAKTIKUM**  
**PRAKTIKUM KIMIA DAN STRUKTUR KAYU**



**FAKULTAS KEHUTANAN**  
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**  
**PONTIANAK**  
**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PRAKTIKUM KIMIA DAN STRUKTUR KAYU

**Mata Kuliah : Kimia dan Struktur Kayu**

**Semester : II (DUA)**

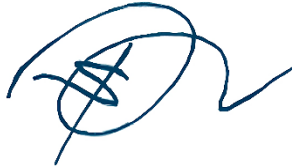
**Periode : Ganjil Tahun 2025/2026**

**SKS : 1 SKS**

**Koordinator : Ir. Gusti Eva Tavita, M.Si.**

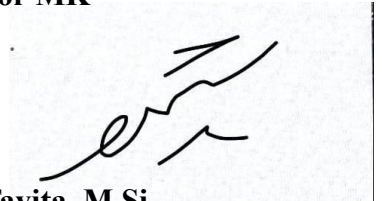
**Menyetujui**

**Ketua Jurusan**



**Dr. Ir. Slamet Rifanjani, S.Hut., M.P., IPM**  
**NIP. 197412072002121004**

**Koordinator MK**



**Ir. Gusti Eva Tavita, M.Si**  
**NIP. 196503121991032003**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kehutanan  
Universitas Tanjungpura**



**Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut., M.Si., IPU**  
**NIP. 197011161996012001**

## **MODUL 1 : PENDAHULUAN DAN PENGANTAR PRAKTIKUM**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa diharapkan mampu memahami tujuan dan ruang lingkup praktikum, mengenal tata tertib laboratorium, memahami fungsi dan cara penggunaan alat dasar laboratorium, serta menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) selama kegiatan praktikum berlangsung.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut.,M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

### **B. Persiapan Praktikum**

1. Alat yang dibutuhkan
2. Bahan yang dibutuhkan
3. Strategi Kegiatan Praktikum
  - 1) Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa diharapkan telah memiliki pengetahuan dasar mengenai konsep umum laboratorium, mampu mengikuti instruksi tertulis dan lisan, serta memiliki pemahaman dasar tentang sikap kerja yang aman dan tertib

- 2) Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Keberhasilan pelaksanaan praktikum pendahuluan dan pengantar praktikum ditunjukkan melalui keaktifan mahasiswa dalam mengikuti penjelasan, kepatuhan terhadap tata tertib laboratorium, serta kemampuan mahasiswa dalam mengenali alat dan fasilitas laboratorium
- 3) Tutorial pelaksanaan praktikum: mahasiswa diperkenalkan dengan lingkungan laboratorium, alat-alat dasar, serta prosedur umum praktikum

#### 4. Keselamatan Kerja

- 1) Penggunaan alat: Penggunaan alat dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan alat maupun risiko kecelakaan kerja
- 2) Penggunaan bahan: Mahasiswa wajib mengikuti prosedur penanganan bahan dengan benar, menghindari kontak langsung dengan bahan yang berpotensi berbahaya, serta menggunakan alat pelindung diri sesuai ketentuan
- 3) Fasilitas lainnya: Mahasiswa harus menjaga kebersihan dan kerapian laboratorium, serta menggunakan fasilitas seperti meja kerja, wastafel, dan sumber listrik sesuai dengan fungsinya

#### 5. Prosedur Kerja

##### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Memberikan pemahaman awal kepada mahasiswa mengenai pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium
- b. Tugas mahasiswa: Mengikuti seluruh rangkaian kegiatan praktikum dengan tertib, memperhatikan dan memahami penjelasan dari dosen atau asisten praktikum, mematuhi tata tertib serta aturan keselamatan kerja di laboratorium, dan mencatat informasi penting terkait prosedur praktikum
- c. Prosedur pelaksanaan: Pengarahan oleh dosen atau asisten praktikum mengenai tujuan, tata tertib, dan keselamatan kerja di laboratorium, pengenalan dengan lingkungan laboratorium, alat-alat dasar, serta fasilitas pendukung praktikum.
- d. Penilaian: Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran dan kedisiplinan mahasiswa, keaktifan dalam mengikuti kegiatan praktikum, kepatuhan terhadap tata tertib dan keselamatan kerja, serta kualitas laporan singkat yang disusun.

- e. Kesimpulan: Mahasiswa memperoleh pemahaman dasar mengenai lingkungan laboratorium, tata tertib, penggunaan alat, serta keselamatan kerja

#### D. Format Tugas Praktikum

- 1) Membuat ringkasan jadwal kegiatan praktikum dari Pertemuan 1 hingga Pertemuan 14 (termasuk jadwal sayatan mikrotom, maserasi, dan analisa kadar kimia)
- 2) Menyiapkan logbook/buku jurnal praktikum yang sudah diberi label identitas

#### E. Format Laporan Hasil Praktikum

1. Cover
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi
4. BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
5. BAB II Tinjauan Pustaka
6. BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
7. BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
8. BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
9. Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Modul praktikum ini disusun sebagai pedoman bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Kimia dan Struktur Kayu. Diharapkan modul ini dapat membantu

mahasiswa dalam memahami konsep dan cara-cara penggunaan alat praktikum sehingga meminimalisir kesalahan dalam melaksanakan praktikum.

## **MODUL 2 : BAGIAN-BAGIAN KAYU PADA LEMPENGAN**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : mahasiswa diharapkan mampu memahami dan mengidentifikasi struktur kayu secara makroskopis.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

### **B. Persiapan Praktikum**

- 1) Alat yang dibutuhkan
- 2) Bahan yang dibutuhkan
  - a. Sampel Kayu berupa lempengan
- 3) Strategi Kegiatan Praktikum
  1. Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa diharapkan telah memiliki pemahaman dasar tentang anatomi tumbuhan berkayu, khususnya struktur batang, serta mampu melakukan pengamatan visual sederhana dan pencatatan hasil pengamatan.

2. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: ditunjukkan dengan kemampuan mahasiswa mengidentifikasi bagian-bagian kayu pada lempengan secara tepat.
3. Tutorial pelaksanaan praktikum: mengamati lempengan kayu secara langsung, mengidentifikasi dan menandai bagian-bagian kayu berdasarkan perbedaan warna dan tekstur, mencatat hasil pengamatan

#### 4) Keselamatan Kerja

1. Penggunaan alat: mahasiswa wajib berhati-hati, menggunakan alat sesuai fungsinya, serta menjaga ketertiban selama praktikum untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.
2. Penggunaan bahan: Penggunaan bahan berupa lempengan kayu dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari serpihan kayu yang dapat melukai, serta menjaga kebersihan area praktikum dari sisa serbuk kayu.
3. Fasilitas lainnya: Mahasiswa wajib menjaga kebersihan dan kerapian ruang praktikum, menggunakan fasilitas laboratorium secara bertanggung jawab, serta mematuhi seluruh tata tertib yang berlaku demi kelancaran dan keamanan kegiatan praktikum.

#### 5) Prosedur Kerja

1. Amati sel penyusun pada sampel kayu yang telah di bagikan.
2. Dokumentasikan sampel kayu yang diamati.
3. Tentukan sel penyusun dari sampel kayu tersebut.

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Mahasiswa dapat memahami, membedakan, serta menentukan bagian-bagian kayu pada lempengan.
- b. Tugas mahasiswa: mengamati lempengan kayu yang telah disediakan, mengidentifikasi dan memberi keterangan pada setiap bagian kayu yang terlihat, serta mencatat hasil pengamatan secara sistematis.
- c. Prosedur pelaksanaan: Mengidentifikasi bagian-bagian kayu berdasarkan perbedaan warna, tekstur, dan pola lingkaran pertumbuhan
- d. Penilaian: Berdasarkan keaktifan mahasiswa selama kegiatan praktikum,

ketepatan dalam mengidentifikasi bagian-bagian kayu pada lempengan, kerapian dan kelengkapan hasil pengamatan.

- e. Kesimpulan: Mahasiswa menyimpulkan perbedaan proporsi kayu teras dan gubal pada jenis pohon yang berbeda.

#### D. Format Tugas Praktikum

- 1) Gambarkan penampang lintang kayu secara mendetail.
- 2) Berikan keterangan panah untuk bagian: Kulit Luar, Kulit Dalam, Kambium, Kayu Gubal, Kayu Teras, Lingkaran Tumbuh, dan Empulur.

#### E. Format Laporan Hasil Praktikum

1. Cover
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi
4. BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
5. BAB II Tinjauan Pustaka
6. BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
7. BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
8. BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
9. Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Modul praktikum ini disusun sebagai pedoman bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Kimia dan Struktur Kayu. Diharapkan mahasiswa mampu memahami



bagian-bagian kayu pada lempengan secara sistematis, mengenali perbedaan struktur kayu, serta mengaitkannya dengan sifat dan pemanfaatan kayu. Pemahaman tersebut menjadi dasar penting dalam kegiatan praktikum dan analisis lanjutan, sehingga mahasiswa dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh secara tepat dan bertanggung jawab dalam bidang keilmuan yang relevan.

### **MODUL 3 : PEMOTONGAN SAMPEL KAYU (ARAH DAN BIDANG POTONG)**

#### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : mahasiswa mampu memahami struktur anatomi kayu serta keterkaitannya dengan arah dan bidang potong, yaitu radial, tangensial, dan longitudinal
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

#### **B. Persiapan Praktikum**

- 1) Alat yang dibutuhkan
- 2) Bahan yang dibutuhkan
  - a) sampel kayu yang sudah dipotong di pertemuan sebelumnya.
- 3) Strategi Kegiatan Praktikum
  - a. Kemampuan awal mahasiswa: pemahaman dasar mengenai sifat dan struktur kayu, pengetahuan umum tentang alat pemotong kayu, serta kemampuan membaca dan mengikuti petunjuk kerja praktikum
  - b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: tercapainya hasil pemotongan sampel kayu yang sesuai dengan arah dan bidang potong yang telah ditentukan.

- c. Tutorial pelaksanaan praktikum: Dimulai dengan persiapan alat, bahan, dan alat pelindung diri. Mahasiswa kemudian mengamati arah serat kayu dan menandai bidang potong yang akan dibuat

#### 4) Keselamatan Kerja

- a. Penggunaan alat: memastikan alat pemotong berada dalam kondisi baik dan digunakan sesuai fungsinya. Posisi tangan harus dijaga agar tidak terlalu dekat dengan mata pisau atau gergaji, serta fokus dan konsentrasi harus tetap terjaga selama proses pemotongan untuk menghindari kecelakaan kerja.
- b. Penggunaan bahan: Sampel kayu harus dipastikan bebas dari paku atau benda keras lainnya yang dapat membahayakan saat pemotongan.
- c. Fasilitas lainnya: pemeliharaan kebersihan dan kerapian ruang praktikum, penggunaan meja kerja atau ragum sesuai standar, serta memastikan pencahayaan dan ventilasi ruangan memadai

#### 5) Prosedur Kerja

1. Setiap kelompok mahasiswa membawa log kayu yang sudah disiapkan ke Laboratorium Wood Work Shop Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura.
2. Pemotongan sampel dilakukan dengan membuat 3 bidang utama kayu, yaitu bidang transversal, tangensial, dan radial. Pemotongan sampel dilakukan dengan memerhatikan posisi jari-jari kayu. Cara pemotongan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.
3. Dokumentasikan proses pemotongan kayu masing-masing kelompok
4. Tentukan arah dan bidang potong kayu pada sampel kayu yang sudah dibuat
5. Amati perbedaan masing-masing bidang pada kayu
6. Laporan pada pertemuan ini dibuat dalam bentuk video pembelajaran tentang pemotongan kayu dan penentuan arah dan bidang kayu dengan durasi maksimal 1 menit

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Mahasiswa dapat memahami, menentukan, dan membedakan 3 bidang utama dan 3 arah utama potong kayu.

- b. Tugas mahasiswa: Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pemotongan sampel kayu, mengikuti prosedur praktikum sesuai petunjuk, serta melakukan pemotongan kayu berdasarkan arah dan bidang potong yang telah ditentukan.
- c. Prosedur pelaksanaan: Menyiapkan sampel kayu dan memastikan alat pemotong dalam kondisi baik, memotong kayu sesuai arah/bidang yang ditentukan.
- d. Penilaian: Meliputi kehadiran dan kedisiplinan mahasiswa, kepatuhan terhadap prosedur dan keselamatan kerja, keterampilan dalam melakukan pemotongan sampel kayu, serta ketepatan dalam mengidentifikasi arah dan bidang potong
- e. Kesimpulan: Mahasiswa mampu mengenali dan membedakan bidang potong transversal, radial, dan tangensial

#### D. Format Tugas Praktikum

- 1) Identifikasi pada sampel kubus yang Anda buat: Sisi manakah yang paling jelas memperlihatkan jari-jari kayu (ray)\
- 2) Jelaskan mengapa pemotongan bidang radial harus tepat melewati pusat lingkaran tumbuh

#### E. Format Laporan Hasil Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
- 6) BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja

## 7. BAB IV Hasil dan Pembahasan

- a. Hasil
- b. Pembahasan

## 1) BAB V PENUTUP

- a. Kesimpulan
- b. Saran

## 9. Daftar Pustaka

### F. Penutup

Modul ini disusun untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai struktur kayu serta mampu menerapkan teknik pemotongan yang tepat dan aman.

## **MODUL 4 : PENGAMATAN ANATOMI KAYU MENGGUNAKAN SAYATAN MIKROTOM**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa diharapkan mampu memahami struktur anatomi kayu secara mikroskopis, meliputi pembuluh, serat, parenkim, dan jari-jari kayu.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

### **B. Persiapan Praktikum**

- 1) Alat yang dibutuhkan
  - a) alat pemotong kayu
  - b) waterbath
  - c) mikrotom
  - d) mikroskop
  - e) pinset
  - f) cawan petri
  - g) gunting

- h) pipet tetes
- i) kertas label
- j) kaca preparat
- k) cover glass

2) Bahan yang dibutuhkan

- a) Sampel kayu dengan ukuran 3x3x3 cm
- b) Alcohol
- c) Safranin
- d) Aquades
- e) Balsam Canada

3) Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa: Memiliki pemahaman dasar mengenai anatomi tumbuhan, khususnya jaringan kayu, serta mengenal prinsip kerja mikroskop
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan sayatan kayu yang tipis, rata, dan layak diamati di bawah mikroskop
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum: Menjelaskan tujuan dan prinsip mikrotom, pembuatan sayatan kayu menggunakan mikrotom, mengamati hasil sayatan menggunakan mikroskop.

4) Keselamatan Kerja

- a. Penggunaan alat: Mahasiswa diwajibkan berhati-hati terutama saat menggunakan mikrotom yang memiliki mata pisau tajam. Posisi tangan harus dijaga agar tidak terlalu dekat dengan pisau saat proses penyayatan.
- b. Penggunaan bahan: Sampel kayu dan bahan pendukung lainnya harus ditangani dengan hati-hati untuk menghindari cedera akibat serpihan kayu
- c. Fasilitas lainnya: Menjaga kebersihan dan kerapian area kerja serta menggunakan alat pelindung seperti jas laboratorium.

5) Prosedur Kerja

- 1. Kayu dipotong di Wood workshop dengan ukuran 3 x 3 x 3 cm.

2. Kayu direbus selama  $\pm$  1 minggu hingga kayu menjadi lunak dan dapat dibuat potongan mikrotom (perebusan dilakukan di PERTEMUAN sebelumnya)
3. Membuat potongan mikrotom bidang lintang, radial dan tangensial.
4. Selanjutnya potongan direndam dalam larutan alkohol 50% selama 10 menit
5. Setelah itu pindahkan dalam larutan alcohol bertingkat 30%, 20% dan 10%, masing-masing selama 10 menit
6. Rendam dalam aquades selama 2 menit
7. Setelah itu rendam dalam larutan safranin 2% selama 5 menit
8. Cuci dengan larutan alcohol bertingkat 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 70%, 90% dan 100% masing-masing selama kurang lebih 2 menit.
9. Potong sayatan menjadi ukuran 1x1 cm
10. Kemudian pindahkan sayatan ke kaca preparat, bubuhi cover glass dengan Canada balsem.
11. Amati di bawah mikroskop ketiga bidang orientasi kayu tersebut
12. Hasil pengamatan dituliskan dalam tabel seperti di bawah ini:

| NO | Foto Hasil Pengamatan             | Keterangan |
|----|-----------------------------------|------------|
| 1  | Foto pengamatan bidang trasversal |            |



|   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| 2 | Foto pengamatan bidang radial        |  |
| 3 | Foto pengamatan bidang tangensial    |  |
| 4 | Foto hasil pengamatan frekuensi pori |  |
| 5 | Foto hasil pengamatan diameter pori  |  |

### C. Pelaksanaan Praktikum

- 1) Tujuan Praktikum: Mahasiswa dapat memahami prosedur pembuatan sediaan mikrotom dan memahami sel-sel penyusun kayu secara mikroskopis.
- 2) Tugas mahasiswa: Menggambar dan memberi keterangan pada struktur anatomi kayu yang diamati serta menyusun laporan praktikum secara sistematis.
- 3) Prosedur pelaksanaan: Persiapan alat dan bahan, pemotongan sampel kayu, membuat sayatan kayu menggunakan mikrotom, hasil sayatan diletakkan pada kaca objek dan diamati menggunakan mikroskop
- 4) Penilaian: Penilaian praktikum dilakukan berdasarkan keaktifan dan kedisiplinan mahasiswa selama praktikum, keterampilan dalam menggunakan mikrotom dan mikroskop, ketepatan dalam mengidentifikasi struktur anatomi kayu
- 5) Kesimpulan: Memperoleh pengalaman praktis dalam pembuatan sayatan dan pengamatan anatomi kayu, sehingga mampu mengintegrasikan pengetahuan teoritis dengan keterampilan laboratorium

### F. Format Tugas Praktikum

- 1) Buatlah laporan hasil pengamatan mikroskopis berupa foto atau gambar tangan struktur anatomi kayu pada bidang Lintang, Radial, dan Tangensial.
- 2) identifikasi tipe sebaran pori pada bidang lintang (misal: tata lingkaran atau tata sebar)

### G. Format Laporan Hasil Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
- 6) BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu

- b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
- 7) BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
- 8) BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
- 9) Daftar Pustaka

#### H. Penutup

Modul praktikum ini disusun agar mahasiswa dapat memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap struktur kayu secara mikroskopis sekaligus meningkatkan keterampilan teknis dalam penggunaan alat laboratorium berupa mikrotom

## **MODUL 5 : PENGAMATAN SEL-SEL PENYUSUN KAYU MENGGUNAKAN SEDIAAN MASERASI**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : mahasiswa diharapkan mampu memahami struktur anatomi kayu pada tingkat seluler, mengidentifikasi jenis-jenis sel penyusun kayu seperti serat, pembuluh, dan parenkim, serta menjelaskan keterkaitan antara struktur sel dengan fungsi kayu
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

### **B. Persiapan Praktikum**

- 1) Alat yang dibutuhkan
  - a. Tabung Reaksi
  - b. Gelas Ukur
  - c. Corong
  - d. Penangas
  - e. Cawan Petri
  - f. Kertas Saring

- g. Penjepit
- h. Kuas Kecil
- i. Kertas Lakmus
- j. Mikroskop
- k. Preparat glass
- l. Cover glass

2) Bahan yang dibutuhkan

- a) Asam asetat glasial ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
- b) Hidrogen Peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )
- c) Aquades
- d) Alkohol 96%
- e) Safranin
- f) Xylol
- g) Canada Balsem

3) Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa: dibekali dengan pengetahuan dasar mengenai struktur tumbuhan, khususnya jaringan penyusun batang, serta pemahaman awal tentang penggunaan mikroskop cahaya
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: apabila mahasiswa mampu membuat atau mengamati sediaan maserasi dengan baik, mengidentifikasi sel-sel penyusun kayu secara tepat, serta mendeskripsikan ciri morfologi setiap jenis sel yang diamati
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum: diperkenalkan pada alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah kerja, serta teknik pengamatan mikroskopis.

4) Keselamatan Kerja

- a. Penggunaan alat: Penggunaan alat praktikum seperti mikroskop, gelas objek, dan alat pemotong, mahasiswa wajib bekerja dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan alat maupun cedera

- b. Penggunaan bahan: Menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan jas laboratorium untuk menghindari kontak langsung dengan bahan kimia yang berpotensi berbahaya.
- c. Fasilitas lainnya: menjaga kebersihan dan ketertiban ruang praktikum agar kegiatan dapat berlangsung dengan aman dan nyaman

#### 5) Prosedur Kerja

- a) Contoh uji dipotong-potong menjadi potongan berukuran kecil sebesar korek api Agar penetrasi bahan kimia ke dalam kayu menjadi lebih cepat sehingga serabut mudah lepas.
- b) Potongan contoh uji dimasukkan ke tabung reaksi yang telah diberi label untuk masing-masing contoh uji, agar tidak tertukar, lalu diberi larutan campuran asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 60% dan Hidrogen Peroksida 30% dengan perbandingan 1 : 10 sampai contoh uji terendam seluruhnya.
- c) Kemudian tabung reaksi dipanaskan pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 2 jam ke dalam alat penangas.
- d) Pemanasan dihentikan apabila terlihat selsel serabut mulai lepas yaitu terlihat adanya endapan putih dan serabut berwarna keputihan.
- e) Tabung reaksi didinginkan dengan menyemprotkan aquades ke dalam tabung reaksi.
- f) Serabut yang terlepas kemudian dicuci dengan bantuan kertas saring yang diletakkan diatas corong, dicuci hingga benar benar bebas asam (gunakan kertas lakmus). Selanjutnya contoh uji yang telah bebas asam tersebut dipindahkan ke cawan petri dan diberi safranin, kemudian dibiarkan beberapa jam agar safranin masuk ke dalam serabut
- g) Setelah itu dicuci dengan aquades sampai benar benar bebas asam, kemudian dilakukan dehidrasi menggunakan alkohol bertahap, yaitu 20%, 30%, 50%, 70%, 95% dan 100%. Hal ini dimaksudkan agar tidak ada lagi air yang tersisa di dalam serabut
- h) Kemudian serabut dipindahkan ke kaca preparat dan ditetesi larutan xylol agar serabut mudah dipisahpisahkan. Tetesi dengan canada balsam, lalu

tutup dengan cover glass.

- i) Amati dibawah mikroskop dan dokumentasikan.
- j) Hasil pengamatan dituliskan dalam tabel seperti dibawah ini:

| NO | Foto Hasil Pengamatan                             | Keterangan |
|----|---------------------------------------------------|------------|
| 1  | Foto pengamatan panjang serat pada perbesaran 10x |            |
| 2  | Foto pengamatan lebar serat pada perbesaran 40x   |            |

### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: memberikan pemahaman langsung kepada mahasiswa mengenai jenis dan karakteristik sel-sel penyusun kayu melalui metode maserasi
- b. Tugas mahasiswa: melaksanakan praktikum sesuai prosedur, melakukan pengamatan secara teliti, mencatat hasil pengamatan, serta menyusun laporan praktikum
- c. Prosedur pelaksanaan: Prosedur pelaksanaan praktikum meliputi persiapan alat dan bahan, proses maserasi contoh kayu hingga sel-sel terpisah, pembuatan sediaan pada gelas objek, serta pengamatan menggunakan mikroskop
- d. Penilaian: berdasarkan keaktifan mahasiswa selama praktikum, ketepatan dalam mengikuti prosedur, kemampuan mengidentifikasi sel kayu
- e. Kesimpulan: mahasiswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai anatomi kayu serta keterampilan dasar dalam pengamatan mikroskopis

### D. Format Tugas Praktikum

- 1) Gambarkan secara detail bentuk sel serat dan unsur pembuluh yang Anda temukan.
- 2) Berikan keterangan pada bagian sel seperti: dinding sel, lumen, dan noktah (pits) jika terlihat.

### E. Format Laporan Hasil Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka



- 6) BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
- 7) BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
- 8) BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
- 9) Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Modul ini merupakan bagian dari rangkaian praktikum untuk pemahaman dalam pengamatan sel-sel penyusun kayu menggunakan sediaan maserasi

## **MODUL 6 : PENGAMATAN ABNORMALITAS KAYU**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa mampu mengenali, mengidentifikasi, dan mendeskripsikan berbagai bentuk penyimpangan struktur anatomi kayu (abnormalitas) yang terjadi selama masa pertumbuhan pohon.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. Dea Amanda A.
  - b. M. Febriansyah
  - c. Helna Siregar
  - d. Fitri
  - e. Karyati
  - f. Vivi Oktaviani
  - g. Nanda

### **B. Persiapan Praktikum**

- 1) Alat yang dibutuhkan
  - a. Alat Tulis
  - b. Kamera
- 2) Bahan yang dibutuhkan
  - a) Pohon-pohon yang ada di arboretum dan sekitar kampus UNTAN
- 3) Strategi Kegiatan Praktikum
  - a. Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa wajib memahami ciri-ciri struktur normal kayu sebagai pembanding untuk menentukan adanya penyimpangan.

- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Mahasiswa mampu menentukan jenis abnormalitas secara akurat dan menjelaskan dampaknya terhadap pemanfaatan kayu.
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum: Penjelasan mengenai mekanisme pembentukan kayu reaksi (kayu tekan dan kayu tarik) akibat faktor lingkungan atau kemiringan pohon.

#### 4) Keselamatan Kerja

- a. Penggunaan alat: Gunakan loupe dengan hati-hati dan simpan kembali pada tempatnya setelah digunakan.
- b. Penggunaan bahan: Berhati-hati saat memegang sampel kayu yang kasar agar tangan tidak tertusuk serat kayu (splinter).
- c. Fasilitas lainnya: Jaga kebersihan meja praktikum dari serpihan kayu yang mungkin rontok dari sampel yang diamati.

#### 5) Prosedur Kerja

1. Amati pohon-pohon yang ada di arboretum dan sekitar kampus UNTAN.
2. Catat dan dokumentasikan pohon-pohon yang tumbuh miring dan membentuk kayu reaksi.
3. Diskusikan dalam satu kelompok penyebab abnormalitas tersebut.
4. Hasil pengamatan dan dokumentasi dituliskan dalam tabel di bawah ini:

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Melatih mahasiswa agar mampu melakukan evaluasi kualitas kayu secara makroskopis melalui pengenalan abnormalitas kayu.
- b. Tugas mahasiswa: Mengidentifikasi minimal tiga jenis abnormalitas pada sampel berbeda dan memberikan ulasan mengenai penyebabnya.
- c. Prosedur pelaksanaan: Sesi pengamatan mandiri, diskusi kelompok, dan asistensi hasil identifikasi.
- d. Penilaian: Penilaian didasarkan pada ketepatan diagnosis jenis abnormalitas dan kualitas deskripsi yang diberikan.
- e. Kesimpulan: Mahasiswa menyimpulkan bagaimana abnormalitas tersebut

mempengaruhi stabilitas dimensi dan kekuatan mekanik kayu.

#### D. Format Tugas Praktikum

- 1) Jelaskan perbedaan posisi terbentuknya kayu tarik (*tension wood*) dan kayu tekan (*compression wood*) pada pohon yang tumbuh miring! Mengapa keberadaan mata kayu dianggap merugikan dalam industri perkayuan? Jelaskan dari sisi estetika dan kekuatan.
- 2) Mengapa kayu reaksi cenderung memiliki sifat pengerjaan (pemesinan) yang buruk?

#### E. Format Laporan Hasil Praktikum

1. Cover
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi
4. BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
5. BAB II Tinjauan Pustaka
6. BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
1. BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
1. BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
1. Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Pemahaman tentang abnormalitas kayu sangat krusial dalam industri perkayuan, terutama untuk penentuan kelas mutu (grading). Dengan menyelesaikan praktikum ini,

mahasiswa diharapkan memiliki ketelitian tinggi dalam menilai kelayakan bahan baku kayu.

## **MODUL 7 : PERSIAPAN SAMPEL KAYU UNTUK ANALISIS KIMIA DAN PENENTUAN KADAR AIR SERBUK KAYU**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa mampu membuat sampel kayu untuk analisis komponen kimia kayu serta menentukan kadar air serbuk kayu.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. M. Febriansyah
  - b. Helna Siregar
  - c. Windu Handinata
  - d. Tasya Aulia

### **B. Persiapan Praktikum**

1. Alat yang dibutuhkan
  - a) alat pemotong
  - b) *Willey Mill*
  - c) *Mesh screen*
  - d) timbangan analitik
  - e) botol timbang
  - f) oven
  - g) desikator
  - h) penjepit logam
1. Bahan yang dibutuhkan
  - a) Disk kayu dengan ketebalan 25mm
3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a. Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa wajib memahami pentingnya ukuran partikel (mesh) dalam analisis kimia agar pelarut dapat bereaksi secara maksimal dengan zat kimia kayu.
- b. Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Diperolehnya serbuk kayu standar (lolos mesh 40, tertahan di mesh 60) dan data kadar air yang akurat.
- c. Tutorial pelaksanaan praktikum: Penjelasan teknik penggilingan agar tidak terjadi pemanasan berlebih pada sampel dan teknik penimbangan berat konstan.

#### 5. Keselamatan Kerja

- a. Penggunaan alat: Gunakan masker dan kacamata debu saat menggiling kayu. Hati-hati saat memasukkan/mengeluarkan botol timbang dari oven (gunakan tang/penjepit).
- b. Penggunaan bahan: Pastikan sampel kayu tidak mengandung paku atau benda logam yang dapat merusak pisau mesin penggiling.
- c. Fasilitas lainnya: Pastikan area mesin penggiling memiliki ventilasi yang baik untuk membuang debu kayu halus.

#### 6. Prosedur Kerja

##### a) Persiapan Sampel Kayu untuk Analisis Kimia

Potong log menjadi beberapa bentuk disk dengan ketebalan 25 mm pada bagian tengah dan bagian ujung dengan jarak sekitar 15 cm dari ujung log. Ambil sampel kayu dari sekeliling disk termasuk kayu bagian teras dan gubal, atau sampel diambil dari empat arah sudut saling tegak lurus. Hindari adanya mata kayu, kayu reaksi dan kayu yang rusak. Potong sampel menjadi ukuran kecil kemudian dikeringudarkan. Selanjutnya giling potongan kecil kayu dengan alat *willey mill/ hummer mill*. Hindari terjadinya pemanasan yang tinggi selama penggilingan untuk menghindari terjadinya perubahan kimia pada bahan. Setelah penggilingan, serbuk disaring dengan saringan 40 mesh, dan serbuk disimpan dalam wadah tertutup.

##### b) Penentuan Kadar Air Serbuk Kayu

Timbang 2,0 gram sampai mendekati 0,001 gram serbuk kayu dalam botol yang sudah diketahui berat kering oven (A). Keringkan selama  $\pm 2$  jam dalam oven pada suhu  $103 \pm 2$  °C kemudian dinginkan dalam desikator selama  $\pm 20$  menit dengan tutup botol dalam keadaan terbuka, agar ada kesetimbangan tekanan; kemudian ditimbang. Pengeringan dilanjutkan selama 1 jam, didinginkan didalam desikator dan ditimbang. Pekerjaan ini diulangi sampai beratnya konstan (B) yaitu hingga pertimbangan tidak berubah lebih dari 0,002 gram. Hitunglah kadar air serbuk kayu yang dinyatakan dalam persen yang mendekati 0,1 %. Kadar air sampel dinyatakan sebagai bobot air terhadap sampel kayu kering.

$$\text{Kadar air (\%)} = \left( \frac{A-B}{B} \right) \times 100\%$$

Keterangan

A = Bobot Kayu Segar (gram)

B = Bobot Kayu Kering oven (gram)

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Menyiapkan sampel standar untuk pengujian kimia dan menentukan faktor koreksi berat kering untuk perhitungan kadar ekstraktif, lignin, dan selulosa.
- b. Tugas mahasiswa: Mahasiswa melakukan penggilingan sampel masing-masing jenis kayu dan melakukan uji kadar air secara duplo (dua kali).
- c. Prosedur pelaksanaan: Dari tahap preparasi mekanis (penggilingan) hingga tahap laboratorium (pengeringan dan penimbangan).
- d. Penilaian: Berdasarkan ketepatan ukuran serbuk dan akurasi perhitungan data penimbangan.
- e. Kesimpulan: Menghitung kadar air (%) dan mendeskripsikan kondisi fisik serbuk kayu yang dihasilkan.

#### D. Format Tugas Praktikum

1. Hitung kadar air (%) dengan rumus:  $\text{Kadar air (\%)} = \left( \frac{A-B}{B} \right) \times 100\%$
2. Bandingkan kadar air serbuk antara beberapa jenis kayu yang dipraktikkan.

Format Laporan Hasil Praktikum



#### E. Format Laporan Hasil Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - c. Latar Belakang
  - d. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
- 6) BAB III Metode Praktikum
  - d. Lokasi dan waktu
  - e. Alat dan Bahan
  - f. Prosedur Kerja
- 1) BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - c. Hasil
  - d. Pembahasan
- 1) BAB V PENUTUP
  - c. Kesimpulan
  - d. Saran
9. Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Persiapan sampel yang baik adalah awal dari akurasi data kimia kayu. Simpan serbuk standar dalam wadah tertutup rapat dan beri label yang jelas untuk digunakan pada praktikum penetapan kadar ekstraktif minggu depan.

### **MODUL 8 : PENENTUAN KADAR ZAT EKSTRAKTIF KAYU LARUT ALKOHOL BENZEN**

#### A. Identitas Praktikum

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : CPMK Matakuliah: Mahasiswa mampu memahami prinsip pemisahan komponen non-struktural kayu dan terampil melakukan ekstraksi zat ekstraktif menggunakan alat Soklet serta menghitung kadarnya secara kuantitatif.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a) M. Febriansyah
  - b) Helna Siregar
  - c) Windu Handinata
  - d) Tasya Aulia

#### B. Persiapan Praktikum

2. Alat yang dibutuhkan
  - a) Soklet
  - b) pemanas
  - c) Kertas saring
  - d) timbangan analitik
  - e) Timbel
  - f) Oven
  - g) desikator
  - h) penjepit logam
2. Bahan yang dibutuhkan
  - a) Serbuk kayu
  - b) Pelarut alcohol benzen
4. Strategi Kegiatan Praktikum

- a) Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa wajib memahami bahwa zat ekstraktif adalah zat yang larut dalam pelarut organik namun tidak menjadi bagian dari dinding sel kayu.
- b) Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Tercapainya proses ekstraksi hingga pelarut dalam sifon menjadi jernih dan diperolehnya berat ekstrak yang konstan.
- c) Tutorial pelaksanaan praktikum: Penjelasan cara merangkai alat soklet, cara mengatur tetesan pelarut, dan teknik penguapan sisa pelarut di akhir proses.

#### 6. Keselamatan Kerja

- a) Penggunaan alat: Pastikan aliran air pendingin kondensor menyala terus menerus untuk mencegah uap benzena keluar ke ruangan.
- b) Penggunaan bahan: Benzena bersifat karsinogenik dan sangat mudah terbakar. Semua tahap ekstraksi wajib dilakukan di dalam Lemari Asam (Fume Hood).
- c) Fasilitas lainnya: P Gunakan penjepit saat memindahkan labu panas dan hindari menghirup uap pelarut secara langsung.

#### 7. Prosedur Kerja

Timbanglah dua sampel serbuk kayu, masing-masing beratnya 2,0 gram di dalam cawan saring yang sudah diketahui berat kering oven, Masukkan cawan saring ke dalam alat soxhlet sedemikian, sehingga ujung cawan lebih tinggi daripada ujung siphon dan sampel di dalamnya lebih rendah daripada titik ini. Tutuplah cawan dengan sepotong saringan halus dari logam, agar tidak ada sampel yang hilang. Ekstraksi dilakukan dengan 200 ml Alkohol Benzen (95% alkohol : benzen = 1 : 2) selama 4 – 6 jam, dan jaga tingkat pendidihan larutan sehingga pembilasan minimal 4 kali per jam ekstaksi. Pemanasan diatur agar kecepatan keluar dan masuknya pelarut ke dalam cawan saring adalah sama.

Setelah ekstraksi keluarkan cawan dari soxhlet dan hilangkan pelarut dengan vakum hingga isinya kering dan cucilah dengan 50 ml alkohol untuk menghilangkan benzen. Dengan berulang- ulang mengisi cawan dengan alkohol kemudian divakum.

Selanjutnya di oven pada suhu  $103 \pm 2$  oC sampai beratnya konstan.

Hitunglah berkurangnya berat serbuk dan nyatakan kadar larut dalam alkohol benzene sebagai persen berat kayu kering oven. Untuk mencari kadar larut dalam alkohol benzen dapat ditempuh dua jalan :

1. Dengan mencari berat serbuk seperti diatas.
2. Dengan mencari berat ekstraktif di dalam labu ekstraksi. Ini dilakukan dengan menguapkan pelarut, lalu mengeringkan labu selama 2 jam pada suhu 105 oC

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Menentukan kadar zat ekstraktif untuk mengetahui karakteristik kimia jenis kayu tertentu dan pengaruhnya terhadap penggunaan kayu (seperti daya awet atau sifat perekatan).
- b. Tugas mahasiswa: Setiap kelompok memantau kecepatan sifon pelarut dan memastikan sirkulasi berjalan lancar selama minimal 6 jam.
- c. Prosedur pelaksanaan: Meliputi persiapan sampel, perangkaian alat, proses ekstraksi kontinyu, dan tahap pengentalan ekstrak.
- d. Penilaian: Akurasi data penimbangan dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja (K3) di laboratorium.
- e. Kesimpulan: Menghitung kadar zat ekstraktif (%) terhadap berat kering tanur kayu.

#### D. Format Tugas Praktikum

1. Hitung kadar zat ekstraktif (%) dengan rumus:

$$a. \frac{W_2 - W_0}{W_1(\text{berat BKT})} \times 100\%$$

2. Mengapa serbuk kayu hasil ekstraksi alkohol-benzena harus disimpan dan tidak boleh dibuang? (Hubungkan dengan tahapan analisis lignin).

#### E. Format Laporan Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar

- 3) Daftar Isi
  - 4) BAB I Pendahuluan
    - e. Latar Belakang
    - f. Tujuan Praktikum
  - 7) BAB II Tinjauan Pustaka
  - 8) BAB III Metode Praktikum
    - g. Lokasi dan waktu
    - h. Alat dan Bahan
    - i. Prosedur Kerja
  - 2) BAB IV Hasil dan Pembahasan
    - e. Hasil
    - f. Pembahasan
  - 2) BAB V PENUTUP
    - e. Kesimpulan
    - f. Saran
  - 1) Daftar Pustaka
- F. Penutup
- Persiapan sampel yang baik adalah awal dari akurasi data kimia kayu. Simpan serbuk standar dalam wadah tertutup rapat dan beri label yang jelas untuk digunakan pada praktikum penetapan kadar ekstraktif minggu depan.

## **MODUL 9 : PENENTUAN KADAR HOLOSELULOSA KAYU**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa mampu memahami konsep fraksi karbohidrat total (holoselulosa) dalam kayu serta terampil melakukan proses klorinasi/delignifikasi bertahap untuk mengisolasi holoselulosa secara kuantitatif..
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut.,M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a. M. Febriansyah
  - b. Helna Siregar
  - c. Windu Handinata
  - d. Tasya Aulia

### **B. Persiapan Praktikum**

1. Alat yang dibutuhkan
  - a) Erlenmayer
  - b) Gelas ukur
  - c) Water bath
  - d) Kertas saring
  - e) Oven
  - f) desikator
  - g) penjepit logam
2. Bahan yang dibutuhkan
  - a) Serbuk kayu

- b) NaOH
- c) NaClO<sub>2</sub>
- d) Aquades
- e) Asam asetat 1%

#### 5. Strategi Kegiatan Praktikum

- a) Kemampuan awal mahasiswa: Mahasiswa wajib memahami bahwa holoselulosa terdiri dari selulosa dan hemiselulosa, dan isolasinya dilakukan dengan melarutkan lignin (delignifikasi) tanpa merusak karbohidrat.
- b) Keberhasilan pelaksanaan praktikum: Diperolehnya residu berwarna putih bersih (holoselulosa) tanpa adanya sisa warna kecokelatan dari lignin.
- c) Tutorial pelaksanaan praktikum: Penjelasan mengenai teknik penambahan reagen secara bertahap setiap satu jam (metode Wise) untuk menjaga efektivitas delignifikasi.

#### 7. Keselamatan Kerja

- a) Penggunaan alat Gunakan sarung tangan tahan panas saat memindahkan Erlenmeyer dari penangas air.
- b) Penggunaan bahan Proses ini menghasilkan gas klorin yang sangat menyengat dan beracun.
- c) Fasilitas lainnya: Pastikan sirkulasi air pada penangas tetap terjaga agar suhu stabil di kisaran 70-80 derajat.

#### 8. Prosedur Kerja

Timbanglah 0,70 gram (+0,05 gram) serbuk kayu kering udara yang bebas ekstraktif ditempatkan dalam erlenmeyer 100 ml. Tambahkan 10 ml larutan A dan 1 ml larutan B dengan menggunakan pipet ukur. Tutuplah botol dengan tutup yang rapat.

Larutan A = 60 ml asam asetat glacial dan 20 gram NaOH per liter aquades.

Larutan B = 200 gram NaClO<sub>2</sub> per liter aquades.

Panaskan erlenmeyer dengan waterbath pada suhu 70°C + 2 °C, jaga agar permukaan air dalam waterbath lebih tinggi dari permukaan larutan yang terdapat

pada erlenmayer. Tambahkan 1 ml larutan B setiap interval pemanasan setengah jam, 3/4 jam, 1 1/2 jam dan 2 1/2 jam, dengan menggoyangkan erlenmeyer.

Sesudah 5 jam 15 menit, masukkan botol itu dalam penangas es dan masukkan 15 ml aquades es ke dalam erlenmayer itu. Masukkan sampel itu seluruhnya ke dalam cawan saring yang sudah diketahui berat kering oven. Cucilah isi erlenmayer itu dengan 100 ml larutan asam asetat 1% agar sisa yang masih ada dapat dipindahkan ke dalam cawan saring. Vakum cawan saring itu kemudian cuci dengan 2 – 5 ml aseton yang dibiarkan menetes keluar karena beratnya, kemudian vakum lagi selama 3 menit. Biarkan holoselulosa itu seimbang dengan udara kamar selama minimum 4 hari.

Timbanglah cawan saring tersebut, kemudian keringkan dalam oven pada suhu  $103 \pm 2$  °C untuk menentukan kadar airnya. Hitunglah berat kering oven holoselulosa dan nyatakan dalam persen dari berat kayu kering oven.

#### C. Pelaksanaan Praktikum

- a. Tujuan Praktikum: Mengisolasi dan menetapkan persentase kandungan karbohidrat total kayu sebagai indikator potensi kayu untuk bahan baku pulp dan kertas.
- b. Tugas mahasiswa: Mahasiswa memantau waktu penambahan reagen secara disiplin dan mengamati perubahan warna sampel dari coklat menjadi putih.
- c. Prosedur pelaksanaan: Persiapan sampel bebas ekstraktif, proses delignifikasi bertahap, pencucian, dan pengeringan.
- d. Penilaian: Keakuratan perhitungan kadar dan kebersihan/keputihan residu holoselulosa yang dihasilkan
- e. Kesimpulan: Menghitung kadar holoselulosa (%) terhadap berat kering tanur kayu bebas ekstraktif.

#### D. Format Tugas Praktikum

1. Hitung kadar holoselulosa (%) dengan rumus:  $W2-W1/W1 \times 100\%$
2. Mengapa sampel yang digunakan harus serbuk yang sudah bebas ekstraktif? Jelaskan hubungannya dengan kemurnian hasil isolasi!



#### E. Format Laporan Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
- 6) BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
- 7) BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
- 8) BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
- 9) Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Holoseulosa merupakan komponen terbesar dalam dinding sel kayu. Data yang diperoleh pada bab ini akan menjadi dasar untuk pemisahan selulosa (Alfa-selulosa) pada tahapan praktikum selanjutnya. Simpan residu holoseulosa ini dengan hati-hati.

## **MODUL 10 : PENENTUAN KADAR ALPHASELULOSA KAYU**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa mampu memisahkan fraksi selulosa murni (Alpha-selulosa) dari komponen hemiselulosa berdasarkan tingkat kelarutannya dalam larutan alkali kuat.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut., M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a) M. Febriansyah
  - b) Helna Siregar
  - c) Windu Handinata
  - d) Tasya Aulia

### **B. Persiapan Praktikum**

1. Alat yang dibutuhkan
  - a) Kertas saring
  - b) timbangan analitik
  - c) Timbel
  - d) Oven
  - e) desikator
  - f) penjepit logam
2. Bahan yang dibutuhkan
  - a) Serbuk kayu
  - b) NaOH

- c) Asam asetat
- d) aquades

### 3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a) Mahasiswa wajib memahami klasifikasi selulosa berdasarkan kelarutan alkali: Alpha (tidak larut), Beta (mengendap dalam asam), dan Gamma (tetap larut dalam asam).
- b) Diperolehnya rendemen Alpha-selulosa yang murni tanpa degradasi berlebih akibat suhu atau waktu reaksi yang tidak tepat.
- c) Penjelasan teknik pengadukan dan pelumatan (*macerating*) sampel holoselulosa dengan larutan alkali agar penetrasi reagen merata.

### 8. Keselamatan Kerja

- a) Hati-hati saat menggunakan pompa vakum; pastikan kaca masir terpasang kuat untuk menghindari keretakan.
- b) Penggunaan bahan:Gunakan sarung tangan untuk bahan berbahaya seperti NaOH.
- c) Fasilitas lainnya: Jaga suhu ruangan agar tetap stabil untuk menghindari suhu reaksi..

### 9. Prosedur Kerja

Alpha sellulosa ditentukan dengan tidak memindahkan holoselulosa dalam percobaan 12. Tambahkan 3 ml NaOH 17,5 % pada suhu 20 °C dengan pipet dan diaduk pelan dalam cawan saring. Segera letakkan cawan saring itu dalam beaker glass yang berisi air sehingga terendam +1 cm. Lepaskan (maserasikan) holoselulosa selama 5 menit agar basah seluruhnya, sesudah 5 menit, tambahkan lagi 3 ml larutan NaOH 17,5 % dan aduk lagi selama 1 menit, kemudian diamkan selama 35 menit. Setelah itu ditambahkan 6 ml aquades, kemudian keluarkan cawan saring dari beaker glass dan divakum. Cucilah isi cawan saring dengan 60 ml aquades. Hentikan pengisapan dan tambahkan 10 ml larutan asam asetat 10 %, aduklah dan kemudian vakum sampai kering dan cucilah dengan 60 ml aquades. Dan lanjutkan pembilasan dengan 10 ml aseton. Keringkan sampel pada suhu

103±2 oC, selanjutnya dinginkan dalam desikator dan timbang beratnya sampai mendapatkan berat konstan. Hitunglah berat alpha selulosa sebagai persen dari berat kayu kering oven.

### C. Pelaksanaan Praktikum

- a) Tujuan Praktikum: Menentukan kadar selulosa murni (berantai panjang) yang merupakan komponen terpenting untuk kualitas kekuatan kertas dan turunan selulosa lainnya.
- b) Tugas mahasiswa: Mahasiswa mengontrol waktu pelumatan sampel dengan presisi dan memastikan proses pencucian residu benar-benar netral (cek dengan kertas pH).
- c) Prosedur pelaksanaan: Dari tahap reaksi alkali, pengenceran, filtrasi vakum, hingga penimbangan akhir.
- d) Penilaian: Berdasarkan ketelitian prosedur dan rendemen selulosa yang dihasilkan (tidak boleh lebih tinggi dari kadar holoselulosa).
- e) Kesimpulan: Menghitung kadar Alpha-selulosa (%) terhadap berat kering tanur kayu.

### D. Format Tugas Praktikum

1. Hitung kadar Alpha-selulosa (%) dengan rumus:

$$\frac{W_2 - W_0}{W_1(\text{berat BKT})} \times 100\%$$

2. Jelaskan perbedaan karakteristik molekul antara Alpha-selulosa dengan Hemi-selulosa berdasarkan hasil kelarutan alkali ini.

### E. Format Laporan Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum

- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
  - 6) BAB III Metode Praktikum
    - a. Lokasi dan waktu
    - b. Alat dan Bahan
    - c. Prosedur Kerja
  - 7) BAB IV Hasil dan Pembahasan
    - a. Hasil
    - b. Pembahasan
  - 8) BAB V PENUTUP
    - a. Kesimpulan
    - b. Saran
  - 9) Daftar Pustaka
- F. Penutup

Alpha-selulosa merupakan indikator utama kualitas bahan baku industri serat. Setelah menyelesaikan bab ini, mahasiswa telah berhasil memisahkan komponen karbohidrat utama kayu. Tahapan selanjutnya adalah analisis komponen penyusun dinding sel terakhir, yaitu Lignin

## **MODUL 11 : PENENTUAN KADAR LIGNIN KAYU**

### **A. Identitas Praktikum**

1. Nama Mata Kuliah : Praktikum Kimia dan Struktur Kayu
2. CPMK Matakuliah : Mahasiswa mampu memahami prinsip hidrolisis karbohidrat untuk isolasi lignin serta terampil menentukan kadar lignin (Klutason Lignin) secara kuantitatif menggunakan metode asam kuat.
3. Nama Laboratorium Akademik : Laboratorium Kimia Hasil Hutan
4. Nama Laboratorium Fisik : Laboratorium Fakultas Kehutanan UNTAN
5. Penanggung Jawab Laboratorium : Dr. Hikma Yani S.Hut., M.Si
6. Nama Laboran : Alkhadi, S.Hut.,M.Hut.
7. Nama Asisten Praktikum :
  - a) M. Febriansyah
  - b) Helna Siregar
  - c) Windu Handinata
  - d) Tasya Aulia

### **B. Persiapan Praktikum**

1. Alat yang dibutuhkan
  - a) Kertas saring
  - b) timbangan analitik
  - c) Timbel
  - d) Oven
  - e) desikator
  - f) penjepit logam
2. Bahan yang dibutuhkan
  - a) Serbuk kayu

- b) Asam sukfat
- c) aquades

### 3. Strategi Kegiatan Praktikum

- a) Mahasiswa wajib memahami bahwa lignin adalah polimer aromatik yang tidak larut dalam asam kuat, sementara selulosa dan hemiselulosa akan terhidrolisis menjadi gula terlarut.
- b) Diperolehnya endapan lignin berwarna cokelat gelap/hitam yang bebas dari sisa gula (karbohidrat).
- c) Penjelasan teknik pengadukan selama hidrolisis awal agar tidak terbentuk gumpalan serbuk yang menghambat reaksi..

### 4. Keselamatan Kerja

- a) Hati-hati saat melakukan perebusan larutan asam; gunakan batu didih untuk mencegah letupan (*bumping*).
- b) Wajib menggunakan jas lab, sarung tangan karet, dan masker.
- c) Fasilitas lainnya: Segera bersihkan tumpahan asam dengan natrium bikarbonat (soda kue) dan bilas dengan air yang banyak.

### 5. Prosedur Kerja

Timbanglah serbuk kayu 1 gram + 0,1 gram bebas ekstraktif. kemudian dipindahkan ke dalam erlenmayer 1000 ml. dan dicernakan dengan 400 ml air panas, masukkan ke dalam waterbath pada suhu 100°C selama 3 jam. Kemudian serbuk disaring dengan cawan saring yang sudah diketahui berat kering oven. Serbuk dibiarkan kering udara, kemudian dipindahkan ke dalam gelas piala kecil ditutup dengan gelas arloji.

Tambahkan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% yang dingin (12 – 15°C) dengan perlahan sambil diaduk. Serbuk kayu harus tercampur dengan sempurna dengan mengaduk selama paling sedikit 1 menit. Diamkan selama 2 jam dengan sering diaduk. Suhu dijaga tetap antara 18 – 20°C (dinginkan gelas piala bagian luar untuk mencapai suhu ini) Serbuk dicuci ke dalam erlenmeyer dari 1 liter dan diencerkan hingga

mencapai konsentrasi asam 3% dengan menambahkan 560 ml aquades. Selanjutnya dipanaskan di waterbath selama 4 jam, diusahakan agar volume tetap dengan menambah air panas sewaktu- waktu.

Setelah bahan yang tidak larut dibiarkan mengendap, disaring dengan cawan saring, cuci dengan air panas hingga bebas dari asam. Selanjutnya keringkan dalam oven pada suhu  $103 \pm 2$  oC hingga beratnya konstan, dinginkan dalam desikator lalu timbang. Hitunglah kadar lignin dalam persen dari berat kayu kering tanur sebelum diekstraksi..

### C. Pelaksanaan Praktikum

- a) Tujuan Praktikum: Menetapkan kadar lignin sebagai komponen perekat alami kayu yang menentukan kekakuan batang dan kebutuhan bahan kimia dalam proses pembuatan pulp.
- b) Tugas mahasiswa: Mahasiswa memantau proses hidrolisis dan memastikan suhu perebusan stabil agar lignin tidak mengalami degradasi atau kondensasi berlebih.
- c) Prosedur pelaksanaan: Dari tahap penimbangan sampel bebas ekstraktif, hidrolisis asam pekat, hidrolisis asam encer, hingga penimbangan residu.
- d) Penilaian Akurasi perhitungan kadar lignin dan kebersihan endapan dari pengotor.
- f) Kesimpulan: Menghitung kadar lignin (%) terhadap berat kayu kering tanur.

### D. Format Tugas Praktikum

1. Hitung kadar Lignin (%) dengan rumus:

$$\frac{W_2 - W_0}{W_1(\text{berat BKT})} \times 100\%$$

2. Mengapa kadar lignin kayu daun lebar (Hardwood) umumnya berbeda dengan kayu daun jarum (Softwood)? Jelaskan secara singkat!.

### E. Format Laporan Praktikum

- 1) Cover
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi



- 4) BAB I Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Tujuan Praktikum
- 5) BAB II Tinjauan Pustaka
- 6) BAB III Metode Praktikum
  - a. Lokasi dan waktu
  - b. Alat dan Bahan
  - c. Prosedur Kerja
- 7) BAB IV Hasil dan Pembahasan
  - a. Hasil
  - b. Pembahasan
- 8) BAB V PENUTUP
  - a. Kesimpulan
  - b. Saran
- 9) Daftar Pustaka

#### F. Penutup

Alpha-selulosa merupakan indikator utama kualitas bahan baku industri serat. Setelah menyelesaikan bab ini, mahasiswa telah berhasil memisahkan komponen karbohidrat utama kayu. Tahapan selanjutnya adalah analisis komponen penyusun dinding sel terakhir, yaitu Lignin