

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

## **PENGEMBANGAN DAN INDUSTRI BAHAN BERLIGNOSELULOSA**

**TIP 543 (3 SKS) Semester II (genap)**



**Pengampu Mata Kuliah :**

**Prof. Dr. Ir. Anwar Kasim  
Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
Padang, Tahun 2018**



**RENCANA PEMEBELAJARAN SEMESTER (RPS)  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS**

<b>MATA KULIAH</b>	<b>KODE</b>	<b>Rumpun MK</b>	<b>BOBOT (SKS)</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>Tanggal</b>
<b>Pengembangan dan Industri Bahan Berlignoselulosa</b>	TIP 543	<b>Rekayasa dan Proses Pengolahan Hasil Pertanian</b>	<b>3 (2+1)</b>	<b>3</b>	<b>2 Jan 2018</b>
<b>OTORISASI</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator Rumpun MK</b>	<b>Ka Program studi</b>	
	<b>Prof. Dr. Ir. Anwar Kasim Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si</b>		<b>Prof.Dr. Ir. Anwar Kasim</b>	<b>Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si</b>	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>Capaian Program Studi</b>				
	S9	Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri			
	KU2	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah dimasyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;			
	KK5	Mampu mengembangkan pemanfaatan sumberdaya hayati dan sumberdaya pendukung yang tepat untuk melakukan aktivitas rekayasa pada agroindustri;			
	P1	Mengevaluasi dan mengembangkan konsep teoritis sains-rekayasa ( <i>engineering sciences</i> ), prinsip-prinsip rekayasa ( <i>engineering principles</i> ), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem agroindustri terintegrasi.			
	P6	Mengevaluasi dan mengembangkan sistem produksi/industri, bahan mentah, proses transformasi, dan produk barang (rekayasa bioindustri-bioproses), pengemasan dan atau jasa yang berorientasi peningkatan produktivitas dan nilai tambah			
	<b>Capaian Mata Kuliah</b>				
	Mahasiswa mengerti dan mampu melaksanakan pengolahan pengolahan bahan tumbuhan				

	yang mengandung lignin dan selulosa menjadi produk akhir	
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	Pokok bahasan mata kuliah ini adalah pengolahan bahan tumbuhan yang mengandung lignin dan selulosa menjadi produk akhir yang merupakan lanjutan dari Teknologi Bahan Berlignoselulosa pada PS THP S1. Bahan dimaksud seperti kayu dan bahan bukan kayu. Bahan bukan kayu difokuskan tentang limbah pertanian seperti limbah padat kelapa sawit, limbah tanaman kelapa dan limbah padat tanaman padi. Isolasi selulosa dari kayu dan bukan kayu. Proses pengolahan selanjutnya adalah sakarifikasi bahan berlignoselulosa, pirolisis dan biokomposit. Teknologi pembuatan vanillin dan perekat dari lignin, selulosa asetat, selulosa xanthogenat, metal selulosa, nanoselulosa dan karboksimetilselulosa,	
<b>Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kimia selulosa dan hemiselulosa</li> <li>2. Kimia lignin</li> <li>3. Kimia bahan ekstraktif</li> <li>4. Isolasi selulosa dari kayu</li> <li>5. Isolasi selulosa dari bahan bukan kayu</li> <li>6. Sakarifikasi bahan berlignoselulosa</li> <li>7. Pirolisis bahan berlignoselulosa</li> <li>8. Biokomposit</li> <li>9. Teknologi pembuatan vanillin dan perekat dari lignin</li> <li>10. Selulosa asetat dan selulosa Xanthogenat</li> <li>11. Metilselulosa dan karboksimetilselulosa</li> <li>12. Teknologi pemanfaatan Hemiselulosa</li> <li>13. Teknologi Nanoselulosa</li> <li>14. Teknologi pemanfaatan nanoselulosa</li> </ol>	
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Departemen Kehutanan. 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia</li> <li>2. Fengel and Wegener. 1995. Wood: Ultrastructure, chemistry and Reactions.</li> <li>3. Jurnal memuat Non Wood and Forest Product</li> <li>4. Kollmann et al. 1985. Principle of wood science and technology</li> <li>5. Jurnal terkait dengan teknologi bahan berlignoselulosa</li> <li>6. Haygreen and Bowyer.1982. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu</li> <li>7. Aiba S, Humprey AE, Millis NF. 1973. <i>Bioetanol Engineering</i>. 2<sup>nd</sup>. New York: Akademik Press</li> <li>8. Anonim. 2008. Cellulosic Ethanol. [terhubung berkala] <a href="http://www.id.wikipedia.org">www.id.wikipedia.org</a>.</li> </ol>	
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak</b>	<b>Perangkat Keras</b>
	Microsoft Office Power Point (hand out) dan	LCD , Proyektor, White Board dan Spidol

	Microsoft office Word (paper)
<b>Team Teaching</b>	Prof. Dr. Ir. Anwar Kasim Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si
<b>Assessment</b>	
<b>Mata Kuliah Syarat</b>	-

### Pelaksanaan Perkuliahan 2 SKS

<b>Minggu Ke</b>	<b>Kemampuan Akhir yang diharapkan</b>	<b>Bahan Kajian (Materi Ajar) dan Referensi</b>	<b>Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu</b>	<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	<b>Kriteria (indicator) Penilaian</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
1	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang selulosa dan hemiselulosa (K3 P3 A3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perkenalan tentang bahan berlignoselulosa</li> </ul> Referensi : 1,2,3,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> <li>2 x 50 menit</li> </ul>	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (termasuk internet)	Indikator ; Ketepatan dalam menjelaskan selulosa dan hemiselulosa  Bentuk non test: <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi (penyampaian pendapat)</li> </ul>	5 %
2	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang lignin dari kayu” (K3 P3 A3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur kayu</li> <li>Komponen kimia lignin</li> <li>Analisa kayu</li> </ul> Referensi : 2,4,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> <li>2 x 50 menit</li> </ul>	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (termasuk internet) tentang : Bahan berlignoselulosa dari kayu	Indikator : Ketepatan; <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang Struktur kayu</li> <li>Menjelaskan tentang Komponen kimia kayu lignin</li> <li>Menjelaskan tentang Analisa kayu</li> </ul> Bentuk non test: Presentasi-diskusi	5 %
3	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan bukan kayu</li> <li>Komponen kimia bahan</li> <li>Ekstraktif berbahan bukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> </ul>	Pencarian informasi tentang bahan	Indikator : Ketepatan ; <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang bahan</li> </ul>	5 %

	“bahan ekstraktif kayu (K3 P3 A3))	kayu Referensi : 1,3,5	• 2 x 50 menit	berlignoselulosa dari bahan bukan kayu (dari berbagai sumber yang relevan)	kimia kayu • Menjelaskan tentang Ekstraktif • Proses pengolahan bahan bukan kayu  Bentuk non test : Tulisan makalah Presentasi-diskusi	
4	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan isolasi selulosa dari kayu (K5 P5 A5)	Isolasi selulosa dari bahan bukan kayu baik yang konvensional maupun yang jarang digunakan.  Referensi : 4,6,dan 7	• Ceramah dan Diskusi • Brainstroming • 2 x 50 menit	Pencarian informasi tentang teknologi pengolahan limbah padat kalapa sawit (sumber internet)	Indikator : Ketepatan; • menjelaskan tentang isolasi selulosa dari kayu dengan berbagai proses • Proses termasuk yang maju, konvensional maupun kemajuan terakhir terkait teknologi pulp dan kertas	5 %
5	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang isolasi selulosa dari bahan bukan kayu (K5 P5 A5)	• Isolasi selulosa bukan kayu termasuk dari selulosa bakteri  Referensi : 4,6,7	• Ceramah dan Diskusi • Brainstroming • 2 x 50 menit	Pencarian informasi tentang teknologi pengolahan bahan baku jadi selulosa	Indikator ; Ketepatan; • Menjelaskan tentang proses isolasi yang umum • Menjelaskan proses isolasi yang khusus untuk tiap bahan baku  Bentuk non test ; Tulisan (paper) Presentasi-diskusi	5 %
6	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang sakarifikasi kayu yang dimulai	Sakarifikasi mulai persiapan bahan, proses pulping dan proses pengubahan karbohidrat menjadi sakarosa	• Ceramah dan Diskusi • Brainstroming • 2 x 50 menit	Pencarian informasi tentang teknologi pengolahan	Indikator : Ketepatan; • Menjelaskan tentang pengolahan kayu menjadi bahan mengandung	5 %

	dari persiapan, penghilangan bahan lain (K5 P5 A5)	Referensi : 2,5		limbah tanaman padi (sumber internet)	karbohidrat dan kemudian karbohidrat di konversi menjadi sakarosa Bentuk nont test: Tulisan (paper) Presentasi-diskusi	
7	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang pirolisis bahan Berlignoselulosa (K5 P5 A5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gambaran umum teknologi dan proses pirolisis</li> </ul> Referensi : 4,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah dan Diskusi</li> <li>• Brainstroming</li> <li>• 2 x 50 menit</li> </ul>	Pencarian informasi tentang teknologi pirolisis (sumber internet)	Indikator : Ketepatan ; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tentang teknologi dan proses pirolisis untuk memperoleh asap cair, arang dan tar</li> </ul> Bentuk non test : Presentasi-diskusi	5 %
UTS						
8	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang “proses pembuatan biokomposit (K5 P5 A5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokomposit dalam pengertian luas. Bahan melalui proses kimia atau tidak</li> <li>• Juga termasuk bioplastik</li> </ul> Referensi : 1,2,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah dan Diskusi</li> <li>• Brainstroming</li> <li>• 2 x 50 menit</li> </ul>	Pencarian informasi terbaru tentang proses pembuatan produk biokomposit (sumber internet)	Indikator ; Ketepatan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tentang biokomposit papan tiruan</li> <li>• Menjelaskan tentang biokomposit plastik</li> </ul> Bentuk non test : Presentasi-diskusi	5 %
9	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang teknologi pembuatan vanile dan perekat dari lignin (K5 P5 A5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan pulp secara kimia</li> <li>• Pengolahan black liquor</li> <li>• Pembuatan vanile</li> <li>• Pembuatan perekat dari limbah tersebut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah dan Diskusi</li> <li>• Brainstroming</li> <li>• 2 x 50 menit</li> </ul>	Pencarian informasi terbaru tentang pembuatan vanile dan perekat dari limbah pulping (sumber internet)	Indikator : Ketepatan; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tentang Pembuatan pulp secara kimia</li> <li>• Menjelaskan tentang penanganan limbah air</li> <li>• Menjelaskan tentang Pembuatan vanile</li> </ul>	5 %

		Referensi : 2		internet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang pembuatan perekat dari limbah yang mengandung lignin tersebut.</li> </ul> <p>Bentuk non test : Tulisan makalah Presentasi-diskusi</p>	
10	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang selulosa asetat dan selulosa xanthogenat (K5 P5 A5)	<p>Proses persiapan bahan untuk dijadikan selulosa asetat Proses pembuatan selulosa asetat Proses pembuatan selulosa xanthogenat</p> <p>Referensi : 2,6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> <li>2 x 50 menit</li> </ul>	Pencarian informasi terbaru tentang metode-metode pembuatan selulosa asetat dan selulosa xanthogenat. Penelusuran pustaka dan internet	<p>Indicator :</p> <p>Ketepatan;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang persiapan bahan</li> <li>Proses pembuatan selulosa asetat</li> <li>Proses pembuatan selulosa xanthogenat</li> </ul> <p>Bentuk non test ; Tulisan (paper) Presentasi</p>	5 %
11	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang “teknologi pembuatan metal selulosa dan karboksimetil selulosa (K5 P5 A5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reaksi polisakarida</li> <li>Proses pembuatan metilselulosa dan CMC</li> </ul> <p>Referensi : 2,3, dan 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> <li>2 x 50 menit</li> </ul>	Pencarian informasi terbaru tentang proses pengolahan selulosa menjadi MC dan CMC (sumber internet dan buku)	<p>Indikator ; Ketepatan ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang Reaksi polisakarida</li> <li>Menjelaskan tentang pembuatan metilselulosa</li> <li>Menjelaskan tentang pembuatan CMC</li> </ul> <p>Bentuk non test : Tulisan paper Presentasi</p>	5 %
12	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang	Reaksi hemiselulosa Proses produksi senyawa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah dan Diskusi</li> <li>Brainstroming</li> </ul>	Pencarian informasi terbaru tentang	<p>Indikator :</p> <p>Ketepatan;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang bahan</li> </ul>	5 %

	Pemanfaatan hemiselulosa (K5 P5 A5)	kimia berbasis hemiselulosa Referensi : 2,3, dan 5	• 2 x 50 menit	proses pengolahan lignoselulosa jadi xylan dan furfural (sumber internet)	yan mungkin diperoleh dari hemiselulosa • Proses pembuatan xylan dan furfural • Bentuk non test : Tulisan (paper) Presentasi	
13	Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang teknologi pembuatan nanoselulosa (K5 P5 A5)	• Pengertian nanoselulosa • Proses pembuatan nanoselulosa Referensi ; 8,9	• Ceramah dan Diskusi • Brainstroming • 2 x 50 menit	Pencarian informasi terbaru tentang proses pengolahan selulosa menjadi nanoselulosa (sumber internet)	Indikator : Kejelasan; • Menjelaskan tentang nanoselulosa • Menjelaskan bahan baku dan treatmennya • Menjelaskan metode dan proses pembuatan nanoselulosa • Bentuk non test; Tulisan (makalah) Presentasi	5 %
14	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang pemanfaatan nanoselulosa (K5 P5 A5)	• Bahan baku • Peralatan pembuatan produk • Proses pengujian produk • Referensi : 2,3, dan 5	• Ceramah dan Diskusi • Brainstroming • 2 x 50 menit	Pencarian informasi tentang bahan dan proses pengolahan nanoselulosa menjadi produk baru(dari berbagai sumber)	Indikator ; Ketepatan; • Menjelaskan tentang Bahan baku • Menjelaskan tentang Peralatan pembuatan • Menjelaskan tentang Proses pembuatan produk yang berpeluang	5 %
UAS						