

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN**

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 1 dari 7

Tanggal Terbit

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi : S1 - Kehutanan
Mata Kuliah : Biorefinery
Kode/SKS : / 2 SKS
Semester : VI
Dosen Pengampu : Rudianto Amirta, Wiwin Suwinarti, Yuliansyah
Mata Kuliah Prasyarat : Kimia Dasar, Sifat-sifat Kayu, Pengolahan Kimia Hasil Hutan

A. Capaian Pembelajaran Lulusan yang dibebankan pada mata kuliah:

1. Aspek Sikap : S10 = menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahlian ilmu kehutanan khususnya pemanfaatan hasil hutan (biomassa hutan) secara mandiri
2. Aspek Pengetahuan : P6 = Menguasai pengetahuan tentang teknologi, pemanfaatan dan pengolahan hasil hutan berupa kayu maupun non kayu beserta limbahnya serta pengelolaannya dalam fasilitas Biorifenery
3. Aspek Keterampilan Umum : KU1 = Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam konteks pengembangan implementasi iptek yang memperhatikan dan menerapkan nilai sesuai dengan bidang keahlian ilmu kehutanan khususnya hutan tropis lembap dan lingkungannya - Biorifenery
4. Aspek Keterampilan Khusus : KK2 = Mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan di bidang pengelolaan, konservasi, budidaya hutan tropis lembap dan lingkungannya serta pengolahan hasil hutan kayu dan bukan kayu

B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah : Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mendefinisikan, memahami dan menguasai konsep biorefinery, berbasis konversi biomassa. Materi perkuliahan meliputi definisi dan gambaran umum biorefinery berbasis platform selulosa dan hemiselulosa, termasuk pengenalan jenis dan sumber-sumber penghasil biomassa, teori-teori teknik pengolahannya yang meliputi konversi biomassa; proses konversi biomassa yang mencakup konversi biomass secara termal dan produknya (Pyrolisis, Gasifikasi, Combustion), konversi biomass secara biologis dan produknya, fermentasi, digestasi, konversi biomass secara mekanis dan produknya; persiapan bahan baku (pretreatment): secara mekanis, kimia, termal, biologis (ligninolitik system); pembuatan gas metan (biogas), biodiesel, bioethanol; Keuntungan dan dampak terhadap lingkungan serta potensi pengembangannya.

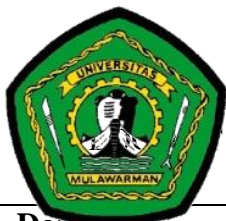


**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN**

No. Dokumen:	No. Revisi:	Hal 2 dari 7	Tanggal Terbit
---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------

- C. PIP Unmul yang diintegrasikan : Hutan tropis lembap dan lingkungannya.
- D. Deskripsi Mata Kuliah : Biorefinery merupakan salah satu mata kuliah pilihan Teknologi Hasil Hutan yang mempelajari tentang Biorefinery adalah fasilitas dan proses industri yang mengubah biomassa menjadi energi dan produk sampingan bermanfaat lainnya.
- E. Referensi :
1. Bastidas-Oyanedel, Juan-Rodrigo, **Schmidt**, Jens Ejbye (Eds.). 2019. Biorefinery: Integrated Sustainable Processes for Biomass Conversion to Biomaterials, Biofuels, and Fertilizers. Springer
 2. Aresta, M, Dibenedetto, A and Dumeignil, F. 2014. Biorefinery. From Biomass to Chemicals and Fuels. De Gruyter.
 3. Dahiya, A. 2020. Bioenergy. 2nd Edition. Biomass to Biofuel and Waste to Energy. Academic Press.
 4. Dahiya, A. 2014. Bioenergy. 1st Edition. Biomass to Biofuels. Academic Press.
 5. Love, J. and J.A. Bryant. 2017. Biofuels and Bioenergy. John Wiley & Sons Ltd..
 6. Kaltschmitt, M. and H. Hofbauer. 2019. Biomass Conversion and Biorefinery. Hybrid-Springer.
 7. Zhang, B. and Y. Wang. 2013. Biomass Processing, Conversion and Biorefinery. Nova.
 8. Biomass and Bioenergy Journal

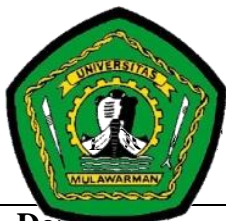
Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot	
1	Mahasiswa mampu memahami tentang definisi dan gambaran umum konversi biomassa dan perkembangannya serta menganalisa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguraikan tentang definisi, gambaran umum Biorefinery 2. Menjelaskan perkembangan Biorefinery saat ini 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambaran umum Biorefinery 2. Perkembangan konversi biomassa (<i>past, current situation and future perspective of biomass conversion</i>) 	Ceramah, Diskusi dengan memberikan contoh, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan mengenai definisi dan gambaran umum biorefinery, perkembangan konversi biomassa	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan definisi dan gambaran umum Biorefinery biomassa dan perkembangan konversi biomassa saat ini	10%	1, 4



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:	No. Revisi:	Hal 3 dari 7	Tanggal Terbit
---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------

	dan membedakan sumber penghasil biomassa dan	3. Pengenalan jenis dan sumber-sumber penghasil biomassa	3. Jenis dan sumber-sumber penghasil biomassa		serta saat ini jenis dan sumber-sumber penghasil biomassa		Ketepatan menguraikan perbedaan jenis dan sumber-sumber penghasil biomassa		
2-4	Mahasiswa mampu menganalisa dan memilih proses konversi biomassa serta produk-produknya	Menguraikan tentang proses konversi biomassa secara termal, biologis dan mekanis serta produk-produknya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konversi biomass secara termal dan produknya: 2. Pyrolisis 3. Gasifikasi 4. Combustion 5. Konversi biomass secara biologis dan produknya: 6. Fermentasi 7. Digestion 8. Konversi biomass secara mekanis dan produknya 	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang proses konversi biomassa secara termal, biologis dan mekanis serta produk-produknya	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan proses konversi biomassa secara termal, biologis dan mekanis serta produk-produknya	20%	1,2,3
5-7	Mahasiswa mampu memahahi dan menguji serta melakukan persiapan bahan secara mekanis, kimia, termal dan biologis	Menguraikan metode persiapan bahan secara mekanis, kimia, termal dan biologis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secara mekanis 2. Secara kimia 3. Secara termal 4. Secara biologis (ligninolytic system) 	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang persiapan bahan secara mekanis, kimia, termal dan biologis	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan persiapan bahan secara mekanis, kimia, termal dan biologis	20%	1,2,3
8	UTS								
9-10	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang proses produksi biogas dan menganalisa faktor yang berpengaruh	Menguraikan proses produksi biogas dan faktor yang berpengaruh dan standar mutu produk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan umum proses <i>anaerobic digestion</i> 2. <i>Microbial conversion (methanogenesis)</i> 3. Faktor yang 	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang proses produksi biogas serta dapat menganalisa faktor	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan proses produksi biogas, faktor yang berpengaruh dan standar mutu produk	15%	1,2,3



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 4 dari 7

Tanggal Terbit

	dan standar mutu produk		berpengaruh dan tingkat produksi 4. Kelebihan dan keuntungan 5. Standar mutu produk		yang berpengaruh terhadap standar mutu produk				
11-12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang minyak dan lemak sebagai bahan dasar biodiesel, teknologi proses konversi dan standar mutu produk biodiesel	Menjelaskan proses pengolahan minyak dan lemak sebagai bahan dasar biodiesel, teknologi proses konversi dan standar mutu produk biodiesel	1. Minyak dan lemak sebagai bahan dasar 2. Teknologi proses konversi biodiesel (beragam katalis) 3. Standar mutu produk	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang proses pengolahan minyak dan lemak sebagai bahan dasar biodiesel, teknologi proses konversi dan standar mutu produk biodiesel .	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan minyak dan lemak sebagai bahan dasar biodiesel, teknologi proses konversi dan standar mutu produk biodiesel	15%	1,2,3
13-14	Mahasiswa mampu menganalisa dan memilih proses konversi bioetanol dari soft dan hard biomass, proses hidrolisis, sakarifikasi, fermentasi etanol,	Menjelaskan proses konversi bioetanol dari soft dan hard biomass, proses hidrolisis, sakarifikasi, fermentasi etanol,	1. Soft biomass dan hard biomass 2. Hidrolisis 3. Sakarifikasi 4. Fermentasi etanol 5. Purifikasi 6. Standarisasi produk	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang proses konversi bioetanol dari soft dan hard biomass, proses hidrolisis, sakarifikasi, fermentasi etanol,.	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan proses konversi bioetanol dari soft dan hard biomass, proses hidrolisis, sakarifikasi, fermentasi etanol,	15%	1,2,3
15	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang konsep umum biorefenery	Menguraikan konsep umum biorefenery	Pengenalan konsep umum biorefenery Klasifikasi bahan baku dan produk Tantangan	Ceramah, diskusi, tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang konsep umum biorefenery	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan konsep umum biorefenery	5%	4, 5
16	UAS								