

Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS)

Konversi Biomassa Untuk Energi dan Produk Kimia

REG



Oleh:

DENNY IRAWATI, Dr. Sigit Sunarta, S.Hut.M.P, MSc

**Program Studi MAGISTER ILMU KEHUTANAN
Departemen KEHUTANAN
Fakultas KEHUTANAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2021 GENAP**

RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

A. Identitas Matakuliah / *Course Detail*

1. Nama Matakuliah / *Course Name* : Konversi Biomassa Untuk Energi dan Produk Kimia
2. Kode/SKS/Sifat / *Code/Credits/Status* : KTT 671/2/Pilihan (*Elective*)
3. Prasyarat / *Prerequisite* : -
4. Deskripsi Singkat / *Short Description* :
Mata Kuliah Konversi Biomasa untuk Energi dan Produk Kimia mempelajari mengenai karakteristik kimia lignoselulosa, metode biokonversi, mikroorganisme dan enzim pendegradasi lignoselulosa, teknologi konversi thermo kimia, produk-produk konversi termokimia, dan efek lingkungan konversi biomasa.
Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menginterpretasikan karakteristik suatu biomasa, enzim dan mikroorganisme pendegradasi
5. Tujuan Pembelajaran / *Learning Objective* :
lignoselulosa, mampu menerangkan berbagai produk konversi biomasa, dan mengimplementasikan metode konversi biomasa yang tepat sesuai dengan karakteristik suatu biomasa, jenis produk yang diharapkan, dan efek lingkungan yang minimal.
6. Dosen Pengampu Matakuliah / *Lecturers* : DENNY IRAWATI, Dr. Sigit Sunarta, S.Hut.M.P, MSc
7. Capaian Pembelajaran Matakuliah / *Course Learning Outcome (CPMK/CLO)* :

Kode / <i>Code</i>	Deskripsi / <i>Description</i>	PLO/SO/ELO/CPL/LG
1	Mampu menginterpretasikan karakteristik biomasa dan menjelaskan peranan enzim dalam proses biokonversi	PLO 5
2	Mampu menjelaskan berbagai produk energy dan kimia hasil konversi biomasa	PLO 5
3	Mampu berfikir logis untuk menentukan metode konversi biomasa sesuai dengan kondisi bahan baku dan produk akhir yang dituju.	PLO 6
4	Mampu menjelaskan efek lingkungan dari konversi biomasa.	PLO 5

PLO / PI *Detail*

PLO 5	Knowledge (Analyse Comprehensively in the Specific Fields)	<i>Able to analyze comprehensively updated issues in the specific fields of silviculture, forest management, forest products technology or forest resource conservation, and to recommend possible solutions based on difined problems.</i>
--------------	--	---

PLO 6	Skill (Logic, Critical, Innovative Thinking)	<i>Able to apply logical, critical, systematic and innovative thinking skills by utilizing information technology to produce solutions in form of scientific documents individually as well as in a team.</i>
--------------	--	---

B. Topik Perkuliahan / Course Materials

Bahasan / Main Discussion	Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)	Kompetensi (Course Learning Outcomes)
Pendahuluan dan Pengantar Umum Konversi Biomasa	2	CLO 1
Karakteristik kimia biomasa	2	CLO 1
Karakteristik energi biomasa	2	CLO 1
Mikroorganisme dan enzim pendegradasi lignoselulosa	4	CLO 1
Teknologi Biokonversi Bioetanol	2	CLO 2, CLO 3
Teknologi Biokonversi Produk Kimia	2	CLO 2, CLO 3
Teknologi Gasifikasi dan Produk Gasifikasi	4	CLO 2, CLO 3
Teknologi Pirolisis Cepat dan Produk Pirolisis Cepat	4	CLO 2, CLO 3
Teknologi Pirolisis Lambat dan Produk Pirolisis Lambat	4	CLO 2, CLO 3
Pengaruh konversi Biomasa Terhadap Lingkungan	2	CLO 4

C. Rencana Asesmen / Assessment Plan

CO/CPMK	Tipe / Type	Deskripsi / Description	Persentase / Percentage	PLO/SO/ELO/CPL/LG
1	UTS	soal	20	PLO 5
2	UTS	soal	10	PLO 5
2	UAS	soal	10	PLO 5
3	TUGAS	tugas	50	PLO 6
4	UAS	Soal	10	PLO 5

D. Referensi / References

1. Klass, D.L., 1998. Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals. Academic Press, San Diego.
2. Yang, S.T., El-Enshasy, H.A., Thongchul N., 2013. Bioprocessing Technology - In Biorifenery for Sustainable Production of Fuesl, Chemicals, and Polymer. Aiche Wiley, New Jersey.
3. Baskar, C., Baskar, S., Dhillon, R.S., 2012. Biomass Conversion - The Interface of Biotechnology, Chemistry and Materials Science. Springer. Heidelberg.

4. Brown, R.C., 2011. Thermochemical Processing of Biomass - Conversion into Fuels, Chemicals, and Power. Wiley. West Sussex.
 5. Demirbas, A., 2010. Biorefineries – For Biomass Upgrading Facilities. Springer. Dordrecht.
 6. Fengel, D., Wegener, G., 1995. Kayu : Kimia, Ultrastruktur dan Reaksi-reaksi. Terjemahan Hardjono Sastrohamidjojo. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta.
- Leatbam, G.F., Himmel, M.E., 1991. Enzyme in Biomass Conversion. ACS. Washington.

E. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM) / *Weakly Teaching Plan*

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / <i>Learning Objective</i>	Topik / Topic	Media Ajar / <i>Teaching Media</i>	Metode Asesment / <i>Assesment Method</i>	Metode Ajar / <i>Teaching Method</i>	Aktivitas Mahasiswa / <i>Student Activity</i>	Aktivitas Dosen / <i>Lecturer Activity</i>	Sumber Ajar / <i>Learning Resources</i>
1	Memahami gambaran umum isi perkuliahan	Pendahuluan dan pengantar umum konversi biomasa	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2	Mampu menjelaskan karakteristik kimia biomasa	Karakteristik Kimia Biomasa 1. Kimia lignoselulosa 2. Kimia ekstraktif 3. Kimia minyak lemak	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	6
3	Mampu menjelaskan karakteristik energi biomasa	Karakteristik Energi Biomasa 1. Proximat 2. Ultimate 3. Nilai kalor	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	2, 6
4	Mampu menjelaskan biologi mikroorganisme pelapuk kayu	1. Jenis mikroorganisme pelapuk kayu 2. Mekanisme biodegradasi	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	2, 7
5	Mampu menjelaskan enzim pendegradasi lignoselulosa	1. Jenis enzim pendegradasi lignoselulosa 2. Karakteristik masing-masing enzim	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	2, 7
6	Mampu menjelaskan teknologi biokonversi menjadi bioetanol	1. Pretreatmen 2. Sakarifikasi 3. Fermentasi	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS dan Tugas review jurnal	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Presentasi dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, mengarahkan jalannya diskusi	1, 2, 3

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / Learning Objective	Topik / Topic	Media Ajar / Teaching Media	Metode Assesment / Assesment Method	Metode Ajar / Teaching Method	Aktivitas Mahasiswa / Student Activity	Aktivitas Dosen / Lecturer Activity	Sumber Ajar / Learning Resources
7	Mampu menjelaskan teknologi biokonversi menjadi aseton, asam sitat, lactic acid	1. Fermentasi aseton 2. Fermentasi asam-asam organik	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UTS dan Tugas review jurnal	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Presentasi dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, mengarahkan jalannya diskusi	1, 2, 3
8	Mampu menjelaskan teknologi gasifikasi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	1. Teknologi gasifikasi 2. Faktor-faktor gasifikasi	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	1, 4
9	Mampu menjelaskan karakteristik singas dan pemanfaatannya	1. Singas 2. karakteristik singas 3. penggunaan singas	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS dan Tugas review jurnal	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Presentasi dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, mengarahkan jalannya diskusi	1, 4
10	Mampu menjelaskan teknologi pirolisis cepat dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	1. Teknologi pirolisis cepat 2. Faktor-faktor pirolisis cepat	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	1, 4
11	Mampu menjelaskan karakteristik bio-oil dan pemanfaatannya	1. Bio-oil 2. karakteristik bio-oil 3. penggunaan biooil	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS dan Tugas review jurnal	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Presentasi dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, mengarahkan jalannya diskusi	1, 4
12	Mampu menjelaskan teknologi lambat cepat dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	1. Teknologi pirolisis lambat 2. Faktor-faktor pirolisis lambat	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	1, 4
13	Mampu menjelaskan karakteristik arang, asapcair dan pemanfaatannya	1. Arang dan asap cair 2. karakteristik arang dan asap cair 3. penggunaan arang dan asap cair	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS dan Tugas review jurnal	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Presentasi dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, mengarahkan jalannya diskusi	1, 4
14	mampu menjelaskan pengaruh konversi biomasa terhadap lingkungan	1. Efek hutan tanaman energi 2. Pemanfaatan limbah biomasa 3. Emisi dan siklus carbon	Teks, Presentasi, Gambar, Video, Tugas, Web	UAS	Tatap muka, penjelasan, dikusi, tugas presentasi individu	Mendengarkan dan berdiskusi	Memepersiapkan materi powerpoint, menjelaskan materi	1, 5