



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

No. Dokumen:	No. Revisi:	Hal 1 dari 7	Tanggal Terbit
--------------	-------------	--------------	----------------

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman
Fakultas : Kehutanan
Jurusan/Program Studi : Kehutanan Program Magister
Mata Kuliah : Teknologi Ekstraktif
Kode Matakuliah : 220401802P042
Semester/SKS : 2 SKS
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Enos Tangke Arung, S.Hut., dan Prof. Dr. Irawan Wijaya Kusuma, S.Hut., M.P.

A. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL):

1. Aspek Sikap:

S1 : Menginternalisasi nilai, norma, dan etika keilmuan.

2. Aspek Pengetahuan:

P1 : Memiliki pengetahuan dan pemahaman yang mendalam tentang kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap, termasuk spesialisasi ke arah teknik dan konteks lanjutannya.

P2 : Mampu menggunakan dan mengembangkan pengetahuan, pemahaman, kemampuan ilmiah yang kontekstual dan kesadaran kritis untuk mengidentifikasi dan menganalisis isu-isu dan permasalahan-permasalahan teknis aktual di bidang kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap untuk kemudian mengembangkan solusi dengan integrasi disiplin ilmu lainnya.

3. Aspek Keterampilan Umum:

KU1 : Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam menyusun rencana penelitian di bidang kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap, melaksanakan, menganalisis dan mengevaluasi berbagai kegiatan lapangan dan skala



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

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

laboratorium dengan berbagai metode seperti analisis matematis, desain model, eksperimen atau perencanaan praktis di laboratorium untuk kemudian menyebarluaskan hasil penelitian.

KU2 : Mampu memposisikan konsep dan deskripsi saintifik hasil pemikiran ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan inter atau multi disipliner dan dapat menyebarluaskan melalui berbagai media kepada masyarakat.

KU3 : Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kajian analisis atau eksperimental di bidang kehutanan.

KU4 : Mampu menganalisis dan menilai kinerja sistem dan menerapkan metode inovatif pada proses pemecahan masalah.

4. Aspek Keterampilan Khusus:

KK1 : Mampu mengembangkan pemahaman yang komprehensif mengenai teori, model, teknik, dan metode yang dapat diterapkan di bidang kehutanan dan lingkungan tropis lembap serta keterbatasannya.

KK2 : Mampu menemukan implikasi sosial, ekonomi, dan ekologi dari aplikasi dan implementasi inisiasi, pendekatan, metode dan program di sektor kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap serta dapat menilainya.

KK3 : Menunjukkan kinerja yang bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahlian kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap.

KK4 : Mampu bekerja dan berkomunikasi dalam konteks nasional.

B. CPL Prodi yang dibebankan pada mata kuliah:

P2 : Mampu menggunakan dan mengembangkan pengetahuan, pemahaman, kemampuan ilmiah yang kontekstual dan kesadaran kritis untuk mengidentifikasi dan menganalisis isu-isu dan permasalahan-permasalahan teknis aktual di bidang kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap untuk kemudian mengembangkan solusi dengan integrasi disiplin ilmu lainnya.

KU1 : Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam menyusun rencana penelitian di bidang kehutanan dan lingkungan hutan tropis lembap, melaksanakan, menganalisis dan mengevaluasi berbagai kegiatan lapangan dan skala laboratorium dengan berbagai metode seperti analisis matematis, desain model, eksperimen atau perencanaan praktis di laboratorium untuk kemudian menyebarluaskan hasil penelitian.



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

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

KU2 : Mampu memposisikan konsep dan deskripsi saintifik hasil pemikiran ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan inter atau multi disipliner dan dapat menyebarluaskan melalui berbagai media kepada masyarakat.

KU3 : Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kajian analisis atau eksperimental di bidang kehutanan.

KU4 : Mampu menganalisis dan menilai kinerja sistem dan menerapkan metode inovatif pada proses pemecahan masalah.

KK1 : Mampu mengembangkan pemahaman yang komprehensif mengenai teori, model, teknik, dan metode yang dapat diterapkan di bidang kehutanan dan lingkungan tropis lembap serta keterbatasannya.

- C. PIP Unmul yang diintegrasikan : Hutan Hujan Tropis dan Lingkungannya, Keanekaragaman Hayati Tumbuhan dan Teknologi Ramah Lingkungan
- D. Deskripsi Mata Kuliah : Teknologi Ekstraksi merupakan salah satu mata kuliah pilihan minat Teknologi Hasil Hutan yang mempelajari tentang teknik dan proses mendapatkan ekstrak serta aplikasinya dalam kehidupan.
- E. Referensi :
 1. S.S. Handa, S.P.S. Khanuja, G. Longo, and D.D. Rakesh. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. International Centre for Science and High Technology Trieste, 2008
 2. F.Chemat, M.A. Vian and G. Cravotto. Green Extraction of Natural Products: Concept and Principles. Int. J. Mol. Sci. 2012, 13, 8615-8627; doi:10.3390/ijms13078615
 3. J. Azmir, I.S.M. Zaidul, M.M. Rahman, K.M. Sharif, A. Mohamed, F. Sahena, K. Ghafoor, N.A.N. Norulaini, A.K.M. Omar, M.H.A. Jahurul. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. Journal of Food Engineering 117, 2013, 426–436



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

No. Dokumen:	No. Revisi:	Hal 4 dari 7	Tanggal Terbit
--------------	-------------	--------------	----------------

4. KA. Shams, N.S. Abdel-Azim, I.A. Saleh, M-E.F. Hegazy, M.M. El-Missiry and F.M. Hammouda Green technology: Economically and environmentally innovative methods for extraction of medicinal & aromatic plants (MAP) in Egypt . Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2015, 7(5):1050-1074
5. R.C. Pettersen. The Chemical Composition of Wood. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI 53705. Published 1984, American Chemical Society
6. S. Sasidharan, Y. Chen, D. Saravanan, K.M. Sundram, L. Yoga Latha. Extraction, Isolation And Characterization Of Bioactive Compounds From Plants' Extracts. Afr J Tradit Complement Altern Med. (2011) 8(1):1-10
7. Vajira P. Bulugahapitiya. Plants Based Natural products : Extraction, Isolation and Phytochemical screening methods. 1st Edition. University of Ruhuna. ISBN 978-955-54456-1-0. Indika Graphics. 20th June 2013
8. Qing-Wen Zhang, Li-Gen Lin, Wen-Cai Ye. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. Chin Med (2018) 13:20
9. Azwanida NN. A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. Med Aromat Plants 2015, 4:3. DOI: 10.4172/2167-0412.1000196
10. Marcela Bromberger Soquette, Lisiâne de Marsillac Terra & Caroline Peixoto Bastos. Green technologies for the extraction of bioactive compounds in fruits and vegetables. CyTA-Journal of Food 16:1:400-412
11. Ahmed A. Tayel, Nashwa A. Almabady, Noha M. Sorour, Amany M. Dia. Application of natural plant extracts as colorants, preservatives, and anti-listerial agents in processed fish products. J Food Saf. 2018;e12435. <https://doi.org/10.1111/jfs.12435>
12. Serhat AKYILDIZ, Muzaffer DENLI. Application Of Plant Extracts As Feed Additives In Poultry Nutrition. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LIX, 2016.
13. Ibrahim Sobhy Draz, Amal Ahmed Elkhwaga, Abdelnaser Abdelghany Elzaawely, Hassan Mohamed El-Zahaby, Abdel-Wahab Anter Ismail. Application of plant extracts as inducers to challenge leaf rust of wheat. Egyptian Journal of Biological Pest Control (2019) 29:6
14. MAK Azad, I Ahmad, A Mainuddin. Application Of Plant Extracts For Pest Management In Tea: A Study On Tea Leaf's Thrips, *Scirtothrips Bispinosus*. J. Bio-Sci. 28: 87-93, 2020
15. Marie-Theres Weber, Matthias Hannig, Sandra Pötschke, Franziska Höhne, Christian Hannig. Application of Plant Extracts for the Prevention of Dental Erosion: An in situ/in vitro Study. Caries Res 2015;49:477–487
16. Yuli Panca Asmara, Tedi Kurniawan, Agus Geter Edy Sutjipto, Jamiluddin Jafar. Application of Plants Extracts as Green Corrosion Inhibitors for Steel in Concrete - A review. Indonesian Journal of Science & Technology. 3 (2) (2018) 158-170



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

No. Dokumen:	No. Revisi:	Hal 5 dari 7	Tanggal Terbit
--------------	-------------	--------------	----------------

17. Amreen Fatima, Shashi Alok, Parul Agarwal, Prem Prakash Singh, Amita Verma. Benefits Of Herbal Extracts In Cosmetics: A Review. IJPSR, 2013; Vol. 4(10): 3746-3760
18. Nooshin Nikmaram, Sravanthi Budaraju, Francisco J. Barba, Jose M. Lorenzo, Ryan B. Cox, Kumar Mallikarjunan, Shahin Roohinejad. Application of plant extracts to improve the shelf-life, nutritional and health-related properties of ready-to-eat meat products. Mesc (2018), doi:10.1016/j.meatsci.2018.06.031
19. Hugo Cerdá, Carlos Carpio, A. Carolina Ledezma-Carrizalez, Jessica Sánchez, Luis Ramos, Cristina Muñoz-Shugulí, Marco Andino, Matteo Chiurato. Effects of Aqueous Extracts from Amazon Plants on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) and *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) in Laboratory, Semifield, and field trials. Journal of Insect Science, (2019) 19(5): 8; 1–9
20. Enzo A. Palombo. Traditional Medicinal Plant Extracts and Natural Products with Activity against Oral Bacteria: Potential Application in the Prevention and Treatment of Oral Diseases. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 201. doi:10.1093/ecam/nep067
21. Ana Sofia Ribeiro, Marilene Estanqueiro, M. Beatriz Oliveira, José Manuel Sousa Lobo. Main Benefits and Applicability of Plant Extracts in Skin Care Products. *Cosmetics* 2015, 2, 48-65; doi:10.3390/cosmetics2020048
22. Brenda Armendáriz-Barragán, Nadiah Zafar, Waisudin Badri, Sergio Arturo Galindo-Rodríguez, Dounia Kabbaj, Hatem Fessi & Abdelhamid Elaissari. Plant extracts: from encapsulation to application. Expert Opinion on Drug Delivery DOI: 10.1080/17425247.2016.1182487
23. Ahmed A. Tayel, Nashwa A. Almabady, Noha M. Sorour, Amany M. Dia. Application of natural plant extracts as colorants, preservatives, and anti-listerial agents in processed fish products. J Food Saf. 2018;e12435. <https://doi.org/10.1111/jfs.12435>
24. Hamid Reza Miri, Mohammad Armin. The use of plant water extracts in order to reduce herbicide application in wheat. European Journal of Experimental Biology, 2013, 3(5):155-164
25. Rizzo PV, Menten JFM, Racanicci AMC, Santarosa J. Foundation and Perspectives of the Use of Plant Extracts as Performance Enhancers in Broilers. Brazilian Journal of Poultry Science. 2008 / v.10 / n.4 / 195 – 204
26. Sankarasubramanian Harish, Duraiswamy Saravanakumar, Ramalingam Radjacommare, E. G. Ebenezar, K. Seetharaman. Use of plant extracts and biocontrol agents for the management of brown spot disease in rice. BioControl (2008) 53:555–567, DOI 10.1007/s10526-007-9098-9
27. Mehmet Özaslan, Sibel Bayil Oguzkan. Use of Plant Extracts in Alternative Medicine. Pak J Biol Sci, 2018: 21(1): 1-7



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 6 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
1	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian, tujuan, jenis dan proses ekstraksi pada kayu dan non kayu	<ol style="list-style-type: none">1. Menguraikan pengertian ekstraksi2. Menjelaskan tujuan proses ekstraksi3. Menjelaskan jenis dan proses ekstraksi secara umum	<ol style="list-style-type: none">1. Pengertian Ekstraksi2. Tujuan Proses Ekstraksi3. Jenis dan proses Ekstraksi secara umum	Ceramah, Diskusi dengan memberikan contoh Tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan mengenai pengertian, tujuan, jenis dan proses ekstraksi pada kayu dan non kayu	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan pengertian ekstraksi Ketepatan menjelaskan tujuan proses ekstraksi Ketepatan menjelaskan jenis dan proses ekstraksi pada kayu dan non kayu	10%	1x150 Menit	1, 2, 3, 8



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 7 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
2-4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep umum teknik ekstraksi konvensional pada kayu dan non kayu	<ol style="list-style-type: none">Menjelaskan jenis proses ekstraksi konvensionalMenguraikan perbedaan ekstraksi panas, ekstraksi dingin dan distillasi	<ol style="list-style-type: none">Ekstraksi panas<ol style="list-style-type: none">RefluxSoxhletDigestiInfusDekokEkstraksi dingin<ol style="list-style-type: none">MerasasiPerkolasiDistillasi	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan mengenai model ekstraksi panas, dingin dan distilasi sebagai metode ekstraksi konvensional pada kayu dan non kayu	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan jenis proses ekstraksi Ketepatan menguraikan perbedaan ekstraksi panas, dingin dan distillasi pada kayu dan non kayu	15%	3x150 Menit	1, 5, 8, 9, 10
5-7	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep umum teknik ekstraksi non	<ol style="list-style-type: none">Menjelaskan jenis proses ekstraksi non-konvensionalMenguraikan perbedaan	<ol style="list-style-type: none">Ekstraksi UltrasonikEkstraksi Kejut Listrik (pulsed electric field)	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang ekstraksi ultrasonic,	Tugas mandiri	Ketepatan menjelaskan jenis proses ekstraksi non	15%	3x150 Menit	4,6, 7, 8, 9, 10



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 8 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
	konvensional pada kayu dan non kayu	ekstraksi ultrasonic, kejut Listrik (pulsed electric field (PEF), tekanan tinggi, gelombang mikro, cairan superkritis,enzim	(PEF) 3. Ekstraksi dengan bantuan pelarut dengan tekanan tinggi 4. Ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro 5. Ekstraksi dengan cairan superkritis 6. Ekstraksi dengan bantuan enzim		kejut Listrik (pulsed electric field (PEF), tekanan tinggi, gelombang mikro, cairan superkritis,enzim sehingga dapat memahami dan menjelaskan metode ekstraksi non konvensional pada kayu dan non kayu		konvensional Ketepatan menguraikan perbedaan ekstraksi ultrasonic, kejut Listrik (pulsed electric field (PEF), tekanan tinggi, gelombang mikro, cairan superkritis ,enzim pada kayu dan non kayu			



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 9 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
8	UTS									
9-11	Mahasiswa mampu menjelaskan proses ekstraksi untuk mengetahui sifat dan kandungan kimia kayu dan non kayu	1. Menjelaskan proses ekstraksi air dingin dan kegunaanya 2. Menjelaskan proses ekstraksi air panas dan kegunaannya 3. Menjelaskan proses ekstraksi larut dalam alkali dan kegunaannya 4. Menjelaskan proses ekstraksi larut dalam alkali dan kegunaannya 5. Menjelaskan proses ekstraksi alcohol-benzene/toluene	1. Proses ekstraksi air dingin 2. Proses ekstraksi air panas 3. Proses ekstraksi larut dalam alkali 4. Proses ekstraksi dalam alcohol-benzene/toluene	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang proses ekstraksi air dingin, air panas, larut dalam alcohol benzene/toluene besserta sehingga dapat menjelaskan kegunaannya dalam mengataui sifat dan kandungan kimia kayu dan non kayu	Tes Tulis,	Ketepatan menjelaskan proses ekstraksi air dingin, air panas, larut dalam alcohol benzene/toluene besserta sehingga dapat menjelaskan kegunaannya dalam mengetahui sifat dan kandungan kimia kayu dan non kayu	15%	3x150 Menit	5



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS KEHUTANAN

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 10 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
		e dan kegunaannya					kayu dan non kayu			
12-14	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi ekstraktif dalam kehidupan	1. Menguraikan aplikasi pada manusia 2. Menguraikan aplikasi pada tumbuhan dan hewan 3. Menguraikan aplikasi pada lingkungan	1. Aplikasi produk ekstraktif pada kehidupan manusia 2. Aplikasi produk ekstrak pada tamana dan hewani 3. Aplikasi produk ekstrak pada lingkungan	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab	Mahasiswa menyimak penjelasan tentang aplikasi produk ekstraktif	Tes Tulis	Ketepatan menjelaskan aplikasi-aplikasi produk ekstraktif pada manusia dan lingkungannya	15%	3x150 Menit	11-27
15	Mahasiswa mampu membuat skema teknologi ekstraksi melalui media tayang	1. Membuat alur/bagan proses ekstraksi 2. Menyusun uraian berdasarkan studi literatur	1. Skema teknologi ekstraktif 2. Kumpulan pustaka	Presentasi Diskusi	Mahasiswa menpresentasikan dan mendiskusikan skema teknologi ekstraktif sehingga dapat menjelaskan sesuai dengan	Tugas kelompok	Ketepatan membuat alur Ketepatan penyusunan pustaka	15%	1x150 Menit	1, 8, 9, 10



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

No. Dokumen:

No. Revisi:

Hal 11 dari 7

Tanggal Terbit

Ke-	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian			Waktu	Ref.
						Jenis	Kriteria	Bobot		
16	UAS				kumpulan pustaka yang diperoleh					