



MATA KULIAH PENUNJANG DISERTASI (MKPD)

TEKNOLOGI FARMASI

**DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH:
DR. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt**

**MAHASISWA:
Ketut Agus Adrianta, M.Biomed., Apt**

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA**

2020

KONTRAK PERKULIAHAN

MATA KULIAH	:	Teknologi Farmasi
KODE MK	:	
PRASYARAT MK	:	
SEMESTER	:	3
BOBOT SKS	:	2
NAMA DOSEN	:	Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt

1. Manfaat Mata Kuliah

Setelah mengikuti kuliah mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan struktur kimia bahan alam serta aktivitas biologis serta hubungan struktur dan menggunakannya dalam pemilihan obat terbaik dari senyawa seturunan atas dasar hubungan struktur-aktivitas serta dalam penelitian dan pengembangan obat.

2. Deskripsi Mata Kuliah

Kuliah menjelaskan mengenai struktur kimia dari suatu kandidat obat yang berasal dari bahan alam, untuk kemudian mahasiswa dapat menjelaskan mengenai hubungan struktur kimia tersebut terhadap aktivitas biologis yang nantinya akan digunakan dalam pemilihan dari senyawa terbaik atas dasar hubungan atruktur – aktivitasnya.

3. Tujuan Instruksional

Mahasiswa mampu menjelaskan secara komprehensif mengenai peran struktur kimia yang berasal dari bahan alam terhadap aktivitas biologis.

4. Strategi Perkuliahan

Strategi dari perkuliahan ini menggunakan metode pembelajaran diskusi, tanya jawab, dan penugasan secara mandiri.

5. Materi Kuliah

1. Teknologi Farmasi,
2. Struktur kimia bahan alam
3. Reseptor dan ikatannya dengan obat
4. Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya
5. Konfigurasi dan konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.
6. Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat, studi in silico.

6. Tugas-Tugas

6.1 Tugas penelusuran melalui teknologi informasi

Mahasiswa diberi tugas kajian literatur mengenai latar Belakang dan peran teknologi Farmasi dalam pemilihan dari senyawa terbaik atas dasar hubungan struktur – aktivitasnya.

6.2 Tugas paper

Mahasiswa diberi tugas menyusun paper mengenai konfigurasi dan konformasi senyawa dari bahan alam terhadap aktivasi biologis yang dihasilkan. Mengetahui konformasi mana yang terbaik, dan mampu menyebabkan terjadinya ikatan dengan protein Keap-1, ikatan dengan keap-1 ini yang menjadi utama sehingga Nrf-2 bisa lepas dari ikatan dan mengaktivasi ARE.

7. Kriteria Penilaian/Evaluasi

Penilaian meliputi penugasan.

Standar penilaian menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP)

Hasil Evaluasi dikategorikan sebagai berikut :

Angka Mutu (Skala 0-10)	Huruf Mutu (Skala Kualitatif)
85-100	A
70-84	B
55-69	C
40-54	D
0-39	E

8. Jadwal Perkuliahan

Pertemuan ke- / tanggal	Pokok Bahasan	Sub pokok bahasan
Senin, 7 Oktober 2019	1. Teknologi Farmasi molekuler,	1. Pendahuluan 2. Teknologi Farmasi Molekuler
Selasa, 8 Oktober 2019	2. Struktur kimia bahan alam	1. Pendahuluan 2. Struktur kimia bahan alam
Rabu, 9 Oktober 2019	3. Reseptor dan ikatannya dengan obat	1. Reseptor 2. Ikatan Reseptor
Kamis, 10 Oktober 2019	4. Gugus fungsi dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	Gugus Fungsi dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya
Jumat, 11 Oktober 2019	5. Konfigurasi dan konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.	1. Pendahuluan 2. Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.
Senin, 14 Oktober 2019	6. Konfigurasi dan konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.	1. Pendahuluan 2. Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya
Selasa, 15 Oktober 2019	7. Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	1. Pendahuluan 2. Konsep Eksperimen dalam pengembangan obat
Rabu, 16 Oktober 2019	8. Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	1. Kekhususan dan selektivitas sasaran antar spesies 2. Kekhususan dan selektivitas sasaran dalam jaringan tubuh
Kamis, 17 Oktober 2019	Studi in silico dalam pengembangan obat	1. Pendahuluan 2. Desain Obat-Optimasi target Interaksi obat (Docking)
Jumat, 18 Oktober 2019	Studi in silico dalam pengembangan obat	Desain Obat-Optimasi target Interaksi obat (Docking) Lanjutan

9. Referensi

- Avila PR, Marques SO, Luciano TF, Vitto MF, Engelmann J, Souza DR, Pereira SV, Pinho RA, Lira FS & De Souza CT 2013 Resveratrol and fish oil reduce catecholamine-induced mortality in obese rats: role of oxidative stress in the myocardium and aorta. *British Journal of Nutrition* 110 1580–1590. (doi:10.1017/S0007114513000925)
- Canning, P., Sorrell, F. J., & Bullock, A. N. (2015). Structural basis of Keap1 interactions with Nrf2. *Free Radical Biology and Medicine*, 88(Part B), 101–107. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2015.05.034>
- Cullinan, S.B.; Gordan, J.D.; Jin, J.; Harper, J.W.; Diehl, J.A. The Keap1-BTB Protein Is an Adaptor That Bridges Nrf2 to a Cul3-Based E3 Ligase: Oxidative Stress Sensing by a Cul3-Keap1 Ligase. *Mol. Cell. Biol.* **2004**, *24*, 8477–8486.
- Csiszar A, Csiszar A, Pinto JT, Gautam T, Kleusch C, Hoffmann B, Tucsek Z, Toth P, Sonntag WE & Ungvari Z 2014 Resveratrol encapsulated in novel fusogenic liposomes activates Nrf2 and attenuates oxidative stress in cerebrovascular endothelial cells from aged rats. *Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences* 70 303–313. (doi:10.1093/gerona/glu029)
- Cramer, R.D., Patterson, D.E., Bunce, J.D., 1988. Comparative molecular field analysis (CoMFA). 1. Effect of shape on binding of steroids to carrier proteins. *J. Am. Chem. Soc.* 110 (18), 5959–5967.
- Danilenko, M.; Studzinski, G.P. Keep Harm at Bay: Oxidative Phosphorylation Induces Nrf2-Driven Antioxidant Response Via ERK5/MEF2/miR-23a Signaling to Keap-1. *Ebiomedicine* **2016**, *3*, 4–5.
- Dinkova-Kostova, A.T.; Holtzclaw, W.D.; Cole, R.N.; Itoh, K.; Wakabayashi, N.; Katoh, Y.; Yamamoto, M.; Talalay, P. Direct evidence that sulfhydryl groups of Keap1 are the sensors regulating induction of phase 2 enzymes that protect against carcinogens and oxidants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2002**, *99*, 11908–11913.
- Devasagayam, T.P.; Tilak, J.C.; Bloor, K.K.; Sane, K.S.; Ghaskadbi, S.S.; Lele, R.D. Free radicals and antioxidants in human health: Current status and future prospects. *J. Assoc. Physicians India* **2004**, *52*, 794–804.
- Dewoto, H. R. 2007, Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka, 57, pp. 205–211.
- Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga.
- H, K., Koppula, S., Kim, I.S., More, S.V., Kim, B.W., Choi, D.K., 2012. Nuclear factor erythroid 2 - related factor 2 signaling in Parkinson disease: a promising multi therapeutic target against oxidative stress, neuroinflammation and cell death. *CNS Neurol. Disord. - Drug Targets* 11 (8), 1015–1029.

- Hayyan, M.; Hashim, M.A.; AlNashef, I.M. Superoxide Ion: Generation and Chemical Implications. *Chemical Reviews. Chem. Rev.* **2016**, *116*, 3029–3085.
- Hardianty, D., 2011, Pemberian Ekstrak Propolis Peroral Menurunkan Kadar F₂-Isoprostan dalam Urin Tikus Putih (*RattusNovergicus*) Jantan Yang Mengalami Aktivitas Fisik Maksimal, *Tesis*, Universitas Udayana, Denpasar.
- Harjanto. Pemulihan stress oksidatif pada latihan olahraga. *Jurnal Kedokteran YARSI.* 2004;12(3):81–87.
- Halliwell B, Gutteridge J.M.C. *Free Radicals in Biology and Medicine.* Oxford, UK: Oxford University Press; 1998.
- He S, Owen DR, Jelinsky SA, Lin LL: Lysine Methyltransferase SETD7 (SET7/9) Regulates ROS Signaling through mito- chondria and NFE2L2/ARE pathway. *Sci Rep* 2015, 5:14368
- I Wayan S, I Made J. Ekstrak Air Daun Ubijalar Ungu Memperbaiki Profil Lipid dan Meningkatkan Kadar SOD Darah Tikus yang Diberi Makanan Tinggi Kolesterol [skripsi]. Bali: Universitas Udayana;2012.
- Khue, D. B., Mai, D. S., Tuan, P. M., Thi, D., Oanh, B., Van, L. T. H., ... City, H. (2014). Peristrophe roxburghiana - a review. *Annals. Food Science and Technology*, *15*(1), 1–9.
- Krežel, A.; Maret, W. Dual Nanomolar and Picomolar Zn(II) Binding Properties of Metallothionein. *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, *129*, 10911–10921.
- Kang, M.-I.; Kobayashi, A.; Wakabayashi, N.; Kim, S.G.; Yamamoto, M. Scaffolding of Keap1 to the actin cytoskeleton controls the function of Nrf2 as key regulator of cytoprotective phase 2 genes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2004**, *101*, 2046–2051.
- Kiokias, S., Varzakas, T., Oreopoulou, V., 2008. In vitro activity of vitamins, flavonoids, and natural phenolic antioxidants against the oxidative deterioration of oil-based systems. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* *48* (1), 78–93.
- Kumar, H., More, S.V., Han, S.D., Choi, J.Y., Choi, D.K., 2012. Promising therapeutics with natural bioactive compounds for improving learning and memory—a review of randomized trials. *Molecules* *17* (9), 10503.
- Layal, K. (2016). Peran Nrf2 Dalam Patogenesis Stres Oksidatif dan Inflamasi pada Penyakit Ginjal Kronik Pendahuluan. *Syifa' Medika*, *7*(1).
- Liu ZZ, Zhao XZ, Zhang XS, Zhang M: Promoter DNA demethylation of Keap1 gene in diabetic cardiomyopathy. *Int J Clin Exp Pathol* 2014, *7*:8756–8762.

- Liu, J.; Wu, Q.; Lu, Y.-F.; Pi, J. New insights into generalized hepatoprotective effects of oleanolic acid: Key roles of metallothionein and Nrf2 induction. *Biochem. Pharmacol.* **2008**, *76*, 922–928
- Loyal, K. 2016. Peran Nrf2 Dalam Patogenesis Stres Oksidatif dan Inflamasi pada Penyakit Ginjal Kronik Pendahuluan. *Syifa' Medika*, *7*(1).
- Luo, Y.; Egger, A.L.; Liu, D.; Liu, G.; Mesecar, A.D.; van Breemen, R.B. Sites of alkylation of human Keap1 by natural chemoprevention agents. *J. Am. Soc. Mass Spectrom.* **2007**, *18*, 2226–2232.
- Magesh, S., Chen, Y., Hu, L., 2012. Small molecule modulators of keap1-nrf2-ARE pathway as potential preventive and therapeutic agents. *Med. Res. Rev.* *32* (4), 687–726.
- Meng, X.Y., Zhang, H.X., Mezei, M., Cui, M., 2011. Molecular docking: a powerful approach for structure-based drug discovery. *Curr. Comput. Aided Drug Des.* *7* (2), 146–157.
- Mishra M, Zhong Q, Kowluru RA: Epigenetic modifications of Keap1 regulate its interaction with the protective factor Nrf2 in the development of diabetic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014, *55*:7256–7265.
- Mansuri, M. L., Parihar, P., Solanki, I., & Parihar, M. S. (2014). Flavonoids In Modulation of Cell Survival Signalling Pathways. *Genes and Nutrition*, *9*(3). <https://doi.org/10.1007/s12263-014-0400-z>
- Mcmahon, M., Itoh, K., Yamamoto, M., Hayes, J.D., 2003. Keap1-dependent proteasomal degradation of transcription factor Nrf2 contributes to the negative regulation of antioxidant response element-driven gene expression. *J. Biol. Chem.* *278* (24), 21592–21600.
- Muchtaridi, Yanuar Arry, Megantara Sandra, Purnomo Hari., 2018 : Kimia Medisinal, Dasar-dasar dalam Perancangan Obat, Penerbit : Prenamedia-Jakarta.
- Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway : Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontier in Pharmacology*, *9*(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308>
- Pang, C., Zheng, Z., Liang, S., Sheng, Y., Wei, H., Wang, Z., Ji, L., 2016. Caffeic acid prevents acetaminophen-induced liver injury by activating the Keap1-Nrf2 antioxidative defense system. *Free Radical Biol. Med.* *91*, 236.
- Pribadi, E. R. 2015, Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia Serta Arah Penelitian dan Pengembangannya, *Perspektif*, **8**(1), pp. 52–64.

- Reuter, S., Gupta, S.C., Chaturvedi, M.M., Aggarwal, B.B., 2010. Oxidative stress, inflammation, and cancer: how are they linked? *Free Radical Biol. Med.* 49 (11), 1603–1616.
- I. Rahman, S.K. Biswas, P.A. Kirkham, Regulation of inflammation and redox signaling by dietary polyphenols, *Biochem. Pharmacol.* 72 (2006) 1439–1452.
- Quan, N. V., Khang, D. T., Dep, L. T., Minh, T. N., Nobukazu, N and Xuan, T. D. 2016, The Potential Use of a Food-Dyeing Plant *Peristrophe bivalvis* (L.) Merr. in Northern Vietnam', *International Journal of Pharmacology, Phytochemistry and Ethnomedicine*, **4**, pp. 14–26. doi: 10.18052/www.scipress.com/ijppe.4.14.
- Rohman, Abdul., Riyanto, Sugeng. Daya antioksidan ekstrak etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara in vitro. *Majalah Farmasi Indonesia* 16 (3), 136-140, 2005.
- Saito, R., Suzuki, T., Hiramoto, K., Asami, S., Naganuma, E., Suda, H., et al. (2016). Characterizations of three major cysteine sensors of Keap1 in stress response. *Mol. Cell. Biol.* 36, 271–284. doi: 10.1128/MCB.00868-15
- Suzuki, T.; Motohashi, H.; Yamamoto, M. Toward clinical application of the Keap1–Nrf2 pathway. *Trends Pharmacol. Sci.* **2013**, *34*, 340–346.
- Smirnova, N.A.; Haskew-Layton, R.E.; Basso, M.; Hushpulian, D.M.; Payappilly, J.B.; Speer, R.E.; Ahn, Y.-H.; Rakhman, I.; Cole, P.A.; Pinto, J.T.; Ratan, R.R.; *et al.* Development of Neh2-Luciferase Reporter and Its Application for High Throughput Screening and Real-Time Monitoring of Nrf2 Activators. *Chem. Biol.* **2011**, *18*, 752–765.
- Siswandono dan Bambang Soekardjo, Eds., 2000. *Kimia Medisinal I dan II*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Siswandono dan Bambang Soekardjo, Eds., 1998. *Prinsip-Prinsip Rancangan Obat*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Tanavade, S. S., Naikwade, N. S. and Chougule, D. D. 2012, Antimicrobial Activity of Ethanolic Extracts of Leaves and Stems of *Peristrophe bivalvis* Merrill', *International Journal of Biomedical Research*, **3(2)**, pp. 106–108.
- Tkachev VO, Menshchikova EB & Zenkov NK 2011 Mechanism of the Nrf2/Keap1/ARE signaling system. *Biochemistry* 76 407–422. (doi:10.1134/s0006297911040031)
- Yan X, Lee S, Gugiu BG, Koroniak L, Jung ME, Berliner J, Cheng J & Li R 2014 Fatty acid epoxyisoprostane E2 stimulates an oxidative stress response in endothelial cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 444 69–74. (doi:10.1016/j.bbrc.2014.01.016)

Pihak I
Dosen Pengampu Mata Kuliah,

Pihak II
Mahasiswa,

Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt

Ketut Agus Adrianta, M.Biomed., Apt

Mengetahui
Koordinator PS Doktor Ilmu Kedokteran

Prof. Dr. dr. I Made Jawi, M.Kes
NIP 19581231 198601 1 006

SILABUS

MATA KULIAH	:	Teknologi Farmasi
KODE MK	:	
PRASYARAT MK	:	
SEMESTER	:	3
BOBOT SKS	:	2 SKS
NAMA DOSEN	:	Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt

Standar Kompetensi :

Mahasiswa mampu menjelaskan secara komprehensif mengenai peran struktur kimia yang berasal dari bahan alam terhadap aktivitas biologis.

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pengalaman Belajar	Indikator Pencapaian	Penilaian			Alokasi Waktu			Sumber/ Bahan/ Alas
					T	U K	US	TM	P	L	
1	Mahasiswa mampu memahami Teknologi Farmasi molekuler	Latar belakang, Pendahuluan, Peran Teknologi Farmasi dalam Pengembangan Obat	Menjelaskan dan memahami Latar belakang, Pendahuluan, mengenai Teknologi Farmasi	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Latar belakang, Pendahuluan, mengenai Teknologi Farmasi	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
2.	Mahasiswa mampu memahami Struktur kimia bahan alam	Latar belakang, Pendahuluan, Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)	Menjelaskan dan memahami Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
3.	Mahasiswa mampu memahami Reseptor dan ikatannya dengan obat	Latar belakang, Pendahuluan Reseptor dan ikatannya dengan obat	Menjelaskan dan memahami Reseptor dan ikatannya dengan obat	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Reseptor dan ikatannya dengan obat	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
4.	Mahasiswa mampu memahami Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	Latar belakang, Pendahuluan Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	Menjelaskan dan memahami Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
5.	Mahasiswa mampu memahami	Konfigurasi Senyawa, dan kaitannya	Menjelaskan dan memahami	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami	√	√		50		50	Silabus, text book,

	Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.	dengan aktivitas biologis	Konfigurasi Senyawa, dan kaitannya dengan aktivitas biologis	Konfigurasi Senyawa, dan kaitannya dengan aktivitas biologis							Power point, Hand out Journal
6.	Mahasiswa mampu memahami Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.	Konformasi Senyawa, dan kaitannya dengan aktivitas biologis	Menjelaskan dan memahami Konformasi Senyawa, dan kaitannya dengan aktivitas biologis	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konformasi Senyawa, dan kaitannya dengan aktivitas biologis	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
7	Mahasiswa mampu memahami Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	Menjelaskan dan memahami Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Menjelaskan dan memahami Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal
8.	Studi in silico	1. In Silico Study 2. Docking	Menjelaskan dan memahami Konsep studi insiliko Dan Docking	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Menjelaskan dan memahami Konsep studi insiliko Dan Docking	√	√		50		50	Silabus, text book, Power point, Hand out Journal

Keterangan: T= tertulis, UK= Unjuk kerja, US= Unjuk sikap, TM= Tatap muka, P= Praktikum, L= Latihan

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) I

1. MATA KULIAH	Teknologi Farmasi		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Senin, 7 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	1		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Teknologi Farmasi molekuler		
6. MATERI POKOK	Latar belakang, Pendahuluan, Peran Teknologi Farmasi dalam Pengembangan Obat		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Menjelaskan dan memahami Latar belakang, Pendahuluan, mengenai Teknologi Farmasi		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas definisi, etiologi, mengenai Teknologi Farmasi	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum definisi, etiologi, serta tahapan mengenai Teknologi Farmasi	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Muchtaridi, Yanuar Arry, Megantara Sandra, Purnomo Hari., 2018 : Kimia Medisinal, Dasar-dasar dalam Perancangan Obat, Penerbit : Prenamedia-Jakarta.		
	Dosen :		
	Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 2

1. MATA KULIAH	Teknologi Farmasi		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Selasa, 8 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	2		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Struktur kimia bahan alam		
6. MATERI POKOK	Latar belakang, Pendahuluan, Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Menjelaskan dan memahami Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Latar belakang, Pendahuluan, Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Latar belakang, Pendahuluan, Struktur kimia bahan alam (Flavonoid, Antosianin)	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga.		
	Dosen :		
	Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 3

1. MATA KULIAH	Reseptor dan ikatannya dengan obat		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Rabu, 9 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	<u>3</u>		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Reseptor dan ikatannya dengan obat		
6. MATERI POKOK	Latar belakang, Pendahuluan Reseptor dan ikatannya dengan obat		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Menjelaskan dan memahami Reseptor dan ikatannya dengan obat		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Reseptor dan ikatannya dengan obat	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Reseptor dan ikatannya dengan obat	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga. Bahan Kajian Kuliah Reseptor		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 4

1. MATA KULIAH	Gugus fungsi dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya
2. KODE MATA KULIAH	
3. WAKTU PERTEMUAN	Kamis, 10 Oktober 2019
4. PERTEMUAN KE-	<u>4</u>
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya
6. MATERI POKOK	Latar belakang, Pendahuluan Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya

STRATEGI PEMBELAJARAN

TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Gugus dan manfaatnya terhadap aktivitas biologisnya obat	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga. Muchtari, Yanuar Arry, Megantara Sandra, Purnomo Hari., 2018 : Kimia Medisinal, Dasar-dasar dalam Perancangan Obat, Penerbit : Prenamedia-Jakarta.		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 5

1. MATA KULIAH	Konfigurasi dan konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Senin, 11 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	<u>5</u>		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Konfigurasi dan konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
6. MATERI POKOK	Pendahuluan, Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Konfigurasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga. Muchtariidi, Yanuar Arry, Megantara Sandra, Purnomo Hari., 2018 : Kimia Medisinal, Dasar-dasar dalam Perancangan Obat, Penerbit : Prenamedia-Jakarta		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 6

1. MATA KULIAH	Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Senin, 14 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	<u>6</u>		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
6. MATERI POKOK	Pendahuluan, Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S., (Kimia Organik, Jilid I, Edisi III, Diterjemahkan oleh A.h. Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga. Muchtaridi, Yanuar Arry, Megantara Sandra, Purnomo Hari., 2018 : Kimia Medisinal, Dasar-dasar dalam Perancangan Obat, Penerbit : Prenamedia-Jakarta		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 8

1. MATA KULIAH	Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Selasa, 16 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	8		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.		
6. MATERI POKOK	Pendahuluan, Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Konsep dalam eksperimen farmakologi dan toksikologi dalam pengembangan obat.	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	<p>Canning, P., Sorrell, F. J., & Bullock, A. N. (2015). Structural basis of Keap1 interactions with Nrf2. <i>Free Radical Biology and Medicine</i>, 88(Part B), 101–107. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2015.05.034</p> <p>Cullinan, S.B.; Gordan, J.D.; Jin, J.; Harper, J.W.; Diehl, J.A. The Keap1-BTB Protein Is an Adaptor That Bridges Nrf2 to a Cul3-Based E3 Ligase: Oxidative Stress Sensing by a Cul3-Keap1 Ligase. <i>Mol. Cell. Biol.</i> 2004, <i>24</i>, 8477–8486.</p> <p>Csiszar A, Csiszar A, Pinto JT, Gautam T, Kleusch C, Hoffmann B, Tucsek Z, Toth P, Sonntag WE & Ungvari Z 2014 Resveratrol encapsulated in novel fusogenic liposomes activates Nrf2 and attenuates oxidative stress in cerebrovascular endothelial cells from aged rats. <i>Journals of</i></p>		

	<p>Gerontology. Series A: Biological Sciences 70 303–313. (doi:10.1093/gerona/glu029)</p> <p>Dinkova-Kostova, A.T.; Holtzclaw, W.D.; Cole, R.N.; Itoh, K.; Wakabayashi, N.; Katoh, Y.; Yamamoto, M.; Talalay, P. Direct evidence that sulfhydryl groups of Keap1 are the sensors regulating induction of phase 2 enzymes that protect against carcinogens and oxidants. <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> 2002, <i>99</i>, 11908–11913.</p> <p>H, K., Koppula, S., Kim, I.S., More, S.V., Kim, B.W., Choi, D.K., 2012. Nuclear factor erythroid 2 - related factor 2 signaling in Parkinson disease: a promising multi therapeutic target against oxidative stress, neuroinflammation and cell death. <i>CNS Neurol. Disord. - Drug Targets</i> 11 (8), 1015–1029.</p>
	<p>Dosen :</p> <p>Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt</p>

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 9

1. MATA KULIAH	Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Selasa, 17 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	<u>9</u>		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami studi insiliko		
6. MATERI POKOK	Pendahuluan, Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Meng, X.Y., Zhang, H.X., Mezei, M., Cui, M., 2011. Molecular docking: a powerful approach for structure-based drug discovery. Curr. Comput. Aided Drug Des. 7 (2), 146–157.		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) 10

1. MATA KULIAH	Konformasi senyawa terhadap aktivasi biologisnya.		
2. KODE MATA KULIAH			
3. WAKTU PERTEMUAN	Selasa, 18 Oktober 2019		
4. PERTEMUAN KE-	<u>10</u>		
5. INDIKATOR PENCAPAIAN	Mahasiswa mampu memahami studi insiliko		
6. MATERI POKOK	Pendahuluan, Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.		
7. PENGALAMAN BELAJAR	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.		
STRATEGI PEMBELAJARAN			
TAHAPAN	KEGIATAN DOSEN	KEGIATAN MAHASISWA	MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN
(1)	(2)	(3)	(4)
Pembukaan	Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah	Melihat, mendengarkan penjelasan	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penyajian	Mengulas Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.	Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Penutup	Merangkum Konsep studi insiliko dalam pengembangan obat.	Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah	SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal
Post Test	Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap.		
Referensi	Meng, X.Y., Zhang, H.X., Mezei, M., Cui, M., 2011. Molecular docking: a powerful approach for structure-based drug discovery. Curr. Comput. Aided Drug Des. 7 (2), 146–157.		
	Dosen : Dr. Dra. Rr. Christina Avanti, M.Si., Apt		