	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Ketahanan Pangan Program Studi S1 Bioteknologi	Kode Dokumen .....

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Farmakogenomika	.....	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T =2	P =0	ECTS=3.18	5/7	 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Muhammad Nurrohman Sidiq, Ph.D.	.....	Dr. Ratih Dewi Saputri, S.Si., M.Si.

Model Pembelajaran: Case Study

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL-6	Menguasai konsep, prinsip, dan aplikasi pengetahuan bioteknologi pada berbagai bidang.
CPL-9	Mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan, dan teknologi di bidang bioteknologi sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni serta menyusun deskripsi saintifik.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK - 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dasar molekuler keragaman respons obat: farmakokinetik dan farmakodinamik molekuler, enzim pemetabolisme, transporter, dan reseptor obat.
CPMK - 2	Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi genotipe dan sekuensing untuk farmakogenomika serta cara membaca basis data farmakogenomik.
CPMK - 3	Mahasiswa mampu mengkaji penerapan farmakogenomika pada pengobatan presisi, termasuk kaitannya dengan pangan dan nutrisi, beserta aspek etika, sosial, regulasi, dan farmakoekonominya.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-6	CPL-9
CPMK-1	✔	
CPMK-2	✔	
CPMK-3		✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔	✔	✔	✔	✔										
CPMK-2							✔		✔	✔						
CPMK-3											✔	✔	✔	✔	✔	

Deskripsi Singkat MK

Mata kuliah ini mempelajari prinsip dasar dan terapan farmakogenomika, yaitu pengaruh variasi genetik individu terhadap respons terhadap obat, dengan perhatian khusus pada implikasinya dalam konteks pangan dan nutrisi, sesuai deskripsi pada Naskah Kurikulum. Cakupannya meliputi farmakokinetik dan farmakodinamik molekuler, enzim pemetabolisme obat fase I dan fase II beserta polimorfismenya, transporter dan reseptor obat, teknologi genotipe dan sekuensing, integrasi data farmakogenomik, serta penerapannya pada pengobatan presisi berikut aspek etika, sosial, regulasi, dan farmakoekonomi.

Pada jenjang sarjana, mata kuliah ini menekankan penalaran atas hubungan genotipe dan respons obat serta kemampuan membaca basis data dan pedoman yang tersedia. Mahasiswa tidak memberikan rekomendasi terapi untuk pasien nyata; seluruh latihan memakai kasus rekaan dan data publik.

Pustaka

Utama :

1. Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679
2. Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/
3. van der Lee, M., Kriek, M., Guchelaar, H.-J., & Swen, J. J. (2020). Technologies for pharmacogenomics: A review. Genes, 11(12), 1456. https://doi.org/10.3390/genes11121456

Pendukung :

1. Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817
2. Whirl-Carrillo, M., Huddart, R., Gong, L., Sangkuhl, K., Thorn, C. F., Whaley, R., & Klein, T. E. (2021). An evidence-based framework for evaluating pharmacogenomics knowledge for personalized medicine. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 110(3), 563–572. https://doi.org/10.1002/cpt.2350
3. Phillips, E. J., Sukasem, C., Whirl-Carrillo, M., Müller, D. J., Dunnenberger, H. M., Chantratita, W., … Pirmohamed, M. (2018). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guideline for HLA genotype and use of carbamazepine and oxcarbazepine: 2017 update. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 103(4), 574–581. https://doi.org/10.1002/cpt.1004
4. Chung, W.-H., Hung, S.-I., Hong, H.-S., Hsih, M.-S., Yang, L.-C., Ho, H.-C., … Chen, Y.-T. (2004). Medical genetics: A marker for Stevens–Johnson syndrome. Nature, 428(6982), 486. https://doi.org/10.1038/428486a

Dosen Pengampu: .....

Matakuliah syarat: Genetika dan Genomika; Biokimia

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu membedakan farmakogenetika dan farmakogenomika serta menjelaskan ruang lingkupnya.	Membedakan kedua istilah dengan contoh. Menjelaskan sebab respons obat berbeda antar-individu.	**Kriteria:** ketepatan konsep. **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Kontrak kuliah; ruang lingkup farmakogenetika dan farmakogenomika **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679 **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	0%
2	Mahasiswa mampu menjelaskan farmakokinetik dan farmakodinamik pada tingkat molekuler.	Menjelaskan tahap absorpsi sampai ekskresi pada tingkat molekuler. Menjelaskan hubungan kadar obat dan efeknya.	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Farmakokinetik dan farmakodinamik molekuler **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	3%
3	Mahasiswa mampu menjelaskan enzim pemetabolisme obat fase I dan pengaruh polimorfisme genetiknya.	Menjelaskan peran sitokrom P450 pada metabolisme obat. Menjelaskan arti penggolongan metabolizer lambat sampai ultracepat.	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Enzim pemetabolisme obat fase I: keluarga sitokrom P450 **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	3%
4	Mahasiswa mampu menjelaskan enzim pemetabolisme obat fase I dan pengaruh polimorfisme genetiknya.	Menghubungkan genotipe tertentu dengan perubahan kadar obat. Menjelaskan akibat polimorfisme terhadap keamanan terapi.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan). **Bentuk Penilaian :**	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Polimorfisme enzim fase I dan akibat kliniknya **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic.	7%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			Aktifitas Partisipasif			Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817 **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/	
5	Mahasiswa mampu menjelaskan enzim fase II serta akibat perbedaan aktivitasnya terhadap respons obat.	Menjelaskan jenis reaksi konjugasi pada fase II. Menjelaskan akibat perbedaan aktivitas enzim fase II terhadap dosis.	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Enzim fase II dan keragaman aktivitasnya **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/	3%
6	Mahasiswa mampu menjelaskan peran transporter dan reseptor obat dalam keragaman respons.	Menjelaskan peran transporter pada penyerapan dan pembuangan obat. Menjelaskan akibat variasi reseptor terhadap efek terapi.	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Transporter dan reseptor obat **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	3%
7	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip teknologi genotipe dan sekuensing untuk farmakogenomika beserta batas penerapannya.	Membandingkan panel varian, sekuensing generasi baru, dan sekuensing bacaan panjang. Menjelaskan batas tiap teknologi dalam mendeteksi varian struktural.	**Kriteria:** rubrik tugas (ketepatan konsep, kelengkapan, kerapian penyajian). **Bentuk Penilaian :** Penilaian Portofolio	Kuliah, kerja kelompok terbimbing 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Teknologi genotipe dan sekuensing untuk farmakogenomika **Pustaka:** van der Lee, M., Kriek, M., Guchelaar, H.-J., & Swen, J. J. (2020). Technologies for pharmacogenomics: A review. Genes, 11(12), 1456. https://doi.org/10.3390/genes11121456	6%
8	**Ujian Tengah Semester** Mahasiswa mampu mengintegrasikan capaian Sub-CPMK-1.1, Sub-CPMK-1.2, Sub-CPMK-1.3, Sub-CPMK-1.4, Sub-	Indikator pertemuan 1–7	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50		**Materi:** Materi minggu 1–7 **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://	14%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	CPMK-1.5, Sub-CPMK-2.1					doi.org/10.3390/genes11060679 **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** van der Lee, M., Kriek, M., Guchelaar, H.-J., & Swen, J. J. (2020). Technologies for pharmacogenomics: A review. Genes, 11(12), 1456. https://doi.org/10.3390/genes11121456 **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	
9	Mahasiswa mampu menelusuri basis data farmakogenomik dan membaca tingkat bukti suatu pasangan varian dan obat.	Menelusuri satu pasangan varian dan obat pada basis data. Menjelaskan arti tingkat bukti yang tercantum.	**Kriteria:** rubrik tugas (ketepatan konsep, kelengkapan, kerapian penyajian). **Bentuk Penilaian :** Penilaian Portofolio	Kuliah, kerja kelompok terbimbing 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Basis data farmakogenomik dan penilaian tingkat bukti **Pustaka:** Whirl-Carrillo, M., Huddart, R., Gong, L., Sangkuhl, K., Thorn, C. F., Whaley, R., & Klein, T. E. (2021). An evidence-based framework for evaluating pharmacogenomics knowledge for personalized medicine. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 110(3), 563–572. https://doi.org/10.1002/cpt.2350 **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679	6%
10	Mahasiswa mampu menjelaskan cara penyusunan pedoman farmakogenomik dan penerjemahan genotipe menjadi fenotipe.	Menjelaskan alur penyusunan pedoman berbasis bukti. Menerjemahkan genotipe contoh menjadi golongan fenotipe yang sesuai pedoman.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan). **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Pedoman farmakogenomik dan penerjemahan genotipe menjadi fenotipe **Pustaka:** Phillips, E. J., Sukasem, C., Whirl-Carrillo, M., Müller, D. J., Dunnenberger, H. M., Chantratita, W., … Pirmohamed, M. (2018). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guideline for HLA genotype and use of carbamazepine and oxcarbazepine: 2017 update. Clinical	7%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						Pharmacology & Therapeutics, 103(4), 574–581. https://doi.org/10.1002/cpt.1004 **Pustaka:** Whirl-Carrillo, M., Huddart, R., Gong, L., Sangkuhl, K., Thorn, C. F., Whaley, R., & Klein, T. E. (2021). An evidence-based framework for evaluating pharmacogenomics knowledge for personalized medicine. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 110(3), 563–572. https://doi.org/10.1002/cpt.2350	
11	Mahasiswa mampu mengkaji penerapan farmakogenomika pada terapi kanker, penyakit kronis, dan penyakit langka.	Membedakan varian bawaan dan varian somatik pada keputusan terapi. Menjelaskan dasar pemilihan terapi bersasaran.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan). **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Penerapan pada terapi kanker **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817 **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679	7%
12	Mahasiswa mampu mengkaji penerapan farmakogenomika pada terapi kanker, penyakit kronis, dan penyakit langka.	Menjelaskan kaitan penanda genetik tertentu dengan reaksi obat merugikan. Menjelaskan manfaat uji sebelum pemberian obat pada populasi berisiko.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan). **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Penerapan pada penyakit kronis dan penyakit langka; reaksi obat merugikan **Pustaka:** Chung, W.-H., Hung, S.-I., Hong, H.-S., Hsih, M.-S., Yang, L.-C., Ho, H.-C., … Chen, Y.-T. (2004). Medical genetics: A marker for Stevens–Johnson syndrome. Nature, 428(6982), 486. https://doi.org/10.1038/428486a **Pustaka:** Phillips, E. J., Sukasem, C., Whirl-Carrillo, M., Müller, D. J., Dunnenberger, H. M., Chantratita, W., … Pirmohamed, M. (2018). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guideline for HLA genotype and use of carbamazepine and oxcarbazepine: 2017 update. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 103(4), 574–581. https://doi.org/10.1002/cpt.1004	7%
13	Mahasiswa mampu mengkaji interaksi obat dengan komponen pangan dan kaitannya dengan keragaman genetik.	Menjelaskan mekanisme komponen pangan memengaruhi metabolisme obat. Menjelaskan kaitannya dengan keragaman genetik antar-individu.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan).	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Interaksi obat dengan komponen pangan dan nutrisi dalam konteks keragaman genetik **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A.,	7%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif			Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	
14	Mahasiswa mampu mengkaji aspek etika, sosial, regulasi, dan farmakoekonomi penerapan farmakogenomika.	Mengkaji persoalan privasi data genetik dan kesetaraan akses uji. Menjelaskan pertimbangan biaya dan manfaat penerapan uji farmakogenomik.	**Kriteria:** rubrik analisis kasus (identifikasi masalah, penggunaan konsep, kualitas argumen, rujukan). **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, diskusi, case method 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Etika, sosial, regulasi, dan farmakoekonomi penerapan farmakogenomika **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679 **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573), 343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817	4%
15	Mahasiswa mampu menyusun dan mempresentasikan kajian penerapan farmakogenomika untuk satu obat atau kondisi.	Menyajikan kajian dengan alur bukti yang runtut. Menyatakan batas kesimpulan dan tidak memberikan saran terapi untuk pasien nyata.	**Kriteria:** rubrik presentasi (penguasaan materi, kejelasan, respons pertanyaan). **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif	Kuliah, Presentasi, diskusi 2x50	Bahan ajar, forum diskusi, dan unggah tugas di SIDIA	**Materi:** Presentasi kajian farmakogenomika dan diskusi pleno **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679 **Pustaka:** Pratt, V. M., Scott, S. A., Pirmohamed, M., Esquivel, B., Kattman, B. L., & Malheiro, A. J. (Eds.). (2012–sekarang). Medical genetics summaries. National Center for Biotechnology Information. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK61999/ **Pustaka:** van der Lee, M., Kriek, M., Guchelaar, H.-J., & Swen, J. J. (2020). Technologies for pharmacogenomics: A review. Genes, 11(12), 1456. https://doi.org/10.3390/genes11121456 **Pustaka:** Relling, M. V., & Evans, W. E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. Nature, 526(7573),	12%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						343–350. https://doi.org/10.1038/nature15817 **Pustaka:** Whirl-Carrillo, M., Huddart, R., Gong, L., Sangkuhl, K., Thorn, C. F., Whaley, R., & Klein, T. E. (2021). An evidence-based framework for evaluating pharmacogenomics knowledge for personalized medicine. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 110(3), 563–572. https://doi.org/10.1002/cpt.2350 **Pustaka:** Phillips, E. J., Sukasem, C., Whirl-Carrillo, M., Müller, D. J., Dunnenberger, H. M., Chantratita, W., … Pirmohamed, M. (2018). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guideline for HLA genotype and use of carbamazepine and oxcarbazepine: 2017 update. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 103(4), 574–581. https://doi.org/10.1002/cpt.1004 **Pustaka:** Chung, W.-H., Hung, S.-I., Hong, H.-S., Hsih, M.-S., Yang, L.-C., Ho, H.-C., … Chen, Y.-T. (2004). Medical genetics: A marker for Stevens–Johnson syndrome. Nature, 428(6982), 486. https://doi.org/10.1038/428486a	
16	**Ujian Akhir Semester** Mahasiswa mampu mengintegrasikan capaian Sub-CPMK-2.2, Sub-CPMK-2.3, Sub-CPMK-3.1, Sub-CPMK-3.2, Sub-CPMK-3.3	Indikator pertemuan 9–15	**Kriteria:** kunci jawaban dan pedoman penskoran. **Bentuk Penilaian :** Tes	Kuliah, diskusi 2x50		**Materi:** Materi minggu 9–15 **Pustaka:** Cecchin, E., & Stocco, G. (2020). Pharmacogenomics and personalized medicine. Genes, 11(6), 679. https://doi.org/10.3390/genes11060679 **Pustaka:** Whirl-Carrillo, M., Huddart, R., Gong, L., Sangkuhl, K., Thorn, C. F., Whaley, R., & Klein, T. E. (2021). An evidence-based framework for evaluating pharmacogenomics knowledge for personalized medicine. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 110(3), 563–572. https://doi.org/10.1002/cpt.2350 **Pustaka:** Phillips, E. J., Sukasem, C., Whirl-Carrillo, M., Müller, D. J., Dunnenberger, H. M., Chantratita, W.,	11%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						… Pirmohamed, M. (2018). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guideline for HLA genotype and use of carbamazepine and oxcarbazepine: 2017 update. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 103(4), 574–581. https://doi.org/10.1002/cpt.1004 **Pustaka:** Chung, W.-H., Hung, S.-I., Hong, H.-S., Hsih, M.-S., Yang, L.-C., Ho, H.-C., … Chen, Y.-T. (2004). Medical genetics: A marker for Stevens–Johnson syndrome. Nature, 428(6982), 486. https://doi.org/10.1038/428486a	

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	51%
2.	Penilaian Portofolio	12%
3.	Tes	37%
		100%

Catatan

1. Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/ pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Bentuk penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.