

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MIKROBIOLOGI LANJUTAN

Dosen Pengampu:

RIZKI AMELIA NASUTION, M.Si



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
SEMESTER GASAL TA. 2022-2023**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Lapangan Golf Desa Durian Jangak 20353, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
web: www.saintek.uinsu.ac.id

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

A. Identitas:

Mata Kuliah	: MIKROBIOLOGI LANJUTAN
Kode Mata Kuliah	: 010704232
Bobot sks	: 2 SKS
Program Studi	: BIOLOGI
Dosen Pengampu	: RIZKI AMELIA NASUTION, M.Si

B. Capaian Pembelajaran Program Studi

Sikap	1. (S.1) Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius; 2. (S.6) Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; 3. (S.9) Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri.
Keterampilan Umum	1. (KU.3) Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi; 2. (KU.4) Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
Pengetahuan	1. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tentang mikrobiologi lanjutan secara umum.

Keterampilan Khusus

- | |
|--|
| 2. Memahami kajian tentang mikrobiologi lanjutan secara mendalam dengan mengkaitkan dengan bidang ilmu pengetahuan lain. |
| 3. Menjelaskan kajian tentang mikrobiologi Lingkungan serta peranannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| 1. Mampu Mengaplikasikan bidang mikrobiologi Lanjutan dalam bidang pengetahuan lainnya |
| 2. Mampu Memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidang mikrobiologi Lanjutan dalam penyelesaian masalah. |

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

1. Memahami konsep-konsep dasar Mikrobiologi Lanjutan yang terintegrasi dengan pengaplikasian pada permasalahan lingkungan secara sistematis dan menyeluruh.
2. Menguasai konsep dasar mikrobiologi lanjutan dalam pemecahan masalah dalam bidang Mikrobiologi lanjutan secara kreatif, dan inovatif.
3. Menerapkan konsep dasar mikrobiologi lanjutan dalam pemecahan masalah dalam bidang Mikrobiologi lanjutan secara kreatif, dan inovatif.

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	Mampu memahami peraturan dalam kontrak perkuliahan	Silabus Perkuliahan (Pokok bahasan Mata Kuliah yang akan dikembangkan selama perkuliahan) Kontrak Perkuliahan (Peraturan,	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan.</i> 	1x50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah	Diskusi: 50% Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah kemampuan komunikasi, kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat	2

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		Tugas, Buku Dan Sistem Penilaian			Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	peraga dalam presentasi. Membuat Pertanyaan: Nilai 50% Kesesuaian obyek pertanyaan; ketepatan metode bertanya.	
2.	Mampu menguasai konsep dasar mikrobiologi dengan memaparkan Sejarah perkembangan Mikrobiologi di masa sekarang.	Sejarah perkembangan Mikrobiologi mulai tahun 1973-2023	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan	3

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.	
3-5	Mampu menguasai konsep dasar Mikrobiologi lanjutan dengan memahami metabolisme mikroba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respirasi Aerob 2. Respirasi Anaerob 3. Metabolit sekunder pada Mikroba 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 	2 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang	Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematis penyusunan laporan Presentasi Bahan: Nilai 30%	10

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
					Dirancang oleh Dosen.	<p>Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>	
6	Mampu memahami konsep dasar mikrobiologi lanjutan dengan menganalisis proses Quorum sensing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian Quorum sensing 2. Quorum sensing pada bakteri 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis</p>	3

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<p>3. Quorum sensing: Signal dan Sirkuit</p> <p>4. Penerapan Quorum sensing</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 		Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>serta Sistematika penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>	
7.	Mampu menemukan dan menganalisis permasalahan dengan menerapkan biofilm	1. Pengertian Biofilm	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data,</p>	4

Pertemuan Ke- (1)	Kemampuan Akhir yang Diharapkan (2)	Bahan Kajian (3)	Metode Pembelajaran (4)	Waktu (5)	Pengalaman Belajar Mahasiswa (6)	Kriteria dan Indikator Penilaian (7)	Bobot Nilai (8)	
		<p>2. Pertumbuhan biofilm (proses terbentuknya biofilm)</p> <p>3. Infeksi biofilm bacterial</p> <p>4. Pencegahan pembentukan biofil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> • <i>PBL</i> • <i>CBL</i> • https://www.youtube.com/watch?v=Aa8WE2LOOcQ 		(Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>		
8	Ujian Tengah Semester 20%							

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9	Mampu mengaplikasikan mikrobiologi lanjutan dengan menerapkan dan menganalisis bioteknologi mikroba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian Bioteknologi Mikroba 2. Prinsip-prinsip bioteknologi mikroba 3. Penerapan bioteknologi mikroba pada bidang lain 4. Rekayasa genetik 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 	2 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman</p>	5

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.	
10.	Mampu memecahkan permasalahan dengan memahami patogenesis mikroba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian patogenesis 2. Jenis-jenis mikroba pathogen 3. Mekanisme patogenesis 4. Uji tingkat patogenesis 5. Virulensi 6. Uji Potensi Bakteri Endofit dari Daging Buah Salak Pondoh (<i>Salacca edulis</i>) dan Salak Padangsidimpuan (<i>Salacca sumatra</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> • <i>CBL</i> • https://www.youtube.com/watch?v=qZCanCxo0tI&t=386s 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematisa penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p>	3

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		Dalam Menghambat Pertumbuhan Eschericia				Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.	
11-12	Mampu konsep dasar mikrobiologi lanjutan dengan memahami metode pengontrolan mikroba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian Sterilisasi, Disinfektan, Antiseptik dan kemoterapi 2. Agen fisika 3. Agen mekanik 4. Agen kimia 5. Agen biologi 6. Uji antimikroba (Integrasi penelitian) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstorming,</i> • <i>Problem based learning</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 	2 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat	10

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						peraga dalam presentasi Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.	
13.	Mampu menguasai konsep dasar mikrobiologi lanjutan dengan memahami molekuler bakteri	<ol style="list-style-type: none"> Pengertian Ampilifikasi Pengertian <i>Polymerase Chain Reaction</i> dan DNA Transformasi Bakteri 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Brainstormin,</i> <i>Discovery Learning,</i> <i>Presentasi,</i> <i>Simulasi,</i> <i>Ceramah,</i> <i>Diskusi,</i> <i>Tanya Jawab,</i> <i>Penugasan</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan	5

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						<p>menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>	
14.	Mampu menguasai konsep dasar mikrobiologi lanjutan dalam meidentifikasi mikroba	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik Biokimia • <i>Bergey's Manual</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuaian topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30% Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan</p>	5

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						<p>masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>	
15.	Mampu menganalisis mikroba dengan memahami metode identifikasi molekuler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi molekuler Bakteri Patogen 2. Identifikasi molekuler jamur patogen 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstormin,</i> • <i>Discovery Learning,</i> • <i>Presentasi,</i> • <i>Simulasi,</i> • <i>Ceramah,</i> • <i>Diskusi,</i> • <i>Tanya Jawab,</i> • <i>Penugasan</i> • <i>PBL/CBL</i> 	1 x 50'	Belajar dengan Menggali/mencari Informasi (Inquiry) Serta Memanfaatkan Informasi Tersebut Untuk Memecahkan Masalah	<p>Bahan kajian: Nilai 30% Kesesuain topik, Kelengkapan data, kecukupan referensi, Analisis data, Bebas Plagiarisme, Tata tulis serta Sistematika penyusunan laporan</p> <p>Presentasi Bahan: Nilai 30%</p>	5

Pertemuan Ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			<ul style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=U75SSJRzu3g 		Faktual/ Yang Dirancang oleh Dosen.	<p>Kelengkapan Bahan, Penguasaan materi, Ketetapan menyelesaikan masalah, Kemampuan komunikasi, Kemampuan menghadapi pertanyaan, kelengkapan alat peraga dalam presentasi</p> <p>Membuat Pertanyaan: 30% Kesesuaian obyek pertanyaan, Kedalaman obyek pertanyaan; Ketetapan metode bertanya.</p>	
16.	Ujian Akhir Semester 25%						

D. Aspek Wahdatul Ulum:

1. Matakuliah Pendukung: Al-Qur'an, Hadist, Biologi Sel, Genetika, Ekologi dan Bioteknologi.
2. Metode: Diskusi materi dengan berbagai sudut pandang/perspektif ilmu yang relevan dengan pendekatan studi kasus.

E. Daftar Referensi:

1. Bannister, B., Gillespie, S., & Jones, J. (2006). Infection Microbiology and Management (3rd ed.). Massachusetts: Blackwell Publishing Ltd.

2. Brock (2012). *Biology of Microorganisms*, 13th Edition. Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings, 1302 Sansome Street, San Francisco, CA 94111.
3. Benson, (2001). *Microbiological Application Lab Manual: Eight Edition*. Laboratory Manual in General Microbiology.
4. David H. Persing, Fred C. Tenover. (2016). *Molecular Microbiology* (3rd ed.). Wiley. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/1353540/molecular-microbiology-diagnostic-principles-and-practice-pdf> (Original work published 2016)
5. Holt JC, Bergey DH. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9th ed., Baltimore: Williams & Wilkins.
6. Jawetz M; Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. edisi 23. Alih Bahasa:Huriwati Hartanto dkk. Jakarta, Penerbit BukuKedokteran ECG. Cetakan I, 2008.
7. Madigan. M. T et al. *Biology of Microorganism*. 10th ed. New York;Southern Illinois University Carbondale, 2003.
8. Martinko JM, Madigan MT. *Brock Biology of Microorganisms*, 11th ed., Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall. 2005.
9. Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan .*Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. UI-Press, 1986
10. Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan . *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 2 UI-Press., 1986