



GRAHA ILMU

Mini Riset Mikrobiologi Terapan



**Dr. Hasruddin, M.Pd.
Rifnatul Husna, M.Pd.**

 GRAHA ILMU

Mini Riset Mikrobiologi Terapan

THE
Character Building
UNIVERSITY

Dr. Hasruddin, M.Pd.
Rifnatul Husna, M.Pd.

MINI RISET MIKROBIOLOGI TERAPAN, oleh *Dr. Hasruddin, M.Pd.*;
Rifnatul Husna, M.Pd.
Hak Cipta © 2014 pada penulis



GRAHA ILMU

Ruko Jambusari 7A Yogyakarta 55283

Telp: 0274-882262; 0274-889398; Fax: 0274-889057;

E-mail: info@grahailmu.co.id

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahtakikan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

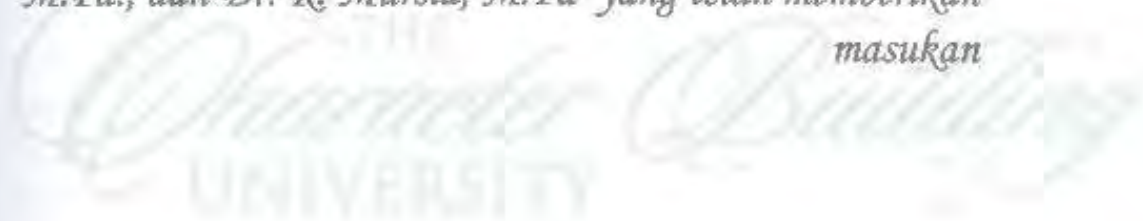
ISBN: 978-602-262-374-8

Cetakan Pertama, tahun 2014



Terima Kasih Kepada

*Drs. Syariffuddin, M.Sc., Ph.D., Dr. Rachmat Mulyana,
M.Si, Prof. Dr. Rer. nat. Binari Manurung, M.Si,
Dr. Fauziah Harahap, M.Si, Prof. Dr. Dwi Suryanto,
M.Sc., Drs. M. Yusuf Nst., Prof. Dr. Harun Sitompul,
M.Pd., dan Dr. R. Mursid, M.Pd yang telah memberikan
masukan*





PRAKATA

Buku ini disusun dan digunakan sebagai bahan bacaan bagi pembaca yang mendalami masalah Mikrobiologi Terapan. Pokok bahasan yang dicakup dalam buku ini meliputi aspek-aspek yang harus dipahami pembaca dalam Mikrobiologi Terapan. Aspek awal yang harus dipahami adalah sejarah perkembangan ilmu Mikrobiologi, hingga berkembang menjadi Mikrobiologi Terapan serta peranan mikroorganisme dalam bahan pangan.

Tanah merupakan media kehidupan, tidak hanya bagi manusia, hewan dan tumbuhan, jutaan bahkan milyaran mikroorganisme hidup di dalam tanah dan air melakukan aktivitas yang dapat menguntungkan dan merugikan manusia dan mikroorganisme yang berperan dalam bidang pertanian. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, mikroorganisme dimanfaatkan manusia dalam bidang industri, untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Tujuan utama penulis menyusun buku ini adalah sebagai pegangan pembaca dalam melakukan kegiatan mini riset dalam laboratorium.

Terima kasih kepada seluruh dosen yang turut memberi kritik dan saran serta teman-teman yang telah dan akan memberikan saran-

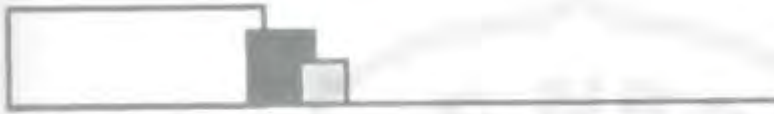
saran perbaikan, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Medan, November 2014

Penulis



THE
Character Building
UNIVERSITY



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Buku *Mini Riset Mikrobiologi Terapan* dapat disusun untuk memenuhi kebutuhan akan pengetahuan tentang Mikrobiologi Terapan sebagai panduan bagi para pembaca dalam melakukan kegiatan mini riset di laboratorium.

Buku ini berisi tentang sejarah perkembangan mikrobiologi, dan berbagai peranan mikroorganisme dalam menghasilkan berbagai produk pangan dan teknologi yang bermanfaat bagi manusia serta mikroorganisme yang bersifat patogen bagi manusia. Diharapkan dengan tersedianya buku ini, para pembaca akan lebih mudah memahami materi tentang mikrobiologi terapan..

Semoga dengan terbitnya buku ini dapat membantu para pembaca dalam memahami dasar-dasar mikrobiologi terapan maupun aplikasi dalam berbagai bidang.

Medan, November 2014

Penulis



PEDOMAN PENGUNAAN BUKU INI

Buku *Mini Riset Mikrobiologi Terapan* ini disusun untuk mempermudah para peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium bertaraf mini riset dan untuk mengembangkan kemampuan para peserta didik dalam kegiatan mini riset. Buku ini mengemukakan beberapa masalah dalam bidang mikrobiologi pangan, tanah, air, pertanian dan industri, yang dimaksudkan agar para peserta didik dapat memecahkan masalah dan menemukan jawaban dari permasalahan tersebut.

Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, tenaga pendidik/instruktur berperan sebagai fasilitator yang akan membantu para peserta didik dan memberi pengarahan dalam kegiatan mini riset serta sebagai sumber informasi selain buku mini riset ini.

Peserta didik berperan/bertugas merancang/mendisain kegiatan mini riset yang berkenaan dengan permasalahan mikrobiologi, diharapkan dengan kegiatan mini riset yang dilakukan akan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengaplikasikan teori yang telah didapatkan di dalam kelas.

Dalam penyusunan buku ini masih terdapat keterbatasan, dan masih jauh dari kata sempurna, diharapkan bagi pembaca yang berkeinginan untuk mengembangkan buku mini riset mikrobiologi terapan ini, agar menambahkan materi seperti mikrobiologi kesehatan, udara dan beberapa jenis mikrobiologi terapan lainnya.

Medan, November 2014

Penulis

UNIVERSITAS
MEDAN
UNIMED
THE
Character Building
UNIVERSITY



DAFTAR ISI

PRAKATA	vii
KATA PENGANTAR	ix
PEDOMAN PENGGUNAAN BUKU INI	xi
DAFTAR ISI	xiii
BAB I MINI RISET MIKROBIOLOGI TERAPAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Mini Riset	1
1.2.1 Pengertian	1
1.2.2 Sistematika Mini Riset	2
1.3 Mikrobiologi	5
1.3.1 Pengertian Mikrobiologi	5
1.3.2 Perkembangan Mikrobiologi	6
1.4 Rangkuman	10
BAB II MIKROBIOLOGI PANGAN	11
2.1 Pendahuluan	11
2.2 Pengertian Mikrobiologi Pangan	11
2.3 Peranan Mikroorganisme dalam Bahan Pangan	13
2.4 Produk Pangan Hasil Aktivitas Mikroorganisme	15

2.4.1 Cuka Apel	16
2.4.2 Dadih	21
2.4.3 Teh Kombucha	24
2.4.4 Nata de Coco	26
2.4.5 Tape	30
2.5 Rangkuman	37
2.6 Latihan	38
BAB III MIKROBIOLOGI TANAH	39
3.1 Pendahuluan	39
3.2 Mikrobiologi Tanah	39
3.3 Peranan Mikroorganismen Tanah	40
3.3.1 Daur Biogeokimia	40
3.3.2 Bioremediasi	45
3.3.3 Dekomposer	46
3.4 Mikroorganismen Tanah yang Merugikan	53
3.5 Rangkuman	54
3.8 Latihan	54
BAB IV MIKROBIOLOGI AIR	55
4.1 Pendahuluan	55
4.2 Mikrobiologi Air	55
4.3 Peran Mikroorganismen Dalam Air	56
4.3.1 Indikator Pencemaran Air	56
4.3.2 Indikator Pencemaran Bahan Pangan	56
4.3.3 Bioremediasi Pencemaran Air	57
4.4 Mikroorganismen Air Sebagai Patogen	58
4.5 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Koliform	58
4.5.1 Uji Dugaan (<i>Presumptive Test</i>)	60
4.5.2 Uji Ketetapan (<i>Confirmed test</i>)	61
4.5.3 Uji Kelengkapan (<i>Completed Test</i>)	61
4.5.1 Tugas	62
4.6 Rangkuman	62
4.7 Latihan	62

BAB V	MIKROBIOLOGI PERTANIAN	63
5.1	Pendahuluan	63
5.2	Mikrobiologi Pertanian	64
5.3	Peran Mikroorganisme dalam Pertanian	64
5.3.1	Fiksasi Nitrogen	64
5.3.2	Penyerap Fosfat	71
5.3.3	Pengendali Hayati	75
5.4	Mikroorganisme yang Merugikan pada Bidang Pertanian	79
5.4.1	Jamur	80
5.4.2	Bakteri	82
5.4.3	Virus	85
5.5	Rangkuman	86
5.6	Latihan	86
BAB VI	MIKROBIOLOGI INDUSTRI	89
6.1	Pendahuluan	89
6.2	Mikrobiologi Industri	89
6.2.1	Pengertian Mikrobiologi Industri	89
6.2.2	Sejarah Perkembangan	90
6.3	Peranan Mikroorganisme Dalam Bidang Industri	91
6.4	Kriteria Mikroorganisme Industri	92
6.5	Produk Mikrobiologi Industri	93
6.5.1	Keju	95
6.5.2	Roti	97
6.5.3	Yoghurt	100
6.6	Rangkuman	103
6.7	Latihan	103
GLOSARIUM		105
DAFTAR PUSTAKA		109

Bab 1

MINI RISET MIKROBIOLOGI TERAPAN

1.1 Pendahuluan

Mini riset atau penelitian mini/ sederhana merupakan implementasi dari kemampuan memecahkan masalah. Dengan adanya pembelajaran berbasis mini riset pada mata kuliah mikrobiologi terapan diharapkan mahasiswa dapat mengaplikasikan teori yang telah dipelajari dalam kegiatan praktikum di laboratorium. Dalam Bab I akan disajikan sistematika Mini Riset dan sejarah Mikrobiologi, dan pada bab selanjutnya akan dibahas Mikrobiologi pangan, tanah, air, pertanian dan industri. Setelah mempelajari setiap bab pada buku ini, diharapkan mahasiswa dapat menjelaskan peran mikroorganisme dalam kehidupan manusia, serta dapat mengembangkan potensi dalam kegiatan mini riset.

1.2 Mini Riset

1.2.1 Pengertian

Riset adalah penelitian mengenai proses investigasi (penyelidikan) yang dilakukan dengan aktif, tekun, dan sistematis, yang bertujuan untuk menemukan, menginterpretasikan, dan merevisi fakta-fakta. Penelitian ilmiah ini menghasilkan suatu pengetahuan yang lebih men-

dalam mengenai suatu peristiwa, tingkah laku, teori, dan hukum, serta membuka peluang bagi penerapan praktis dari pengetahuan tersebut.

Istilah riset juga digunakan untuk menjelaskan suatu kumpulan informasi menyeluruh mengenai suatu subyek tertentu, dan biasanya dihubungkan dengan hasil dari suatu ilmu atau metode ilmiah. Kata riset diserap dari kata dalam bahasa Inggris *research* yang diturunkan dari bahasa Perancis yang memiliki arti harfiah menyelidiki secara tuntas. ([Http://id.wikipedia.org/wiki/Riset](http://id.wikipedia.org/wiki/Riset)).

Mini riset atau penelitian mini/ sederhana merupakan implementasi dari kemampuan memecahkan masalah, karena dalam riset (penelitian) membutuhkan berbagai kemampuan untuk memecahkan masalah, yang di dalamnya terdapat penelitian masalah, formulasi hipotesis, merencanakan eksperimen, mengumpulkan data, dan menyimpulkan. Kemampuan ini harus terus dipelajari dan dikembangkan dalam proses pembelajaran sains. Melalui riset atau penelitian, mahasiswa/guru/dosen dapat mengaplikasikan kemampuannya dalam menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Mahasiswa dapat mencari tahu dan membangun pengetahuannya sendiri sehingga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai sains.

1.2.2 Sistematika Mini Riset

Ada beberapa langkah dalam pelaksanaan kegiatan mini riset, yaitu:

1. Judul
2. Latar belakang
3. Tujuan penelitian
4. Tinjauan pustaka
5. Landasan Teori
6. Hipotesis
7. Metode penelitian
8. Analisis
9. Simpulan

10. Saran

11. Daftar Pustaka

Sistematika tersebut merupakan langkah-langkah dalam kegiatan mini riset, dan untuk lebih memahami sistematika tersebut ialah:

1. Menentukan judul. Judul hendaknya dibuat singkat (tidak lebih dari 15 kata), jelas, menunjukkan dengan tepat masalah yang akan diteliti, dan tidak memberi peluang bagi munculnya penafsiran yang beragam.
2. Merumuskan latar belakang, yang berisi keterangan atau informasi tentang masalah atau topik yang dibahas dalam penelitian. Disamping itu dikemukakan pula data dan fakta yang mendorong timbulnya masalah yang dibahas dan temuan penelitian sebelumnya dari berbagai sumber informasi dan beberapa asumsi dapat dijadikan latar belakang.
3. Menentukan tujuan penelitian, yang memberikan hasil-hasil yang ingin dicapai dan tidak bisa menyimpang dari permasalahan yang telah dikemukakan.
4. Tinjauan pustaka, yang memuat berbagai informasi ilmiah, terkait dengan topik penelitian.
5. Landasan teori, yang merupakan suatu kerangka teoretis yang mendasari perumusan hipotesis serta pemecahan masalah penelitian.
6. Hipotesis, merupakan pernyataan yang akan dibuktikan kebenarannya oleh hasil penelitian. Hipotesis dirumuskan berdasarkan tinjauan pustaka dari landasan teori.
7. Metode penelitian, terkait dengan materi serta prosedur yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian, mencakup data penelitian, jalannya penelitian, instrumen, dan analisis hasil. Dalam melakukan kegiatan mini riset di laboratorium, perhatikan (amati dan catat) setiap perubahan yang terjadi secara berkelanjutan, sehingga data yang dimiliki valid.
8. Analisis. Setelah data terkumpul, peneliti menyusun data untuk mengadakan analisis. Sebelum analisis dilakukan, data tersebut

disusun lebih dahulu untuk mempermudah analisis. Penyusunan data dapat dalam bentuk tabel ataupun membuat *coding* untuk analisis dengan komputer, sesudah data dianalisis perlu diberikan penafsiran atau interpretasi terhadap data tersebut, membuat generalisasi dan kesimpulan. Setelah tafsiran diberikan, peneliti membuat generalisasi dari penemuan-penemuan, dan selanjutnya memberikan beberapa kesimpulan.

9. Kesimpulan dan generalisasi ini harus terkait dengan hipotesis. Apakah hipotesis dapat diterima, ataukah hipotesis tersebut ditolak. Apakah hubungan-hubungan antar fenomena yang diperoleh akan terjadi secara umum ataukah hanya terjadi pada kondisi khusus saja.
10. Saran-saran apa yang dapat ditarik dari hasil penelitian dan bagaimana implikasinya untuk kebijakan, dan membuat laporan ilmiah. Langkah akhir dari suatu penelitian ilmiah adalah membuat laporan ilmiah tentang hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut.
11. Daftar Pustaka, dalam penulisan daftar pustaka harus ditulis secara konsisten.

Contoh penulisan daftar pustaka berdasarkan artikel ilmiah/jurnal yaitu: Penulis, tahun, judul artikel, nama majalah (harus ditulis miring), nomor, volume dan halaman.

Novriani. 2011. Peranan *Rhizobium* dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*, 3 (5): 35-42.

Dalam penulisan daftar pustaka berdasarkan buku maka nama dibalik, tahun buku, judul buku (dicetak miring), kota terbit dan penerbit. Contoh penulisan daftar pustaka berdasarkan buku:

Husna, R. 2013. *Mini Riset Mikrobiologi Terapan*. Medan: Unimed

Dalam mini riset, mahasiswa dapat mengaplikasikan dan mengembangkan keterampilan-nya dalam mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, mengidentifikasi variabel

percobaan, mengumpulkan data, menginterpretasi data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil. Jika mahasiswa telah memiliki keterampilan-keterampilan tersebut diharapkan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan bermasyarakat.

1.3 Mikrobiologi

1.3.1 Pengertian Mikrobiologi

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang organisme mikroskopis. Mikrobiologi berasal dari bahasa Yunani, *mikros* artinya kecil, *bios* = hidup dan *logos* = ilmu. Para ilmuwan menyimpulkan bahwa mikroorganisme sudah ada lebih kurang 4 juta tahun yang lalu dari senyawa organik kompleks yang terdapat di laut, atau dari gumpalan awan yang sangat besar yang mengelilingi bumi. Sebagai makhluk hidup pertama di bumi, mikroorganisme diduga merupakan nenek moyang dari semua makhluk hidup.

Mikrobiologi merupakan ilmu tentang mikroorganisme, yang mencakup bermacam-macam kelompok organisme mikroskopik yang terdapat sebagai sel tunggal maupun kelompok sel, termasuk kajian virus yang bersifat mikroskopik meskipun bukan termasuk sel. Mikroorganisme (disebut juga mikroba, mikrobia, atau jasad renik) adalah jasad hidup yang mempunyai ukuran yang sangat kecil, tanpa bantuan alat perbesaran seperti mikroskop, sangat sulit untuk dilihat dan diamati bentuknya secara baik. Sel mikroorganisme, terutama kelompok prokariot seperti bakteri dan ganggang biru dapat dibedakan dari sel tumbuhan dan hewan, dapat dilihat dari struktur selnya yang tidak memiliki membran inti.

Pada umumnya, mikroorganisme dapat hidup bebas di berbagai habitat secara kosmopolitan, dan dapat hidup sebagai bagian dari organisme multiseluler (sebagai parasit). Sel tunggal mikroorganisme memiliki kemampuan untuk melangsungkan aktivitas kehidupan antara lain dapat mengalami pertumbuhan, menghasilkan energi dan bereproduksi dengan sendirinya.

Beberapa aspek yang dibahas dalam mikrobiologi, antara lain mengkaji tentang:

1. Karakteristik sel hidup dan bagaimana mereka melakukan kegiatan.
2. Karakteristik mikroorganisme, suatu kelompok organisme penting yang mampu hidup bebas, khususnya bakteri.
3. Keanekaragaman dan evolusi, membahas perihal bagaimana dan mengapa muncul bermacam-macam mikroorganisme.
4. Keberadaan mikroorganisme pada tubuh manusia, hewan dan tumbuhan
5. Peranan mikrobiologi sebagai dasar ilmu pengetahuan biologi, dan
6. Bagaimana memahami karakteristik mikroorganisme dapat membantu dalam memahami proses-proses biologi organisme yang lebih besar termasuk manusia.

Dewasa ini kajian mikrobiologi mengalami perkembangan yang pesat. Kajian yang lebih khusus sebagai perkembangan dari ilmu mikrobiologi dapat dikelompokkan berdasarkan tujuannya, seperti berdasarkan taksonomi, habitat dan cakupan masalah serta hubungannya dengan disiplin ilmu lain.

1.3.2 Perkembangan Mikrobiologi

Awal berkembangnya ilmu mikrobiologi pada pertengahan abad 19 oleh beberapa ilmuwan, dan telah membuktikan bahwa mikroorganisme berasal dari mikroorganisme sebelumnya bukan dari tanaman ataupun hewan yang membusuk. Selanjutnya ilmuwan membuktikan bahwa mikroorganisme bukan berasal dari proses fermentasi tetapi merupakan penyebab proses fermentasi, misalnya buah anggur menjadi minuman yang mengandung alkohol. Ilmuwan juga menemukan bahwa mikroorganisme tertentu menyebabkan penyakit tertentu. Pengetahuan ini merupakan awal pengenalan dan pemahaman terhadap

pentingnya mikroorganisme bagi kesehatan dan kesejahteraan manusia.

Sejarah perkembangan mikrobiologi kemudian memasuki periode keemasan dengan ditemukannya alat bantu mikroskop untuk mengamati jasad renik. Pada tahun 1664 Robert Hooke, menggambarkan struktur reproduktif dari *Moulds* (sejenis kapang), tetapi orang pertama yang dapat melihat mikroorganisme yaitu seorang pembuat mikroskop amatir berkebangsaan Jerman yaitu Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), menggunakan mikroskop dengan konstruksi yang sederhana. Dengan mikroskop tersebut, Leeuwenhoek dapat melihat organisme sekecil mikroorganisme. Selanjutnya penemuan berbagai jenis alat serta metodologi yang khusus di bidang mikrobiologi terjadi pada masa itu.

Pada tahun 1881 Robert Koch berkebangsaan Jerman menemukan metode tentang isolasi, pembuatan preparat dan identifikasi mikroorganisme, sehingga biakan mikroorganisme dapat diperoleh secara murni (biakan murni). Penemuan berbagai metode untuk mengidentifikasi mikroorganisme patogen, merupakan langkah jauh dalam bidang mikrobiologi, yang mengikutsertakan disiplin ilmu lain, sehingga masalah kesehatan atau penyakit yang berhubungan dengan kehidupan manusia dapat ditemukan dan dikembangkan, seperti dalam bidang imunologi.

Memasuki abad ke-20, mulai berkembang dua cabang mikrobiologi yang masih saling berhubungan: mikrobiologi dasar dan mikrobiologi terapan. Mikrobiologi dasar mengacu pada penemuan-penemuan baru, sedangkan mikrobiologi terapan mengacu pada aspek pemecahan masalah. Sejak ditemukannya konsep tentang Asam Dioksiniribo Nukleat (ADN) bidang mikrobiologi pun memasuki era molekuler. Keberhasilan sekuensing ADN mengungkap hubungan filogenetik (evolusi) di antara berbagai jenis bakteri.

Pada bidang mikrobiologi terapan kemajuan praktis yang dibuat Koch mengarah pada meluasnya perkembangan dalam bidang kedok-

teran dan imunologi. Ditemukannya beberapa bakteri patogen baru pada awal abad ke-20, dikemukakan prinsip bahwa patogen tersebut dapat menginfeksi tubuh dan dapat resistan terhadap pengaruh dari luar. Hal ini disebabkan akibat penggunaan berbagai antibiotik yang jumlah atau takarannya yang tidak tepat, sehingga menyebabkan terbentuknya proses kekebalan pada bakteri patogen.

Pada akhir abad ke-20, mikrobiologi terapan mengalami kemajuan yang pesat di bidang pertanian, dengan ditemukannya pengetahuan proses dasar mikroorganisme dalam tanah yang bermanfaat dan yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman, seperti ditemukannya bakteri pengikat nitrogen bebas dari udara yang bermanfaat dalam upaya peningkatan kesuburan tanah. Disamping itu ditemukan berbagai mikroorganisme patogen yang menyebabkan penyakit pada berbagai tanaman, sehingga dapat teridentifikasi cara pencegahannya.

Mikroorganisme juga mempunyai potensi untuk membersihkan lingkungan, misalnya dari tumpukan minyak di lautan, dipergunakan sebagai herbisida dan insektisida di bidang pertanian. Hal ini karena mikroorganisme mempunyai kemampuan untuk mendekomposisi/menguraikan senyawa kimia kompleks. Kemampuan mikroorganisme yang telah direayasa untuk tujuan tertentu menjadikan lahan baru dalam mikrobiologi industri yang dikenal dengan bioteknologi.

Mikroorganisme seperti bakteri, alga, protozoa dan virus merupakan organisme yang sering tidak terlihat. Beberapa diantaranya bersifat patogen bagi manusia, hewan maupun tumbuhan. Beberapa dapat menyebabkan lapuknya kayu dan besi, tetapi banyak diantaranya berperan penting dalam lingkungan sebagai dekomposer. Beberapa diantaranya digunakan dalam menghasilkan substansi yang penting di bidang kesehatan maupun industri makanan.

Setelah Perang Dunia I, penelitian mengenai mikrobiologi terapan dalam bidang kedokteran dan industri mengarah pada peran penggunaan mikroorganisme dalam pembentukan antibiotik dan industri kimia. Selanjutnya disiplin mikrobiologi juga menjadi dasar un-

tuk penelitian proses mikroorganisme dalam air seperti; sungai, danau dan laut.

Pengetahuan mikrobiologi akuatik menjadi dasar mengembangkan proses penyediaan air yang aman untuk dikonsumsi manusia. Pengendalian limbah khususnya limbah domestik, membutuhkan perlengkapan proses rekayasa skala besar untuk pengolahan limbah yang sebagian besar menggunakan mikroorganisme. Bidang mikrobiologi sanitasi, tidak hanya membutuhkan ahli biologi tetapi juga insinyur yang mampu merancang proses berskala besar. Mikrobiologi air minum berperan untuk menyediakan air minum yang bebas mikroorganisme patogen dan menghilangkan bakteri yang berbahaya dalam sumber air tersebut. Pada akhir abad ke-20 semua subdivisi mikrobiologi terapan dalam bidang tersebut dimasukkan dalam ekologi mikroorganisme.

Pada awal pertengahan abad ke-20, penemuan terpenting yaitu penemuan bakteri baru dan klasifikasinya (taksonomi bakteri). Klasifikasi bakteri membutuhkan penelitian tentang nutrisi yang dibutuhkan dan produk yang dihasilkannya, bidang fisiologi bakteri, salah satu bagiannya melibatkan studi struktur fisik dan kimia bakteri, yang dibicarakan dalam sitologi bakteri. Perkembangan penting lainnya dalam bidang fisiologi bakteri adalah studi enzim yang dihasilkan oleh bakteri dan reaksi kimia yang dihasilkannya, sedangkan genetika bakteri melibatkan studi tentang hereditas dan variasi bakteri selama pertumbuhan dan perkembangannya. Perkembangan penting lainnya melibatkan studi virus, terutama setelah ditemukannya alat bantu mikroskop elektron yang dapat melihat mikroorganisme sampai detail.

Pengetahuan mengenai proses dasar fisiologi, biokimia, genetika bakteri memberi kemajuan, yang mempermudah manusia dalam memanipulasi materi genetik sel, menggunakan bakteri sebagai alat penelitian, juga memungkinkan untuk menggabungkan bahan genetik dari sumber asing ke bakteri, mengendalikan replikasi, dan karakteristiknya.

1.4 Rangkuman

Mikrobiologi terapan berkembang setelah ditemukannya mikroskop, karena setelah ada mikroskop lebih mempermudah kerja ilmiah para ilmuwan untuk mempelajari peranan mikroorganisme yang menguntungkan dan merugikan manusia. Tujuannya adalah untuk mempermudah kegiatan manusia.

Mini riset adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengembangkan pola pembelajaran berbasis masalah, mahasiswa dibimbing untuk memecahkan masalah yang terdapat dalam pembelajaran. Hasil yang diharapkan adalah, mahasiswa dapat membangun pengetahuannya sendiri, karena menemukan jawaban dari masalah yang diselesaikan.

-oo0oo-

Chancellor Building
UNIVERSITY

Mini Riset Mikrobiologi Terapan

Buku ini berisi tentang peran mikroorganisme dalam bidang pangan, tanah, air, pertanian dan industri serta peranan mikroorganisme yang menguntungkan ataupun sebagai patogen. Diharapkan dengan tersedianya buku ini, para pembaca akan dapat lebih mudah mempelajari masalah Mikrobiologi Terapan.

Secara garis besar materi buku ini meliputi sejarah perkembangan mikrobiologi, peranan mikroorganisme, kerugian yang diakibatkan mikroorganisme, dan produk yang dihasilkan dengan memanfaatkan mikroorganisme.



Dr. Hasruddin, M.Pd. meraih Drs. di FPMIPA Pendidikan Biologi IKIP, Medan (1983-1988), gelar M.Pd. di PSS Pendidikan Biologi IKIP Malang (1992-1995), dan gelar Dr. di Universitas Negeri Malang (2001-2006). Ia pernah menjadi guru Biologi di SMP Darussalam, Medan (1986-1989), guru Biologi di SMAN 10, Medan (1987-1989). Sejak 1989 hingga sekarang, ia menjadi dosen Biologi FMIPA di UNIMED dan sejak 2008 hingga sekarang menjadi Ketua Prodi Pendidikan Biologi Program Pascasarjana di UNIMED. Sejumlah penelitian terkait bidang ilmu yang ia tekuni telah ia lakukan.



Rifnatul Husna, M.Pd. Telah menempuh pendidikan S1 Pendidikan Biologi di FKIP UISU (2006-2010) dan S2 Pendidikan Biologi di Program Pascasarjana UNIMED (2011-2013). Sejak 2011 hingga sekarang, ia menjadi Pembantu Kepala Madrasah MIS AL-Quba. Beberapa penelitian terkait bidang ilmu yang ia tekuni telah ia lakukan.

www.grahailmu.co.id

 **GRAHA ILMU**

