

ANALISIS BAKTERI TANAH DI HUTAN LARANGAN ADAT RUMBIO

(Bacteria Analysis of Soil on The Larangan Adat Rumbio Forest)

RAHMI FITRAH, MOKHAMAD IRFAN DAN ROBBANA SARAGIH

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 18 Simpang Baru Panam Pekanbaru Riau 28293
Email: rahmikim@yahoo.co.id HP : 085272774001

ABSTRACT

One of indicator of soil fertility is the population level of microbial in the soil. This research aims to determine the number of bacterial populations in the soil on yhe Larangan Adat Rumbi Forest with different levels of depth. This research has been carried out on January-February 2015 in the Laboratory of Pathology, Entomology and Microbiology, Faculty of Agriculture and Animal Sciences of State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. The method that was used namely observation method by taking soil samples on the Larangan Adat Rumbio Forest then calculated the number of colonies of bacteria and analyze the morphology of the bacteria that was obtained macroscopically and microscopically. Parameters measured were pH of soil, the population of bacteria, bacterial morphology, gram stain, and bacterial cell shape based on soil depth of 0-10 cm, 11-20 cm, 21-30 cm. Observations carried out two stages macroscopic and microscopic observation. The results showed the soil pH on the Larangan Adat Rumbio Forest was 4,11. Total population of bacteria at depth of 0-10 cm namely $3,0 \times 10^9$ CFU, then at a depth of 11-20 cm namely of $2,2 \times 10^9$ CFU and at depth of 21-30 cm namely $1,6 \times 10^8$ CFU. The Results of purification of culture was obtained six isolat two coccus and four bacil consisting of five gram negative bacteria and one gram positive. Need to do further research on bacteria identification to genus or species level.

Keywords : Analisis, Bacteria, Larangan Adat Rumbio Forest.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki letak sangat strategis juga kelimpahan alam yang sangat banyak, mulai dari flora, fauna, dan mikroorganisme. Jenis mikroorganisme meliputi protista (alga, protozoa), monera (bakteri cyanobakteria) dan fungi. Keberadaan mikroorganisme bakteri dalam tanah sangat banyak ditemukan mulai dari lapisan tanah teratas sampai lapisan tanah terbawah (Kanti, 2007).

Tanah memiliki susunan yang terdiri atas hancuran batu-batuan, partikel sebesar pasir hingga ada pula yang sangat halus seperti lumpur. Sifat dari tanah itu sendiri bergantung dari partikel-partikel tanah tersebut, di mana kemampuan dari berbagai macam tanah tersebut memiliki kemampuan menahan dan menampung udara secara berbeda. Kemampuan tanah tersebut juga mempengaruhi mikroorganisme untuk hidup di tanah tersebut (Dwidjoseputro, 2005).

Menurut Saraswati et. al. (2008) fungsi mikroba di dalam tanah digolongkan menjadi empat, yaitu sebagai penyedia unsur hara dalam tanah, perombak bahan organik dan mineralisasi organik, memacu pertumbuhan tanaman, dan sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit tanaman.

Saraswati et al. (2006) juga menjelaskan bahwa dengan mengetahui jumlah populasi dan aktivitas mikroba di dalam suatu tanah dapat menjadi indikasi kesuburan tanah tersebut karena populasi mikroba yang tinggi menunjukkan adanya bahan organik yang cukup, suhu yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, dan kondisi ekologi tanah yang mendukung. Mengingat pentingnya mikroorganisme tanah khususnya bakteri didalam tanah. Maka perlu dilakukan isolasi dan penentuan jumlah populasi bakteri yang terkandung didalam tanah,serta menganalisis bakteri yang didapat dari setiap kedalaman yang berbeda. mikroba yang dapat dimanfaatkan untuk membantu petani seperti

kegiatan dekomposisi, biopestisida, dan bioindikator.

BAHAN DAN METODE

Sampel tanah diambil dari Hutan Larangan Adat Rumbio Kabupaten Kampar. Sedangkan Enumerasi dan Analisis bakteri dilakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi (PEM) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2015 hingga Februari 2015.

Bahan yang digunakan yaitu sampel tanah, NaCl fisiologis 85%, bahan pewarnaan gram bakteri, alkohol 96%, aquades, kapas, aluminium foil dan media Nutrient Agar (NA). Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari timbangan digital, kantong plastik, petridis, tabung reaksi (pirex), rak tabung reaksi, mikroskop, jarum Ose, bunsen, pipet volume, labu Erlenmeyer, pipet mikro, autoklaf, oven, dan batang kaca penyebar, gelas beaker, pH meter, vortex, cawan petri, hot plate (Termo Scientific), inkubator, kaca objek, laminar air flow, shaker, dan alat Bor tanah.

Dalam penelitian ini sampel yang diambil ialah tanah Hutan Larangan Adat Kampar yang diambil secara purposive

sampling. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi dengan mengambil sampel tanah di Hutan Larangan Adat Rumbio. Kemudian di hitung jumlah koloni bakteri dan menganalisis bakteri yang didapat secara makroskopis dan mikroskopis.

Sampel tanah Top Soil yang diambil dengan kedalaman, 0-10 cm, 11- 20 cm dan 21-30 cm. Pembuatan media NA dilarutkan dengan menggunakan aquades dengan perbandingan 20 gram agar NA dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan di tambah aquades sesuai kebutuhan. sterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang telah di dingin dengan suhu 50°C dituang dalam petridish. Pada penelitian ini parameter pengamatan yang diukur adalah pH tanah, jumlah koloni, morfologi koloni, pewarnaan Gram, dan bentuk sel berdasarkan kedalaman tanah, 0-10 cm, 11-20 cm, dan 21-30 cm. Inkubasi cawan petri dalam posisi terbalik selama 24-48 jam dengan suhu 37°C. Jumlah koloni yang dipilih adalah cawan petri yang mengandung koloni antara 30-300. Jika tidak ada, pilihan atau lebih dari 300 maka dipilih yang mendekati 300. Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut. :

$$Jml\ koloni/ml = \frac{1}{vol.\ sampel} \times \frac{1}{faktor\ pengenceran} \times Jml\ koloni\ dalam\ cawan$$

Pewarnaan Gram bertujuan untuk membedakan bakteri menjadi dua kelompok yakni, bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif serta warna gram dari bakteri yaitu merah dan biru. Prosedur kerja dari pewarnaan Gram ini yaitu bersihkan preparat glass dengan alkohol 70% kemudian di fiksasi di atas bunsen, beri label pada bagian bawah preparat glass, pijarkan jarum ose kemudian dicelupkan ke aquades dan teteskan 1 ose aquades pada preparat glass menggunakan jarum ose, pijarkan lagi jarum ose dan diambil bakteri dari media dengan cara aseptik lalu diratakan di atas preparat glass, keringkan teteskan larutan zat warna methylen blue sebanyak 1 atau 2 tetes keringkan selama 30 detik, cuci dengan aquades, keringkan preparat dengan dianginkan, kemudian teteskan 1 atau 2 tetes larutan lugol selama 1 menit kemudian bilas dengan alkohol 70% dan di cuci dengan aquades, terakhir tetes larutan Safranin sebanyak 1-2 tetes selama 30 detik kemudian bilas dengan aquades kembali dikeringkan dan diamkan terakhir amati dibawah mikroskop. Parameter pengamatan selanjutnya yaitu pengamatan makroskopis dan mikroskopis koloni bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hutan Larangan Adat Rumbio merupakan Kawasan hutan primer, Hutan Larangan di Kenegerian Adat Rumbio, terdapat dua kawasan hutan primer dengan luas total +530 Ha yaitu kawasan hutan larangan Ghimbo Potai dengan luas 70 Ha kawasan hutan larangan yaitu Sialang Layang, Halaman Kuyang, Koto Nagaro, Tanjung Kulim dan Cubodak Mengkarak dengan luas 460 Ha.

Vegetasi yang tumbuh di Hutan Larangan Adat Rumbio didominasi oleh tanaman putri malu, babandotan, pohon kelor, pohon semanggi, kayu ulin, meniran, paku lemiding, pasak bumi, pohon meranti, dan pohon senduduk.

Jumlah bakteri

Isolasi bakteri yang dilakukan dengan menggunakan media umum yaitu Nutrient Agar (NA) dengan seri pengenceran 104 sampai dengan 107 dengan dua kali pengulangan (duplo) pada setiap pangkat pengenceran.

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada tanah hutan dengan kedalaman 0-10 cm, lebih banyak dibanding dengan kedalaman 11-20 cm dan 21-30 cm.

Kedalaman 0-10 cm mempunyai jumlah bakteri 3.0×10^9 CFU/g tanah. Jumlah bakteri paling sedikit pada kedalaman 21-30 cm yaitu 1.6×10^8 CFU/g tanah.

Tabel 1. Tabel Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri Per Gram Tanah Hutan Larangan Adat Rumbio dan pH tanah yang didapat.

Kedalaman tanah	Jumlah bakteri (CFU/g tanah)	pH Tanah
0-10 cm	$3,0 \times 10^9$ CFU	4,11
11-20 cm	$2,2 \times 10^9$ CFU	4,11
21-30 cm	$1,6 \times 10^8$ CFU	4,11

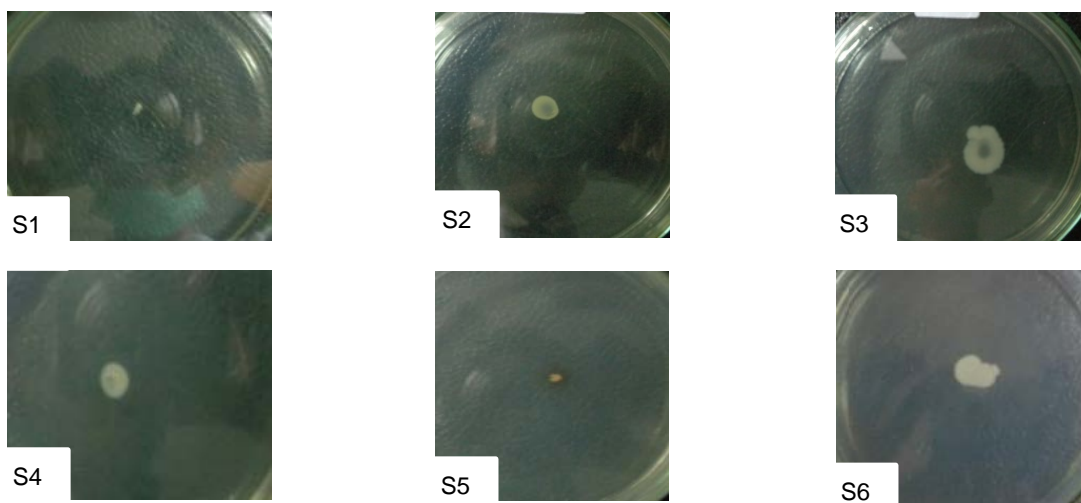
Secara keseluruhan dari hasil yang didapat setelah proses inkubasi jumlah bakteri terbanyak berada pada kedalaman tanah (0-10 cm) dibanding dengan kedalaman 0-10cm , 11-20 cm , dan 21-30 cm. Alexander (1977) mengemukakan bahwa jumlah bakteri di daerah perakaran tanaman berlimpah hingga 10^9 sel/gram tanah daerah perakaran. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tanah yang ditumbuhi aneka tumbuhan tentunya mengandung bahan-bahan organik dalam jumlah memadai. Aneka macam bahan organik tersebut sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup bakteri, seperti halnya penambat nitrogen. Makin banyak bahan organik yang tersedia, ternyata populasi bakteri makin tinggi. Bahan organik yang dihasilkan pohon lebih mudah mengalami perombakan, bahan organik ini dihasilkan

dalam jumlah banyak, sehingga cukup tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba tanah.

Rendahnya populasi bakteri pada kedalaman 21-30 cm dibandingkan bagian permukaan tanah diduga karena suplai oksigen dan suplai makanan sudah berkurang. Menurut Dwidjoseputro (2005) oksigen dari udara bebas sangat berpengaruh penting untuk pernapasan bakteri aerob, karena proses pernapasan bertujuan untuk membongkar zat makanan untuk menjadi energy bagi mikroorganisme. Rendahnya kadar oksigen yang juga menyebabkan sedikitnya populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah yang berpengaruh pada pertukaran ion dalam tanah rendah (Hardjowigeno, 1993).

Tabel 2. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni

No	Kode Isolat	Morfologi Koloni			
		Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna
1	S1	Tidak beraturan	Timbul datar	Keriting	Oranye
2	S2	Bulat	Membukit	Utuh	Kekuningan
3	S3	Tidak beraturan	Serupa akar	Keriting	Kekuningan
4	S4	Bulat	Timbul datar	Utuh	Putih susu
5	S5	Tidak beraturan	Seperti kawah	Keriting	Kuning
6	S6	Tidak beraturan	Timbul datar	Keriting	Putih



Gambar 1. Pengamatan Morfologi Koloni berumur 20 jam inkubasi.

Menurut Purwaningsih (2009) tanah yang subur mengandung lebih dari 100 juta mikroba per gram tanah. Hasil jumlah populasi bakteri yang didapat dari Tabel 4.2. menunjukkan bahwa tanah hutan larangan adat rumbio termasuk tanah yang subur, dengan jumlah populasi terendah yaitu $1,6 \times 10^8$ CFU atau 160 juta mikroba di kedalaman 21-30 cm.

Morfologi Bakteri

Pengamatan morfologi bakteri dilakukan setelah pemurnian isolat hasil dari isolasi mikroba tanah Hutan Larangan Adat Rumbio. Berdasarkan hasil dari pemurnian yang telah dilakukan didapatkan 6 isolat bakteri dari Hutan Larangan Adat Rumbio. Menurut Dwijoseputro (2005), pengamatan makroskopis koloni bakteri meliputi bentuk koloni bakteri, tepi koloni bakteri, permukaan koloni bakteri, dan warna koloni bakteri yang dikarenakan setiap isolat bakteri memiliki karakteristik yang berbeda-beda.

Pada gambar 1. diatas dapat dilihat koloni bakteri yang telah diberi label kode

isolat pada masing-masing gambar serta morfologi dari bakteri dapat dilihat secara jelas, mulai dari bentuk, permukaan, tepi dan warna koloni bakteri yang didapat dari Hutan Larangan Adat Rumbio.

Pengamatan morfologi koloni bakteri secara makroskopis menunjukkan bahwa keenam morfologi bakteri diatas memiliki bentuk yang tak beraturan dan berbentuk bulat. Permukaan koloni terlihat timbul datar, membukit, serupa akar, dan seperti kawah. Pengamatan tepi koloni terlihat keriting dan utuh, sedangkan pada warna koloni bakteri terdapat 2 isolat berwarna kuning, 1 kekuningan, 1 oranye, 1 putih susu, dan 1 putih.

Selain itu pengamatan makroskopis tidak hanya pada pengamatan morfologi bakteri tetapi juga melihat diameter bakteri dalam media cawan petridish yang diinkubasi dengan suhu 37°C selama kurang dari 48 jam. Diameter bakteri sendiri dilihat untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan bakteri dalam cawan petridish (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Panjang Diameter Koloni Bakteri (cm)

No	Kode Isolat	Pengamatan	
		Hari 1	Hari 2
1	S1	0,42	0,67
2	S2	1,23	1,44
3	S3	4,31	4,35
4	S4	1,16	1,35
5	S5	0,45	0,55
6	S6	2,42	2,78

Hasil dari pengamatan pertumbuhan panjang diameter koloni selama 2×24 jam terlihat Hasil dari pengamatan pada Tabel 3 didapat bahwa isolat yang memiliki pertumbuhan yang panjang diameternya lebih cepat menyebar di dalam media pada cawan petri setiap harinya yaitu isolat S3 dengan pertumbuhan hari pertama yaitu 4,31 cm dan pada hari kedua 4,35 cm.

Pertumbuhan sel mikroba memiliki fase-fase yaitu kurva pertumbuhan mikroorganisme, fase pertumbuhan sel pertama kali yaitu fase adaptasi mikroba yang berada dalam tahap penyesuaian terhadap lingkungan yang baru. (Fauziah *et al.*,2009).

Pewarnaan Gram dan Pengamatan Bentuk Sel

Pewarnaan bakteri bertujuan untuk membedakan bakteri menjadi dua kelompok yaitu, bakteri Gram positif dan bakteri Gram Negatif. Menurut Sutedjo *et al.*, (1991) Bakteri

Gram positif dengan dinding sel ber kandungan senyawa peptidoglikan lebih tebal dibandingkan pada dinding sel Gram Negatif.

Menurut Fardiaz (1989), dalam pewarnaan gram sel-sel yang tidak dapat melepaskan warna dan akan tetap berwarna seperti warna kristal violet yaitu biru-ungu disebut bakteri gram positif, sedangkan sel-sel yang dapat melepaskan kristal violet dan mengikat safranin sehingga berwarna merah muda disebut bakteri gram negatif. Prinsip pewarnaan gram adalah kemampuan dinding sel mengikat zat warna dasar (kristal violet) setelah pencucian dengan alkohol 70%. Keadaan ini berhubungan dengan komposisi senyawa penyusun dinding sel. Pada bakteri gram positif mengandung peptidoglikan lebih banyak dibandingkan bakteri gram negatif (Syulasmis *et al.*, 2005). Pewarnaan Gram bakteri dilakukan dengan isolat murni yang kurang dari 20 jam.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Pewarnaan Gram dan Bentuk Sel

No	Kode Isolat	Gram	Bentuk Sel	Warna Koloni
1	S1	Negatif	<i>Bacil</i> (Batang)	Oranye
2	S2	Negatif	<i>Bacil</i> (Batang)	Kekuningan
3	S3	Positif	<i>Coccus</i> (Bulat)	Kekuningan
4	S4	Negatif	<i>Coccus</i> (Bulat)	Putih Susu
5	S5	Negatif	<i>Bacil</i> (Batang)	Kuning
6	S6	Negatif	<i>Bacil</i> (Batang)	Putih

Pengamatan pewarnaan Gram menunjukkan enam isolat bakteri ini bersifat gram negatif dan hanya satu isolat yang bersifat gram positif, dengan bentuk sel batang dan bulat. Dari 6 isolat lebih banyak didapat isolat yang berbentuk batang. Suryanto dan Munir (2006) bahwa lebih banyak didapat bakteri gram negatif dengan bentuk sel batang dan bulat.

Menurut Rostinawati (2008) pewarnaan Gram digunakan untuk mengetahui morfologi sel bakteri serta untuk membedakan bakteri gram positif dan gram negatif. Perbedaan warna pada bakteri gram positif dan gram negatif menunjukkan bahwa adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua jenis bakteri tersebut. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (Fitri dan Yasmin, 2011).

Hasil pewarnaan Gram dapat digunakan untuk mengetahui bentuk morfologi dari keenam jenis isolat yaitu warna dan bentuk sel bakteri tersebut. Bentuk sel bakteri sangat penting dalam mencirikan morfologi suatu spesies (Pelczar and Chan, 1986).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Jumlah bakteri akan semakin berkurang seiring dengan kedalaman tanahnya, Berdasarkan hasil yang didapat jumlah populasi bakteri tanah pada kedalaman 1-10 cm berjumlah $3,0 \times 10^9$ CFU/g tanah, kedalaman 11-20 cm berjumlah $2,2 \times 10^9$ CFU/g tanah, dan kedalaman 21-30 cm berjumlah $1,6 \times 10^8$ CFU/g tanah dengan pH tanahnya 4.11. Hasil pemurnian biakan koloni bakteri didapatkan enam isolat yang terdiri dari lima bakteri gram negatif dan satu bakteri gram positif dengan bentuk isolat dua bulat dan empat isolat berbentuk batang.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi isolat biakan murni yang didapat hingga tingkat genus atau spesies, Yang diharapkan bakteri dapat bermanfaat bagi pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan Subiksa, I.G.M. 2008, Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 40 hal.
- Alexander, M. 1997. Introduction to Soil Microbiology. New York: John Wiley and Sons.
- Dwidjoseputro, D. 2005. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Press. Bogor.
- Fitri, L dan Y. Yasmin. Isolasi Dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, 3(2) :20-25.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kanti. 2007. Penapisan Khamir Selulolitik *Cryptococcus* sp. yang diisolasi dari Tanah Kebun Biologi Wamena Jaya Wijaya Propinsi Papua. Laporan Penelitian Bidang Mikrobiologi. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Pelczar, M.J dan E. C. Shan. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jilid I. Alih Bahasa oleh Hadieotomo, R. S., T. Imas, S. S.

- Tjitrosomo, dan S. L. Angka. UI Press. Jakarta. 443 hal.
- Purwaningsih, S. 2009. Populasi Bakteri Rhizobium di Tanah Pada Beberapa Tanaman Dari Pulau Buton, Kabupaten Muna, Propinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Tanah Trop.*, 14(1): 65-70.
- Rostinawati, T. 2008. Skrining dan Identifikasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase Dari Air Laut di Perairan Pantai Pondok Bali. Penelitian Mandiri. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jatinangor.
- Saraswati, R dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah Sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 3(1) :41-58.
- Saraswati, R., E. Santosa, dan E. Yuniarti. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik. Mikroorganisme Pelarut Fosfat. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 211-230 hal.
- Suryanto, D. dan E. Munir. 2006. Potensi Pemanfaatan Isolat Bakteri Kitinolitik Lokal untuk Pengendali Hayati Jamur. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian USU, Medan. Hal: 15-25.
- Sutedjo, M.M. 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta. 446 hal.
- Syulasmi, A., Y. Hamdiyati Dan Kusnadi. 2005. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Fakultas MIPA. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.