

02 APR 1994

**PAMERAN**

**PERANAN MIKROBA DI ALAM BEBAS DAN  
DALAM LINGKUNGAN MASYARAKAT  
SERTA LINGKUNGAN RUMAH SAKIT**



**Pidato Pengukuhan**

diucapkan pada peresmian penerimaan jabatan Guru Besar  
dalam mata pelajaran Mikrobiologi  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
di Surabaya pada hari Sabtu, tanggal 12 Desember 1992

oleh :

**KATINA KUSUMAATMADJA**

UNIVERSITAS AIRLANGGA
KK
PG.260/10
Kus
P

260/10

A

00586 1994 3111 ✓

MICROBIOLOGY

**PERANAN MIKROBA DI ALAM BEBAS DAN  
DALAM LINGKUNGAN MASYARAKAT  
SERTA LINGKUNGAN RUMAH SAKIT**

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

\*058694111\*



KK  
FPA  
PB-260/10  
KUS  
P-1

**Pidato Pengukuhan**

diucapkan pada peresmian penerimaan jabatan Guru Besar  
dalam mata pelajaran Mikrobiologi  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
di Surabaya pada hari Sabtu, tanggal 12 Desember 1992

oleh :

**KATINA KUSUMAATMADJA**

05-8694111

Yang terhormat,

Saudara Ketua dan Anggota Dewan Penyantun Universitas Airlangga,  
Saudara Rektor dan Pembantu-pembantu Rektor Universitas Airlangga,  
Saudara-saudara Anggota Senat Guru Besar Universitas Airlangga,  
Saudara-saudara Dekan dan Pembantu Dekan Fakultas-fakultas di lingkungan Universitas Airlangga,  
Saudara-saudara Direktur dan Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Airlangga,  
Saudara Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya,  
Seluruh Sivitas Akademika Universitas Airlangga, khususnya Teman Sejawat dan Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga,  
Saudara-saudara para mahasiswa, mahasiswi,  
Para undangan dan hadirin sekalian.

Perkenankanlah saya pada kesempatan yang berbahagia ini terlebih dahulu memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Mahaesa yang telah memberikan karunia-Nya kepada kita, sehingga pada hari yang berbahagia ini kita dapat berkumpul bersama dalam rapat Senat terbuka Universitas Airlangga dengan acara pengukuhan jabatan saya sebagai Guru Besar pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Kepada Saudara Rektor, Ketua Senat Universitas Airlangga, saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam mata pelajaran Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dengan judul :

**"PERANAN MIKROBA DI ALAM BEBAS DAN DALAM LINGKUNGAN MASYARAKAT SERTA LINGKUNGAN RUMAH SAKIT"**

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada hadirin yang berkenan melimpahkan perhatiannya kepada saya sekeluarga.

Hadirin yang saya hormati,

Pada acara akademis ini saya mohon perhatian hadirin mengenai peranan Mikrobiologi Kedokteran pada umumnya dan bakteriologi khususnya. Mikrobiologi kedokteran membedakan mikroba yang hidupnya saprofitik, mikroba sebagai penghuni normal tubuh manusia dan mikroba yang menyebabkan penyakit pada manusia.

## PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Dari sejarah Mikrobiologi dapat kita ikuti jawaban-jawaban atas fenomena-fenomena seperti asal dari "makhluk-makhluk hidup", pemusnahan bahan organik yang mati dan perubahan yang terjadi dalam tubuh manusia yang sakit karena "makhluk-makhluk hidup". Jawaban fenomena terakhir ini pada abad-abad sebelum Masehi diperoleh dari catatan-catatan atau penulisan para pakar agama dan filosofia. Pada waktu itu wabah penyakit infeksi yang melanda manusia diartikan sebagai suatu kutukan para dewa kepada orang-orang yang berdosa. Pengobatan dilakukan dengan pemberian bahan-bahan persembahan kepada dewa-dewa tersebut.

Pada tahun 430 sebelum Masehi, meskipun tidak tahu penyebabnya, Thucydides berpendapat bahwa suatu penyakit terjadi dengan cara penularan. Maka untuk menghindarinya, pada waktu itu orang-orang mengungsi ke lain tempat.

Varo pada abad ke dua mengumumkan pendapatnya bahwa penularan suatu penyakit disebabkan oleh "makhluk-makhluk hidup" yang tidak dapat dilihat dan prinsip ini dianut oleh orang-orang Yunani, Roma dan Arab.

Fracastorius (tahun 1546) dari hasil penelitiannya mengumumkan bahwa penyakit menular disebabkan oleh "makhluk-makhluk hidup" melalui kontak langsung, melalui suatu vektor atau melalui udara. Ditekankannya bahwa penyakit yang ditimbulkan pada resipien adalah sama dengan penyakit dari donornya. Pendapat ini sebenarnya mendahului teori nutfah yang baru dinyatakan tiga abad kemudian. Akan tetapi pendapat Fracastorius ini tidak mendapat perhatian dari dunia ilmuwan karena pada waktu itu bangkit teori "generatio spontanea". Mereka berpendapat bahwa dengan teori tersebut terjawablah fenomena asal dari suatu makhluk hidup.

Hadirin yang terhormat,

Berkat pembuatan lensa bikonveks oleh seorang Belanda yang bernama **Antonie van Leeuwenhoek** (tahun 1632 - tahun 1723), maka untuk pertama kali dikenal tiga bentuk dasar dari "makhluk hidup" (kokus, batang dan spiral) yang sekarang dikenal sebagai bakteri. Observasi ini disusul dengan bentuk-bentuk lain yang ternyata sekarang diketahui sebagai protozoa dan jamur ragi. Penemuan-penemuan ini dijelaskan dalam tulisannya sebagai "binatang-binatang kecil" (*animalcules*) yang dikirimkan kepada perhimpunan ilmuwan The Royal Society of London. Penemuan **Antonie van Leeuwenhoek** dibuktikan kebenarannya oleh **Robert Hooke** (tahun 1678) yang membuat satu mikroskop yang lebih sempurna.

Hasil observasi dari **Antonie van Leeuwenhoek** pada waktu itu tidak dihubungkan dengan penyebab penyakit infeksi karena pada saat itu perhatian dunia ilmuwan diarahkan pada teori "generatio spontanea". Teori ini mengatakan bahwa timbulnya "makhluk-makhluk hidup" dimulai dari benda/bahan mati. Pendapat ini diperkuat oleh **John Needham** (tahun 1749) yang menunjukkan keluarnya "makhluk-makhluk hidup" yang kecil dari daging yang diletakkan beberapa waktu lamanya di udara. Pendapat ini oleh **Spalazani** tidak dapat diterima, walaupun asal "makhluk-makhluk hidup" tersebut belum jelas. Meskipun dari percobaan **Francesco Hedi** (tahun 1626) dan **Spallanzani** diperoleh hasil yang bertentangan dengan prinsip teori "generatio spontanea", hasil-hasil ini tidak mengubah pemikiran para penganut teori tersebut. Berkat hasil pekerjaan para ilmuwan seperti **Frans Schultz** (tahun 1815 - 1875), **Theodor Schwan** (tahun 1810 - 1882), **Schroeder, Von Dusch** dan terutama **Louis Pasteur** (tahun 1850 - 1880) yang mengemukakan bahwa udara adalah sumber dari penyakit infeksi, teori "generatio spontanea" ditinggalkan dan teori nutfah dari Pasteur diterima. Teori nutfah ini dapat menjelaskan bahwa penyakit disebabkan oleh bakteri dan bakteri ini dapat ditularkan dari penderita ke orang sehat. Hal demikian juga dikemukakan oleh **Oliver Wendell Holes** (tahun 1840) dan **Ignaz Semmelwei** (tahun 1861), bahwa penyakit "Puerperal Fever" yang diderita seorang ibu pasca melahirkan anaknya dapat menular kepada ibu sehat karena paramedis yang menolongnya tidak secara aseptik.

Penyakit yang diperoleh demikian sekarang ini dikenal sebagai penyakit infeksi nosokomial. Berkat **John Lister** (tahun 1870) dengan hasil percobaan penggunaan bahan antiseptika di kamar bedah, dapat dibuktikan betapa pentingnya penggunaan bahan tersebut dalam pencegahan penularan suatu infeksi. Pendapat **John Lister** sampai sekarang merupakan salah satu upaya untuk mencegah infeksi nosokomial. Dengan adanya teori nutfah, para ilmuwan di berbagai negara bersaing untuk menemukan bakteri penyebab penyakit si penderita, tetapi dari hasilnya tidak dapat ditentukan jenis bakteri yang mana sebenarnya penyebabnya. Bahwa satu penyakit infeksi tertentu disebabkan oleh bakteri tertentu dibuktikan oleh **Robert Koch** (tahun 1900) dengan percobaan-percobaannya, dan hasil ini dituangkan dalam kriteria-kriteria yang sekarang dikenal sebagai postulat dari **Koch**. Dalam postulat ini dinyatakan bahwa satu penyakit infeksi disebabkan oleh bakteri tertentu.

Hadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan yang baik ini perkenankan saya mengajukan beberapa permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian kita semua. Permasalahan yang akan saya kemukakan dan bahas pada kesempatan ini adalah :

**"PERANAN MIKROBA DI ALAM BEBAS DAN DALAM LINGKUNGAN-MASYARAKAT SERTA LINGKUNGAN RUMAH SAKIT"**

## PERANAN MIKROBA DI ALAM BEBAS

Seperti diketahui, tanah tertutup dengan tanaman hijau yang secara cepat mengubah bahan nitrat, sulfat dan CO<sub>2</sub> menjadi senyawa organik. Dengan matinya tanaman, elemen-elemen ini dikembalikan ke dalam tanah dalam bentuk senyawa organik yang oleh jasad renik tertentu diurai menjadi amoniak, nitrit, nitrat dan CO<sub>2</sub> yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

Tanpa suatu mekanisme untuk "mineralisasi" dari elemen-elemen ini, sudah lama permukaan bumi akan kehilangan nitrit, nitrat dan CO<sub>2</sub> dan kehidupan di atas bumi sudah berakhir. Tanah akan penuh, tidak hanya dengan tanaman yang mati, tetapi juga dengan jasad manusia dan hewan yang mati. Berkat dekomposisi oleh jasad renik tertentu, maka semua jaringan mati akan dimusnahkan. Proses ini dapat dimengerti karena tanah merupakan sumber terbesar dari jasad renik yang terdiri dari berbagai genus, spesies dan patogenitas. Satu gram tanah yang subur dapat mengandung sejuta spora jamur, 50.000 algae dan 25.000 protozoa dan enam inci lapisan teratas dari tanah demikian dapat mengandung dua ton lebih jasad renik untuk tiap "acre" (m<sup>2</sup>).

Bila jasad-jasad renik ini tidak ada, proses dekomposisi tidak akan terjadi dan bahan/jaringan mati baik dari tanaman maupun hewan akan bertumpuk-tumpuk di permukaan tanah. Maka jelaslah pentingnya peranan mikroba dalam menentukan kehidupan di bumi.

Hadirin yang saya muliakan,

Dalam suatu lingkungan hidup selalu ada di antara anggota-anggotanya yang hidupnya netral, sinergistik dan ada yang antagonistik. Demikian juga dalam dunia mikroba, dimana ada mikroorganisma yang berhubungan dengan proses pembentukan bahan organik yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman-tanaman tetapi juga ada yang berhubungan dengan proses dekomposisi.

Bila ada mikroorganisma yang dapat merusak/menghancurkan tanaman, maka sebaliknya juga ada tanaman seperti jamur yang dapat menghasilkan bahan yang dapat mematikan mikroorganisma tertentu. Misalnya jamur jenis *Penicillium* menghasilkan bahan yang dapat mematikan kuman kokus Gram positif dan Gram negatif. Jamur jenis *Cephalosporium* dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan banyak kuman Gram negatif dan Gram positif. Selain jamur, kuman sendiri seperti *Bacillus subtilis* dan *Coliform* dengan hasil metabolismenya juga dapat mematikan kuman tertentu.

Bahan metabolit baik yang dihasilkan tanaman (jamur) maupun kuman, sekarang dapat dibuat secara sintetik oleh pabrik-pabrik farmasi dan dikenal sebagai antibiotika.

Hadirin yang saya hormati,

Mikrobiologi adalah ilmu yang dinamis. Hal ini dapat dilihat antara lain dengan cara rekayasa genetika dapat diciptakan klon mikroorganisma baru yang bermanfaat sebagai alat pengurai/ pembersih limbah.

Dengan cara rekayasa ditemukan mikroorganisma yang memiliki plasmid. Plasmid adalah material pembawa informasi genetika yang letaknya ekstra kromosom, terdiri dari dua molekul rantai DNA yang berbentuk lingkaran tertutup. Plasmid ini dapat dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lainnya. Sifat dari plasmid ada yang merugikan kita tetapi juga ada yang menguntungkan antara lain ialah sifat yang dapat mengubah zat-zat organik menjadi zat-zat anorganik.

Sekarang para ahli sudah menemukan mikroorganisma yang dengan perantara plasmid yang dimilikinya dapat menguraikan logam (Hg), toksin dan zat kimia. Penemuan-penemuan ini dapat dipakai sebagai bahan pemikiran untuk menyusun strategi genetika yang dapat dimanfaatkan pada limbah organik dan anorganik, misalnya limbah yang berasal dari tanaman juga limbah rumah sakit dan limbah pabrik-pabrik industri.

## PERANAN MIKROBA DALAM LINGKUNGAN MASYARAKAT

Dalam kehidupan sehari-hari, air merupakan salah satu faktor penting bagi manusia, tetapi air juga mempunyai peranan penting dalam menularkan penyakit yang disebut "water borne diseases" seperti demam tifoid dan para-tifoid, desentri basiler, penyakit kolera, infantil diare dan leptospirosis. Di antara "water borne diseases", yang sering menjangkitkan wabah ialah kolera, demam tifoid dan para-tifoid.

Sejak tahun 1817 - 1960 dunia mengalami tujuh kali pandemi penyakit kolera yang merengut banyak korban. Setelah pandemi terakhir pada tahun 1960, sebagai akibatnya banyak daerah di dunia menjadi daerah endemis untuk penyakit kolera dan hampir tiap tahun timbul letusan-letusan kecil (outbreak) di India, Cina, Arab Saudi, Mesir, Afrika Selatan dan juga Indonesia. Faktor yang memainkan peranan penting timbulnya wabah-wabah kecil ini adalah adanya pembawa kuman (carier) di daerah endemik di samping sanitasi air minum kurang sempurna dan yang tidak kalah pentingnya ialah penyuluhan kesehatan kepada penduduk yang kurang atau sama sekali tidak diadakan.

Di banyak negara, terutama di pelosok-pelosok, dimana penduduk tidak atau kurang mengerti tentang hygiene, penduduk selain menggunakan air sumur, air waduk, juga menggunakan air sungai untuk keperluan minum, mencuci sayuran yang dimakan mentah dan untuk kebutuhan lain, seperti : mandi, gosok gigi, kumur, mencuci pakaian, bahkan juga untuk jamban. Adanya pencemaran air

dengan tinja berarti bahwa air tersebut kemungkinan besar mengandung kuman usus yang ganas terutama kuman *Vibrio cholera/Vibrio El Tor*, *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*.

Hadirin yang saya hormati,

Kuman yang dapat dijumpai dalam air tergantung dari asal air tersebut diperoleh. Apakah ini berasal dari air PDAM, air sumur, air sumur bor (air bersih), air sungai atau air dari pegunungan. Pencemaran air oleh kuman pada umumnya terjadi melalui ekskreta (tinja dan air seni) dari manusia dan hewan secara langsung atau tidak langsung. Mikroorganisma di dalam air dapat dibagi dalam tiga golongan :

- Bakteri yang berasal dari alam bebas (natural water bacteria), terdiri dari kuman yang berasal dari tanah, debu dan tumbuh-tumbuhan.
- Bakteri yang berasal dari parit (unnatural water bacteria/sewage), lazimnya mengandung kuman flora normal usus manusia dan hewan.
- Kuman yang dapat hidup dalam usus manusia dan keluar beserta tinja, seperti *Escherichia coli*, kuman yang tergolong dalam Coliform dan *Proteus*, *Streptococcus faecalis*, dan genus *Closteridia* seperti *Closteridium perfringens* dan *Closteridium difficile*.

Selain dari kuman-kuman tersebut di atas, dapat ditemukan kuman usus ganas seperti *Salmonella typhi*, *Salmonella para-typhi*, *Vibrio cholera/Vibrio El Tor*, *Vibrio parahemoliticus*, *Yersinia enterocolitica* dan lain-lain, yang dapat memberikan wabah gastro-enteritis.

Untuk mengetahui penyebab dan menanggulangi suatu wabah gastro-enteritis/diare akut, pemeriksaan bakteriologi dari tinja penderita dan air minum merupakan satu keharusan. Ini memerlukan biaya banyak, karena selain diperlukan rangkaian uji bakteriologi dan biokimia, juga diperlukan tenaga ahli, sedangkan hasilnya tidak dapat diperoleh segera. Maka untuk mencegah timbulnya wabah gastro-enteritis/diare, atas anjuran pemerintah, dilakukan pemeriksaan bakteriologi air minum secara rutin atas pencemaran oleh tinja. Pencemaran air dengan tinja dapat diartikan bahwa kemungkinan besar air tersebut mengandung kuman usus ganas.

Persyaratan air minum tanpa dimasak terlebih dahulu oleh Menteri Kesehatan RI ditentukan dalam Surat Keputusan No. 01/Birhuk Mas/I/1975 sebagai berikut :

- TPC (Total Plate Count) : 200/1 ml air
- MPN (Most Probably Number) kuman Coliform : 0/100 ml air
- MPN *Escherichia coli* : 0/100 ml air

Dari semua kuman flora normal usus, hanya kuman *Coliform* dan kuman *Escherichia coli* yang dicantumkan dalam persyaratan mutu air minum. Ini dapat diterangkan sebagai berikut.

- Kuman usus yang ganas lebih cepat mati dalam air, dibandingkan dengan kuman *Escherichia coli* atau kuman *Coliform*.
- Kuman genus *Closteridia* yang keluar dengan tinja dapat hidup lama dalam air, lebih lama daripada kuman usus lainnya, sehingga tidak dapat ditarik kesimpulan apakah pencemaran oleh tinja tersebut baru atau sudah lama.
- Dibandingkan dengan kuman usus lain yang hidupnya aerob, jumlah kuman *Escherichia coli* jauh lebih besar.

Maka dalam pemeriksaan bakteriologi atas pencemaran air dengan tinja, digunakan kuman *Escherichia coli* sebagai indikator.

Untuk memenuhi persyaratan mutu air minum yang ditentukan atas ada/tidaknya pencemaran dengan tinja, harus dilakukan pemeriksaan bakteriologi secara kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif, dilakukan penghitungan semua jumlah kuman yang dikandung dalam satu mililiter contoh air, sedangkan secara kualitatif, dilakukan identifikasi atas kuman Coliform dan *Escherichia coli* dalam 100 ml contoh air. Pemeriksaan dilakukan dengan uji-uji sebagai berikut :

- Uji presumptip atas kuman Coliform. Hasilnya menentukan angka terkaan tertinggi (MPN atau Most Probably Number) dari kuman Coliform tiap 100 ml contoh air.
- Uji differential Coliform. Dari hasilnya dapat diketahui angka terkaan tertinggi (MPN) dari kuman *Escherichia coli* tiap 100 ml contoh air.
- Uji penyempurnaan (completed test). Uji ini dilakukan untuk menegakkan diagnosa kuman yang diperoleh dari uji differential Coliform.

Dari uji-uji tersebut dapat diketahui adanya pencemaran air dengan tinja. Pencemaran dengan tinja berarti bahwa air tersebut berbahaya untuk diminum tanpa dimasak terlebih dahulu, karena kemungkinan mengandung kuman usus ganas yang dapat menyebabkan wabah. Maka pemeriksaan air yang dikonsumsi penduduk secara bakteriologi harus dilakukan secara rutin, demi pencegahan timbulnya wabah penyakit infeksi yang akan memerlukan biaya yang tinggi, di samping korban manusia yang meninggal karenanya.

#### SINDROMA KERACUNAN MAKANAN

Tidak jarang kita baca dalam surat kabar bahwa suatu pesta atau makan bersama berakhir dengan keracunan makanan yang sering meminta korban jiwa. Pada peristiwa-peristiwa demikian umumnya yang berperan adalah bakteri, terutama

dari genus *Salmonella* dan genus *Shigella*. Gejala keracunan makanan merupakan satu sindroma yang ditandai dengan perut sakit, mual, muntah, ada atau tidaknya panas badan dan diare ringan sampai berat, yang sering berakhir dengan kematian. Sindroma ini disebabkan oleh toksin yang dihasilkan oleh kebanyakan kuman usus. Ringan atau beratnya infeksi tergantung kepada jenis kuman yang mencemari makanan tersebut.

Dari toksin yang dihasilkan oleh kuman penyebab sindroma keracunan makanan dibedakan :

1. Racun yang disebut endotoksin.
2. Racun yang disebut enterotoksin.
3. Racun yang disebut eksotoksin.

Endotoksin kebanyakan dibentuk oleh kuman usus, seperti *Salmonella paratyphi*, *Salmonella enteridis*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella-flexneri*, *Shigella dysentri*. Endotoksin dikeluarkan dari sel kuman setelah sel tersebut mengalami lisis, untuk kemudian menyebabkan diare.

Enterotoksin dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus*, *Closteridium perfringens* dan *Closteridium-difficile*. Mekanisme menyebabkan diare di sini sama dengan mekanisme entertoksin kuman *Escherichia coli*.

Eksotoksin dikeluarkan oleh *Closteridium botulinum* dalam bahan makanan.

Di antara ke tiga macam toksin tersebut, toksin Botulinum bersifat sangat resisten terhadap panas (tahan pada 100° selama 3 sampai 5 jam), dan memberikan gejala sindroma keracunan makanan yang berbeda dengan toksin lain. Di sini tidak tampak adanya gejala diare, muntah dan panas badan, tetapi yang menonjol adalah sifat neurotoksik dari eksotoksinya. Eksotoksin tersebut menghambat pengeluaran atau pembentukan "acetylcholine" pada hubungan myoneural, hal ini selain menyebabkan kelumpuhan lemas (flacid paralysis) juga menyebabkan kelumpuhan (paralisis). Penderita tersebut sadar sampai terjadinya kematian karena kelumpuhan otot pernafasan

Botulisma pada orang dewasa umumnya terjadi setelah ikut termakannya eksotoksin yang dikeluarkan oleh *Closteridium botulinum* dalam makanan yang lolos dari pengolahan pasteurisasi atau cara pengawetan lain (makanan dalam kaleng, daging atau ikan asap).

Tingginya frekwensi keracunan makanan yang disebabkan oleh *Closteridium botulinum* disebabkan karena spora kuman tersebut tersebar luas dalam tanah dan spora-spora ini sering mencemari sayuran-sayuran, buah-buahan dan bahan-bahan lainnya. Selain dari itu, Botulisma sering dijumpai pada hewan ternak, maka bila makanan yang dibuat dari bahan-bahan tersebut dikalengkan atau diawetkan, sebelum dimakan mutlak perlu pemanasan untuk mematikan spora kuman.

Botulisma selain pada orang dewasa, juga dapat terjadi pada bayi umur satu minggu sampai dua bulan, yang disebut Botulisma bayi (infantil Botulinism), tetapi

mekanisme timbulnya penyakit di sini berbeda. Pada umumnya botulisma bayi terjadi setelah bayi tersebut diberi madu yang tercemar dengan spora-spora *Closteridium botulinum*. Dengan tertelannya spora-spora tersebut dalam saluran pencernaan makanan, spora tersebut berubah menjadi bentuk vegetatif yang mengeluarkan eksotoksin, sehingga timbul sindroma keracunan makanan yang ditandai dengan kelumpuhan lemas (flacid paralysis) yang disusul dengan kematian bayi.

Hadirin yang saya hormati,

Kalau dahulu makanan dalam kaleng yang berupa daging, sosis, ikan, ham menyebabkan botulisma, sekarang bahaya utama terletak pada makanan kalengan/pengawetan rumahan.

Untuk menghindari bahaya keracunan makanan kalengan yang diperdagangkan maupun pengalengan dan pengawetan rumahan, makanan tersebut harus dipanasi sampai mendidih selama satu menit atau dipanasi pada suhu 80° C selama lima menit untuk merusak eksotoksin yang dikeluarkan dalam makanan tersebut. Perlu diperhatikan juga adanya kaleng yang "menggembung" atau kelihatan baik dari luar, tetapi rasa makanan tersebut sudah berubah dari aslinya sebaiknya bahan tersebut dising- kirkan. Meskipun empat puluh tahun terakhir ini dengan adanya peraturan mengenai pengalengan makanan ketat, dapat menanggulangi bahaya penjangkitan botulisma yang luas, tetapi kadang-kadang botulisma masih timbul dalam letusan wabah kecil (outbreak). Maka pengontrolan produk industri pengalengan makanan tetap masih diperlukan. Untuk mencegah terjadinya keracunan makan yang disebabkan oleh kuman yang membentuk enterotoksin atau endotoksin, yang penting ialah melakukan penyempurnaan sanitasi makanan dengan cara memasak masakan dengan sempurna, mencuci sayuran dan buah-buahan dengan air yang sudah dimasak sebelum dimakan mentah.

## PERANAN MIKROBA DALAM LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

### INFEKSI NOSOKOMIAL

Dari semua macam penyakit infeksi yang dijumpai di rumah sakit, infeksi nosokomial merupakan infeksi yang dialami semua rumah sakit, baik rumah sakit kecil maupun besar. Seperti telah diketahui, infeksi nosokomial atau infeksi intra rumah sakit atau hospital aquired infection adalah suatu infeksi baru yang menghinggapi seorang penderita selama dia rawat tinggal di rumah sakit. Sebenarnya infeksi ini sudah diketahui sejak tahun 1840 (Holmes dan Semmelweis) dalam sejarah Mikrobiologi, tetapi infeksi tersebut belum dikenal sebagai infeksi nosokomial.

Hadirin yang terhormat,

Dengan ditemukannya bermacam-macam antiseptika, desinfektan dan antibiotika, diharapkan infeksi nosokomial di rumah sakit-rumah sakit akan lenyap, tetapi ternyata sampai sekarang di negara-negara berkembang maupun di negara maju, infeksi nosokomial masih merupakan suatu masalah yang tidak dapat diabaikan. Data yang diperoleh melalui satu penelitian pada 1,3 juta penderita yang dirawat, memberikan gambaran bahwa 90% dari infeksi nosokomial adalah infeksi bakterial. Infeksi jamur menduduki tempat ke dua, yaitu mendekati 10%, sedangkan jumlah infeksi virus dan parasit di bawah 1/2 %.

Infeksi nosokomial yang bakterial bisa terjadi secara endogen dan eksogen. Secara endogen, infeksi ini disebabkan oleh kuman yang memang terdapat di dalam tubuhnya sendiri, misalnya kuman oportunistik, sedangkan yang eksogen disebabkan oleh kuman ganas yang berasal dari penderita lain atau dari orang pembawa kuman (carier) dan kuman yang berasal dari lingkungan si penderita, misalnya dari udara dalam ruangan. Selain itu infeksi nosokomial dapat disebabkan oleh kuman yang berasal dari peralatan medik yang dipasangkan pada penderita untuk keperluan rutin, seperti infus, kanul nafas, kateter urin dan sebagainya, tetapi juga kuman dari alat dialisa, alat anestesi, alat medik canggih yang sulit disterilkan. Penyebab infeksi nosokomial kebanyakan adalah kuman yang berasal dari usus, seperti *Echerichia coli*, *Enterobacte aerogenes*, *Enterococcus*, *Klebsiella* dan *Proteus*. Tetapi yang paling sering menyebabkan infeksi sehingga terjadi suatu wabah adalah *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Salmonella typhi*. Infeksi oleh jamur di rumah sakit sering dihubungkan dengan pemberian antibiotika yang lama dan pemakaian kortikosteroid. Infeksi virus di rumah sakit yang sering diperoleh melalui transfusi darah adalah hepatitis, yang disebabkan oleh virus hepatitis non A non B, virus hepatitis B dan penyakit AIDS yang disebabkan oleh virus HIV.

Dari infeksi nosokomial bakterial, lokasi infeksi terbagi sebagai berikut : pada saluran kemih 40%, luka bedah 20%, saluran nafas 15%, bakteriemia 10% dan sisanya 15% terbagi atas beberapa macam infeksi yang tidak dapat dikelompokkan dalam cara pembagian ini.

Pengaruh dari beberapa penyakit terhadap timbulnya infeksi nosokomial berturut-turut meliputi penderita dengan fraktur, infark jantung dan penyakit jantung, penyakit "cerebro vascular" dan penyakit paru.

Faktor resiko memainkan peranan besar dalam terjadinya infeksi nosokomial. Faktor ini mencakup:

1. Penderita dengan rawat tinggal lama di rumah sakit.
2. Penderita dengan pengobatan antibiotika yang lama.
3. Penderita yang memerlukan bermacam-macam tindakan medik, seperti pemasangan kanul endotracheal, infus intra vena, kateter urin dan sebagainya.
4. Faktor lingkungan, misalnya udara dalam kamar penderita atau di bangsal.

Hadirin yang saya hormati,

Penanggulangan dan pencegahan infeksi nosokomial merupakan satu masalah tersendiri, maka rumah sakit-rumah sakit membentuk panitia yang dapat mengatur prosedur pencegahan infeksi tersebut. Ini dimulai lewat penyuluhan kesehatan umum dan infeksi nosokomial khususnya kepada para perawat dan setiap orang yang bertugas di lingkungan rumah sakit sedini mungkin. Pencegahan dan penanggulangannya dipusatkan pada lima faktor, yakni :

1. Faktor penderita. Bila perlu diisolasi.
2. Faktor kuman penyebabnya. Untuk menghindari suatu resistensi terhadap pengobatan antibiotika, harus dilakukan identifikasi kuman dan uji kepekaan antibiotika sehingga dengan hasil uji tersebut diperoleh obat pilihan (drug of choice). Dengan antibiotika pilihan ini penderita dapat disembuhkan tanpa berganti-ganti mencoba antibiotika.
3. Faktor lingkungan. Ini menyangkut perancangan (design) pembuatan rumah sakit, mencakup kamar-kamar dan bangsal rumah sakit, sehingga diperoleh ventilasi yang baik dan dengan demikian terjadinya infeksi lingkungan (enviromental infection) dapat dicegah.
4. Faktor sterilias. Semua alat medik yang digunakan untuk pemeriksaan rutin maupun untuk pemeriksaan khusus yang modern dan canggih harus steril.
5. Faktor sanitasi tempat sterilisasi. Diperlukan tempat terpisah untuk benda-benda yang digunakan oleh penderita penyakit menular.

Dari apa yang telah dibahas, dapat dimengerti bahwa masalah infeksi nosokomial merupakan masalah besar yang hingga sekarang masih belum teratasi, baik di rumah sakit-rumah sakit di Indonesia maupun di negara lain. Keadaan ini sangat merugikan pihak penderita maupun rumah sakit. Bila terjadi suatu infeksi nosokomial, berarti perawatan dan pengobatan akan bertambah lama. Pengobatan ini sering memerlukan antibiotika dengan spektrum yang lebih luas, karena penyebab infeksi nosokomial sudah resisten terhadap antibiotika yang lazim digunakan.

## LIMBAH RUMAH SAKIT

Limbah rumah sakit mengandung material biologik dan beberapa molekul infeksius. Material biologik yang terdiri dari sisa-sisa jaringan lunak, darah, air kemih, dahak, tinja dan lain-lain, pada dasarnya masuk ke dalam satu penampungan menjadi satu, membentuk material organik yang identik dengan medium untuk membiakkan bakteri. Keadaan ini akan menyebabkan bahan infeksius yang terdiri dari bakteri, parasit, jamur dan virus berkembang dengan



subur. Lebih dari itu, di antara bakteri dapat terjadi pemindahan genetika, sehingga sifat suatu bakteri dapat dipindahkan ke bakteri lainnya, misalnya plasmid yang membawa racun tertentu dapat dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain. Transmisi genetika dapat dibagi dalam tiga cara :

1. Melalui bakteri yang dapat dipindahkan secara lengkap dari manusia satu ke manusia lain atau dari hewan ke manusia.
2. Melalui satu plasmid ke plasmid lain.
3. Melalui plasmid yang dapat dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain.

Bila resistensi bakteri diperoleh dari penderita yang dirawat di rumah sakit, maka kemungkinan limbah rumah sakit akan mengandung bakteri resisten tersebut dan bila bakteri ini dibunuh, maka plasmid akan keluar bebas dalam tempat penampungan air limbah. Demikian juga bila terjadi lisis dari sel bakteri, komponen sel seperti khromosom, plasmid, protein dan toksin yang dapat berpengaruh terhadap makhluk hidup akan keluar bebas.

Hadirin yang saya hormati,

Rumah sakit-rumah sakit di Indonesia pada umumnya menggunakan sistem septik tank yang setelah pengolahan terakhir, menuju ke pembuangan umum. Septik tank dapat menjernihkan air limbah, tetapi ini belum berarti bahwa mikroorganisma dan material biologik kecil dapat terendapkan. Perembesan dan keluarnya limbah rumah sakit ke sistem pembuangan umum masih perlu mendapat perhatian, sebab melalui jalur ini kemungkinan mikroorganisma yang ganas yang lolos dari pengendapan dalam septik tank akan ikut menyebar ke daerah yang lebih luas dan molekul plasmid DNA sebagai pembawa racun maupun pembawa resistensi terhadap antibiotika dapat menyebar pula.

Limbah infeksius sangat erat kaitannya dengan permasalahan penyakit infeksi yang masih tinggi di Indonesia. Di samping itu timbulnya bakteri resisten terhadap antibiotika dan adanya infeksi nosokomial di rumah sakit-rumah sakit merupakan faktor pendorong untuk melihat permasalahan limbah rumah sakit secara molekuler.

Dengan adanya penemuan dan informasi baru di bidang ini transmisi genetik perlu dihambat. Ini memerlukan pemikiran dan konsep dasar biologi molekuler, di samping pendekatan bioteknologi dengan memanfaatkan mikroorganisma tertentu dan plasmid pada limbah rumah sakit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan.

Perkenankanlah saya pada bagian akhir pidato pengukuhan saya ini sekali lagi mengucapkan syukur dan terimah kasih kepada Tuhan Yang Mahaesa atas karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada saya.

Pada kesempatan ini pula saya sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Republik Indonesia, khususnya kepada Bapak Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dalam bidang Mikrobiologi.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada saudara Rektor, **Prof. dr. H. Soedarso Djojonegoro**; saudara Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, **Prof. dr. Soemarto** dan mantan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, **Prof. dr. H. I.G.N. Gde Ranuh** dan para Guru Besar Universitas Airlangga lainnya atas persetujuan dan pengusulan saya sebagai Guru Besar.

Pada saat yang berbahagia ini tak dapat saya lupakan jasa-jasa almarhum **Prof. G.P. Pijma**, almarhum **dr. Biroum Noerjasin M.Sc.**, keduanya mantan Kepala Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, dan almarhum **Prof. dr. Soeharto Setokoesoemo**, yang telah menerima dan membimbing saya sebagai asisten muda sejak tahun 1960 di Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Tak terlupakan jasa-jasa **Profesor David Mc. Vicker** dan **Profesor Ruth A. Boak**, keduanya dari UCIA sebagai "visiting professor" di Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan bimbingan dalam bidang Mikrobiologi.

Pada kesempatan berbahagia ini saya ucapkan terima kasih kepada **Prof. dr. Soewignjo Adipoetro**, mantan Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, yang telah membina saya sejak asisten muda sampai menjadi asisten ahli Mikrobiologi, dan juga kepada **Prof. Dr. dr. Noor Rachman**, Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, yang telah mengusulkan pengangkatan saya sebagai Guru Besar. saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Kepada guru-guru saya di Sekolah Rakyat di Ponorogo, Sekolah Menengah Pertama di Madiun, Sekolah Menengah Atas di Surabaya, dan Fakultas

Kedokteran Universitas Airlangga, saya sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya serta ucapan terima kasih.

Tak akan saya lupakan jasa-jasa seluruh staf dan karyawan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah ikut menciptakan suasana dan kerjasama yang baik sehingga memungkinkan saya mencapai kedudukan saya sekarang ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada seluruh anggota Panitia Pengukuhan yang diketuai oleh **dr. Eddy Mudihardi, MS.**

Demikian pula terima kasih saya ucapkan kepada **Dra. Marijam Purwanta, Apt.** yang telah melakukan pengetikan naskah pada komputer.

Akhirnya perkenankanlah saya sekarang pada saat yang berbahagia ini mengenang orang-orang yang sangat saya cintai yang tidak mungkin hadir hari ini.

Almarhum ayahanda dan ibunda yang telah mendidik dan membesarkan saya dengan kasih sayang dan penuh perhatian.

Beliau berdua telah menanamkan hakekat dari kejujuran, keterbukaan, kerja keras dan kesederhanaan sebagai bekal anak-anaknya untuk menghadapi kehidupan yang penuh dengan tantangan.

Hanya rasa haru, hormat dan terima kasih yang dapat saya ungkapkan.

Kepada saudara-saudara saya, yang selalu mendampingi saya dalam keadaan susah maupun senang, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan pemikiran dan moril untuk memecahkan, menyelesaikan masalah-masalah dan kesulitan-kesulitan yang saya hadapi.

Akhirnya kepada seluruh hadirin yang saya muliakan saya sampaikan hormat dan terima kasih atas perhatian dan kesabaran mengikuti orasi pengukuhan ini.

## KEPUSTAKAAN

1. **Baily R. and Scott E.G.**, Diagnostic Microbiology 4<sup>th</sup> ed., St. Louis, The C.V. Mosby Company Philippine copywright, 1976.
2. **Cruick Shank R., Mc. Cartney's Handbook of Bacteriology**, 10<sup>th</sup> ed., Edinburg and London, E&S Livingstone Limited, 1960, p. 356.
3. **Cruick Shank R., Duguid J.L., Marmion B.P., Swain R.H.A.**, Bacteriology of Water, Milk, Food and Air, in Medical Microbiology, 12<sup>th</sup> ed., New York, Churchil Livingstone Limited, 1980, vol. 2 : 273 - 297.
4. **Chow A.W., Taylor P.R., Yoshikawa Th., Cuze L.B.A.** Nosocomial Outbreak of Infection Due to Multiply Resistant *Proteus mirabilis*: Role of Intestinal Colonization as a Major Reservoir, Journal of Infect. Disease vol 139, No. 6, June 1979.
5. **Dixon R.E.**, Control of Nosocomial and Other Infections Aquired in Medical Care Institutions, in Manual of Clin. Microbiology 3<sup>rd</sup> ed., Washington, American Society for Microbiology, 1980, p. 937.
6. **Hendro Wahjono**, Masalah Infeksi Nosokomial di PiCu/NiCu, Pertemuan Ilmiah Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia Cabang Bandung, Juli - Agust. 1992.
7. **Hendro Wahjono**, Tim Pengendalian Infeksi Nosokomial di RS. Kariadi, Pertemuan Ilmiah PERMI Cabang Bandung, 31 Juli 1992.
8. **Helmer R.**, Controlling Water Pollution, W.H.O. Chronical, vol. 29 : 430, 1975.
9. **Hill G.B., Osterhout S., Willet H.P.**, Closteridium, in Zinsser Microbiology 19<sup>th</sup> ed., London, Prentice Hall International Limited, 1988, 537 - 552.
10. **Joklik W.K., Wheat R.W., Willet H.P.**, The Historical Development of Medical Microbiology, in Zinsser Microbiology 19<sup>th</sup> ed., London, Prentice Hall International Limited, 1988, 1 - 3.
11. **Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A.**, The Microbiologi of Special Environments, in Review of Medical Microbiology 14<sup>th</sup> ed., California, Lange Medical Publications, 1980, 90 - 104.
12. **Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A.**, Anaerobic Sporeforming Bacilli, in Review of Medical Microbiology 14<sup>th</sup> ed., Maruzen Asian Edition, 1980, 210 - 214.
13. **Katina K., Adipoetro S.**, Mencari Adanya Bacterial Faecal Contaminant Pada Air Yang Dikonsumir Oleh Penduduk Kotamadya Surabaya, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, 1978 - 1979.
14. **Katina K., Eddy M., Masduki J.**, Endophtahalmatitis Yang Disebabkan Oleh Infeksi Nosokomial, Pertemuan Ilmiah Mikrobiologi Kedokteran Regional ke IV, Malang 21 April 1984 (naskah ilmiah).

15. **Katina K**, Effektivitas Tandon Sebagai Tempat Penampungan Air Pipa Untuk Dikonsumir, *Majalah Kedokteran*. Surabaya 4: 22 - 29, 1979.
16. **Shahib M.N.**, Pertemuan Ilmiah PERMI, Bandung, Juli 1992.
17. **Soeharti S.**, *Salmonella* spp. Dari Udang dan Paha Katak, *Maj. Kedokt.* Surabaya, No. 3: 8, 1977.
18. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*, 12<sup>th</sup> ed., American Public Health Association, 1972, part III.
19. **Stephen L., Ginsberg H.**, *Pseudomonas* and Other Nonfer-menting Bacilli, in *Microbiology*, 4<sup>th</sup> ed., Singapore, Harper & Pow Publishers, 1990, p. 595.
20. **Scherker W.E.**, *Seticemia* in a Community Hospital 1970 through 1973, *Jama* vol. 237: 1938 - 1941, 1977.
21. **Stamm W.E., Weinstein R.A., Dixon R.E.**, Comparison of Endemic and Epidemic Infections, *Am.J.Med.*, vol.70: 393-7, 1981.
22. **Smith & Conant**, *Microbiologic Ecology and Normal Flora of The Normal Human Body*, in *Zinsser Microbiology*, 12<sup>th</sup> ed., New York, Appliton Century - Crafts, 1960, p. 109-118.
23. **Wahba A.H.W.**, *Hospital Infections a Continuing Danger to Patients and Staff*, *W.H.O. Chronicle*, vol. 31: 63 - 66, 1977.
24. **Zwadyk P.**, *Salmonella, Shigella* Intestinal Patogens, in *Zinsser Microbiology* 12<sup>th</sup> ed., London, Printice Hall International Limited, 1988, 473 - 478.

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama lengkap : Katina Kusumaatmadja  
 Tempat/tanggal lahir : Ponorogo, 12 Pebruari 1929  
 Agama : Kristen  
 Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda/  
 Guru Besar Madya Golongan IV/c  
 Nomor Induk Pegawai Negeri : 130 189 811  
 Karpeng : B. 191312  
 Pekerjaan : Dosen Fakultas Kedokteran Universitas  
 Airlangga  
 : Jl. Ketupa 10, Surabaya  
 Alamat :  
 Status keluarga : --

### PENDIDIKAN

#### Pendidikan Formal :

1942 : lulus SR Ponorogo  
 1948 : lulus SMP Madiun  
 1951 : lulus SMA Bagian B, Surabaya  
 1962 : lulus Fakultas Kedokteran Universitas  
 Airlangga  
 1970 : Brevet Keahlian Mikrobiologi Fakultas  
 Kedokteran Universitas Airlangga  
 1992 : Dokter Spesialis Mikrobiologi

#### Penataran :

1971 : Penataran Penelitian Dasar dan Statistik  
 Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.  
 1977 : Penataran Proses Belajar dan Mengajar  
 Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

**RIWAYAT PEKERJAAN****Jenjang Kepegawaian :**

1 Nopember 1960	:	Pegawai bulanan Asisten Ahli Gol.F/I di Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
20 Desember 1963	:	Pegawai bulanan Asisten Ahli Gol.F/II di Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1 Nopember 1964	:	Pegawai Negeri Sipil dengan pangkat Asisten Ahli Gol. F/II
1 Oktober 1966	:	Lektor Muda Gol. F/III
1 April 1970	:	Penata Tingkat I/Lektor Madya Gol. III/d
1 Oktober 1974	:	Pembina/Lektor Gol. IV/a
1 Oktober 1979	:	Pembina Tk. I/Lektor Kepala Gol. IV/b
1 Oktober 1982	:	Pembina Utama Muda/Lektor Kepala Gol. IV/c
1 Juli 1992	:	Guru Besar Madya Gol. IV/c

**Kegiatan Intrakurikuler :**

1960 – sekarang	:	memberi kuliah dan praktikum Mikrobiologi Medik pada Fakultas Kedokteran UNAIR
1978 – 1985	:	mengajar Mikrobiologi Dasar pada Pendidikan Pasca Sarjana UNAIR
1979 – 1982	:	Kepala Sub Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1979 – 1980	:	Sekretaris Panitia Brevet Ahli Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1979 – 1981	:	Koordinator perkuliahan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1980 – 1982	:	Koordinator Ujian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1985 – 1990	:	Koordinator perkuliahan Mikrobiologi pada Akademi Perawat (AKPER) Rumah Sakit Adi Husada Surabaya
1991	:	memberi kuliah dan praktikum Mikrobiologi Medik pada Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma
1991	:	mengajar Mikrobiologi Medik pada AKPER R.S. Dr. Soetomo, RS. Islam dan R.S. Adi Husada

20

**Kegiatan Ekstrakurikuler****Kegiatan menghadiri Pertemuan-pertemuan Ilmiah**

1979	:	Simposium Penyakit Infeksi, Surabaya
1980	:	Simposium Pengobatan Infeksi Anaerob, Surabaya
1980	:	Pertemuan Ilmiah Mikrobiologi dan Parasitologi Kedokteran Indonesia, Denpasar, Bali
1981	:	Seminar Parasitologi Nasional dan Kongres P4I, Jakarta.
1983	:	Kongres Nasional Mikrobiologi Indonesia, Jakarta.
1984	:	Seminar Mikrobiologi Kedokteran Regional VI, Malang
1985	:	Seminar Mikrobiologi Kedokteran Regional VIII, Malang
1988	:	Kongres IAMKI, Surabaya
1989	:	Simposium Infeksi Aerob-anaerob, Surabaya
1990	:	Kongres Nasional Parasitologi IV, Pandaan
1990	:	Second National Congress of Clinical Microbiology and International Symposium on Typhoid Fever, Denpasar, Bali
1992	:	Simposium Mikologi Medik, Bandung
1992	:	Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia Bandung

**Kegiatan Profesi :**

1962 – sekarang	:	anggota IDI cabang Surabaya
1980 – sekarang	:	anggota Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia
1981 – sekarang	:	anggota Perkumpulan Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I)
1986 – sekarang	:	anggota Perhimpunan Mikrobiologi Klinik Indonesia.

**PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH****Penulis Utama**

1. Diagnosa bakteriuria dengan Triphenyl Tetrazelium Chloride (TTC) dibandingkan dengan cara pour plate. Majalah Kedokteran Surabaya 3:33 - 41, 1977.

21

2. Mencari adanya bakteriologi faecal kontaminan pada air yang dikonsumsi oleh penduduk di Kotamadya Surabaya. Lembaga Penelitian UNAIR 1978/1979.
3. Diagnosa bakteriuria dengan Microstix. Majalah Kedokteran Surabaya 4: 97 - 101, 1978.
4. Efektivitas tandon sebagai tempat penampungan air pipa untuk dikonsumsi. Majalah Kedokteran Surabaya 1 : 22 - 29, 1979.
5. Cara pengambilan dan pengiriman spesimen untuk pemeriksaan bakteriologi. Kuliah penyegar di Bagian Bedah RS. Dr. Soetomo Surabaya, 13 Nopember 1981.
6. Pengujian presumptip dan ko-agglutinasi untuk identifikasi Streptokokus beta hemolitik Grup B. Majalah Kedokteran Surabaya 1 : 15 - 20, 1982.
7. Identifikasi Vibrio cholere dengan menggunakan medium LIM dibandingkan dengan metoda konvensional. Lembaga Penelitian 1981/1982.
8. Stafilocokus koagglutinase negatif dan Radang Saluran Kemih (RSK). Medika No. 11, 30 Nopember 1982.
9. Endophthalmitis yang disebabkan oleh infeksi nosokomial. Simposium Regional Mikrobiologi Klinik ke VI, Malang, 1984.
10. Mencari Streptokokus beta hemolitikus Grup A pada anak dengan radang tenggorok yang datang berobat di Poliklinik Anak RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Majalah Teknologi Kesehatan Indonesia, No. 2 : 8-13, Januari 1991

**Penulis Pembantu :**

1. Kebersihan air sumur di Kotamadya Surabaya pada musim hujan dan musim kemarau. Majalah Kedokteran Surabaya 25 Pebruari 1979.
2. Pengalaman dalam identifikasi kuman anaerob di Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi, Simposium Infeksi Anaerob dalam bidang pembedahan, 20 Juli 1981.
3. Perbandingan pengobatan penderita Kolera dengan Trimoxazole dan Tetracycline. Simposium Kemoterapeutika di Jakarta, 1981.
4. Suatu studi tentang penggunaan Ethylen Diamine Tetra Asetic acid (EDTA) pada biakan darah dari penderita anak-anak dengan sepsis di RS. Dr. Soetomo, Surabaya. Kongres Nasional Mikrobiologi ke III, Jakarta Nopember 1981.