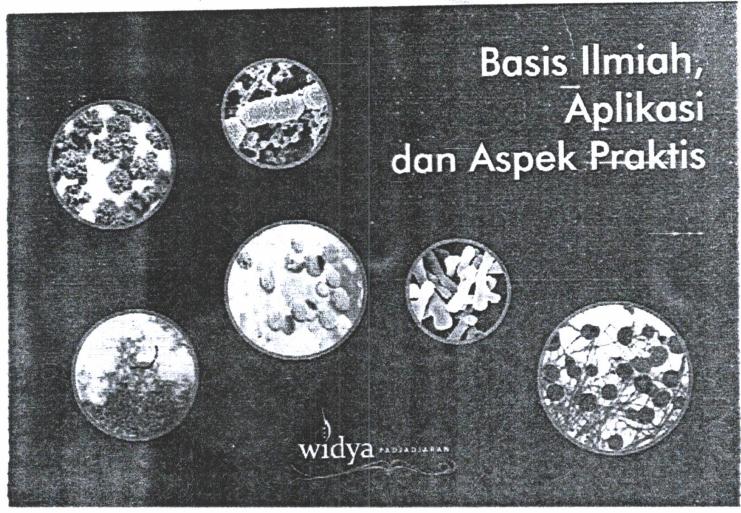


# PROBIOTIK

Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis

## PROBIOTIK



# PROBIOTIK

## Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis

### PENULIS

**Prof. Dr. H. Soeharsono, M.Sc**

*Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan,  
Universitas Padjadjaran Bandung*

**Dr. Lovita Adriani, Ir., MS**

*Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan,  
Universitas Padjadjaran Bandung*

**Dr. Ratu Safti, Ir., MS**

*Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran Bandung*

**Dr. Osfar Sjofjan, Ir., MS**

*Laboratorium Makaman Ternak, Fakultas Peternakan,  
Universitas Brawijaya Malang*

**Dr. Sirajuddin Abdullah, Ir., MP**

*Laboratorium Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu*

**Dr. Rita Rostika, Ir., MS**

*Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan,  
Universitas Padjadjaran Bandung*

**Dr. Hendronoto A.W. Lengkey, Ir., SU**

*Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan, Fakultas Peternakan,  
Universitas Padjadjaran Bandung*

**Andi Mushawir, S.Pt., MP**

*Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan,  
Universitas Padjadjaran Bandung*

### Editor

**Prof. Dr. H. Soeharsono, M.Sc**



ISBN : 978-602-8323-51-2

### Probiotik

**Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis**

© 2010 **Dr. Lovita Adriani, Ir., MS**

Hak cipta yang dilindungi ada pada penulis  
Hak penerbitan ada pada Widya Padjadjaran

Cetakan, Juli 2010

Penulis : Prof. Dr. H. Soeharsono, M.Sc  
Dr. Lovita Adriani, Ir., MS  
Dr. Ratu Safti, Ir., MS  
Dr. Osfar Sjofjan, Ir., MS  
Dr. Sirajuddin Abdullah, Ir., MP  
Dr. Rita Rostika, Ir., MS  
Dr. Hendronoto A.W. Lengkey, Ir., SU  
Andi Mushawir, S.Pt., MP

Editor : Prof. Dr. H. Soeharsono, M.Sc.  
Penata Letak : Mien AZ  
Desain Cover : Damang Sarumpaet

# PENGANTAR

Ich werde Pflanzen und Fossilen sameln, mit vortrefflichen Instrumenten astronomische Beobachtungen machen können, --- ich werde die Luft chemisch zerlegen ..... Das alles ist aber nicht Hauptzweck meiner Reise. Auf das Zusammenwerken der Krafe, den Einfluss der unbelebten Schopfung auf die belebte Tie und Pflanwelt, auf diese Harmonie sollen stets meine Augen gerichtet sein

- Alexander von Humboldt, 1799 -

Maksud tulisan dalam buku ini ialah mengingat setelah berlakunya AFTA, proteksi dengan membatasi atau membuat kuota dan meningkatkan biaya masuk tidak dibenarkan lagi. Dengan demikian, dinamika ekspor impor akan ditentukan oleh adanya persaingan harga, persaingan kualitas dan bebas dari pencemaran oleh zat kimia yang dianggap berbahaya bagi kesehatan manusia. Kondisi makanan yang mengandung zat kimia, diduga akan digunakan sebagai alat proteksi yakni menolak makanan masuk ke suatu negara dengan alasan tidak layak makan. Kondisi ini bagi Indonesia akan merupakan suatu hambatan ekspor bila petani dan peternak terus menggunakan zat-zat kimia tanpa batas.

Dalam bidang pertanian, para petani sudah terbiasa menggunakan insektisida untuk mencegah hama, pupuk kimia untuk meningkatkan kesuburan tanah, herbisida, dan lain-lain. Akibat dari pemakaian acak dan penyalahgunaan zat kimia di atas, menyebabkan timbulnya masalah dalam produksi makanan sehat tanpa residu zat kimia. Sekarang banyak orang takut untuk mengkonsumsi produk pertanian, karena mungkin tercemari oleh zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan, khususnya zat kimia mengandung klorin. Di bidang peternakan, yang menonjol ialah penggunaan antibiotik yang digunakan untuk pemacu pertumbuhan dan pembasmi penyakit, yang tanpa disadari bahwa efek sampingnya ialah adanya residu dalam daging dan produk hewani lainnya. Saat ini agen anti bakteri digunakan sangat luas dalam bidang peternakan, biasanya dalam dosis yang relatif tinggi untuk mengobati hewan sakit (terapi), dalam dosis medium untuk mencegah penyakit (profilaktik) dan dalam dosis rendah untuk memperbaiki efisiensi pakan dan laju pertumbuhan yang bersifat subterapeutik yang dicampurkan ke dalam imbuhan pakan.

Pada sekitar tahun 1970 pada saat peternakan broiler mulai berkembang di Indonesia, muncul penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan. Yang banjak menggunakan antibiotik ialah peternakan rakyat yang belum memenuhi hygiene perusahaan. Dengan penggunaan antibiotik ternyata peternakan rakyat mampu meningkatkan produksi broilernya. Banyak hasil penelitian yang menunjang adanya efek pemacu pertumbuhan (growth promotor) dari antibiotik. Akibatnya berkembang penggunaan antibiotik yang dicampur dengan bahan pengisi dan vitamin, digunakan sebagai imbuhan pakan. Hampir di setiap "poultry shop" dapat dibeli antibiotik.



Dalam waktu yang relatif singkat, penggunaan antibiotik dalam bidang peternakan berkembang pesat tanpa terkendali yang umumnya diimpor dari Amerika Serikat, Perancis dan beberapa negara maju lainnya.

Di Amerika Serikat sendiri, satu negara maju, diperkirakan sekitar 80% unggas, 75% babi, 60% sapi potong, dan 75% anak sapi perah mendapat antibiotika dengan maksud seperti dikemukakan di atas (Hays, 1991). Dengan demikian antara 45 - 55% antibiotika di Amerika Serikat digunakan untuk hewan. Antibiotik yang biasa digunakan pada hewan antara lain aureomisin, basitrasins, bambermisin, chloramphenicol, lincomisin, penisilin, streptomisin, tetrakisiklin, tiamsulin, tylosin, virginiamisin, dan lain-lain baik yang dikombinasikan dengan vitamin maupun tidak.

Di Indonesia, demikian pesatnya perkembangan industri antibiotik alami dan sintetik, sehingga sekarang sudah mencapai lebih dari 2.000 produk antibiotik dengan aneka ragam nama perdagangannya, namun umumnya untuk manusia yang penggunaannya lebih terkontrol. Untuk bidang peternakan, yang mengkhawatirkan ialah penggunaan antibiotik yang tidak terkendali, karena dapat dibeli bebas di poultry shop bahkan saat ini dapat dibeli di apotik tanpa resep. Tampak kecuali sesungguhnya semua antibiotika termasuk golongan obat daftar G, artinya hanya dapat dibeli dengan resep dokter atau dokter hewan. Bagi perusahaan peternakan besar, penggunaan antibiotik sudah dapat dikurangi, karena kondisi higienis perusahaan sudah memadai. Namun bagi peternakan rakyat, penggunaan antibiotik ini agak sulit dihindari. Peternak sudah banyak mengenal dan sangat terbiasa menggunakan antibiotik tanpa mengetahui kemungkinan yang akan terjadi bila salah menggunakannya.

Untuk mengubah sikap ini perlu ada alternatif zat lain yang mempunyai kemampuan hampir sama, namun tanpa menimbulkan residu atau metabolit berbahaya. Kini muncul produk probiotik, yang semula sangat berkembang di bidang peternakan, namun sekarang jauh lebih berkembang untuk manusia. Tulisan ini sedikit memberikan landasan ilmiah penggunaan probiotik yang kemudian diikuti oleh aspek aplikatif dan segi praktisnya, khususnya untuk bidang peternakan.

Bandung, Juli 2010

Editor



# Daftar Isi

Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii

## Bab 1. Pendahuluan

*Soeharsono*

1.1. Masalah Penggunaan Antibiotika di Indonesia.....	1
1.2. Mencari Pengganti Antibiotik.....	4
1.3. Eksperimen Pendahuluan Pemanfaatan Probiotik .....	5
Daftar Pustaka .....	15

## Bab 2. Sejarah Perkembangan Probiotik

*Soeharsono*

2.1. Sejarah Ditemukannya Probiotik.....	17
2.2. Perkembangan Probiotik di Indonesia.....	18
2.3. Perkembangan Probiotik untuk Kesehatan Manusia dan Hewan.....	20
2.4. Perkembangan Probiotik dalam Agrikultura.....	27
2.5. Perkembangan Probiotik untuk Tanaman.....	31
2.6. Perkembangan Probiotik untuk Ternak .....	32
2.7. Membuat Pupuk Organik (Bokashi) .....	36
2.8. Efek Probiotik terhadap Komposisi mikroflora usus .....	38
2.9. Potensi Probiotik di Indonesia .....	39
2.10. Komposisi Preparasi Probiotik.....	40
2.11. Prospek untuk Kesehatan Manusia .....	41
Daftar Pustaka .....	43

## Bab 3. Tinjauan Saintifik Probiotik

*Lovita Adriani dan Soeharsono*

3.1. Pengantar .....	47
3.2. Mekanisme Kerja Probiotik .....	48
3.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mikrobiologi dalam Usus .....	54
Daftar Pustaka .....	58

## Bab 4. Isolasi, dan Karakterisasi Morfologi Koloni dan Sel *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*

*Ratu Safitri*

4.1. Latar Belakang .....	59
4.2. Identifikasi Lactobacillus dan Bifidobacterium .....	60
4.3. Isolasi BAL dan Probiotik .....	63
4.4. Karakterisasi Morfologi Koloni, Sel dan Fermentasi Jenis Gula.....	66
4.5. Karakteristik Morfologis Sel isolat BAL dan Bakteri Probiotik.....	68



4.6. Pola Fermentasi Gula oleh BAL dan Probiotik.....	71
Daftar Pustaka .....	72

## Bab 5. Interaksi Mikroba dalam Usus

*Ratu Safitri dan Soeharsono*

5.1. Pengantar .....	73
5.2. Dinamika Komponen Ekosistem Usus .....	73
5.3. Tipe Interaksi dalam Ekosistem Usus .....	78
5.4. Metode untuk Mempelajari Interaksi Bakteri .....	80
5.5. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Ketidak Seimbangan Mikrobiota Usus .....	82
5.6. Efek Probiotik terhadap Ekosistem Usus .....	84
5.7. Gangguan Keseimbangan Mikroflora .....	86
5.8. Simbiosis, Eubiosis dan Disbiosis .....	87
5.9. Menormalkan Gangguan Usus Besar Monogastrik .....	89
Daftar Pustaka .....	90

## Bab 6. Probiotik sebagai Makanan Fungsional

*Hendronoto A.W. Lengkey dan Soeharsono*

6.1. Latar Belakang .....	92
6.2. Penggunaan Bakteri Asam Laktat dalam Makanan .....	92
6.3. Potensi Bakteri Selulolitik .....	99
6.4. Potensi Mikroflora Usus .....	101
6.5. Peningkatan Kesehatan Hewan dan Manusia .....	106
6.6. Mencegah Alergi .....	108
6.7. Pakan Fungsional Mencegah Diare .....	110
6.8. Probiotik pada Infeksi Virus .....	113
Daftar Pustaka .....	114

## Bab 7. Yoghurt Sebagai Probiotik

*Lovita Adriani*

7.1. Starter Yoghurt .....	118
7.2. Bakteri Asam Laktat .....	119
Daftar Pustaka .....	129

## Bab 8. Probiotik Untuk Ruminansia

*Sirajuddin Abdullah dan Soeharsono*

8.1. Pengantar .....	131
8.2. Anatomi Pencernaan Ruminansia .....	132
8.3. Proses Pencernaan pada Ruminansia .....	133
8.4. Mikrobiota dalam Rumen .....	135
8.5. Morfologi Mikrobiota Rumen .....	137
8.6. Distribusi Bakteri dalam Rumen .....	142
8.7. Potensi Probiotik pada Ruminansia .....	143
8.8. Peranan Mikroflora Probiotik .....	147
8.9. Nilai Superior Ragi .....	151



Daftar Isi

8.10. Probiotik untuk Anak Sapi .....	151
8.11. Kolonisasi Epitel Usus dan Competitive Exclusion .....	153
8.12. Respon Immune Non-Spesifik .....	153
8.13. Probiotik dan Metabolisme dalam Rumen .....	154
8.14. Isomer Asam Lemak yang Diproduksi dalam Rumen .....	161
8.15. Probiotik dan Kelainan Metabolisme .....	163
Daftar Pustaka .....	164

### Bab 9. Probiotik untuk Unggas

*Osfar Sjoffan*

9.1. Pengantar .....	166
9.2. Perkembangan Mikroflora Usus pada Unggas .....	166
9.3. Cara Kerja Probiotik dalam Usus Unggas .....	167
9.4. Kompetisi untuk Reseptor Perlekatan pada Epitel Saluran Pencernaan ..	168
9.5. Kompetisi untuk Mendapatkan Nutrient .....	168
9.6. Produksi Komponen Antibakteri .....	168
9.7. Pengaktifan Respon Umum .....	169
9.8. Efek Probiotik terhadap Ekosistem Usus Unggas .....	169
9.9. Efek Probiotik terhadap Performans Unggas .....	171
9.10. Probiotik Starbio .....	178
9.11. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Keefektifan Probiotik .....	180
9.12. Dosis dan Cara Pemberian Probiotik .....	181
Daftar Pustaka .....	183

### Bab 10. Probiotik untuk Monogastrik

*Andi Musawir*

10.1. Pendahuluan .....	184
10.2. Feed Additive Kelinci .....	184
10.3. Feed Additive Babi .....	190
10.4. Feed Additive Kuda .....	193
10.5. Respon Immune Non-Spesifik .....	195
10.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keefektifan Probiotik .....	195
10.7. Dosis dan Cara Pemberian Probiotik .....	197
Daftar Pustaka .....	198

### Bab 11. Probiotik untuk Ikan

*Rita Rostika*

11.1. Latar Belakang .....	201
11.2. Sejarah Perkembangan Probiotik pada Akuakultur .....	202
11.3. Mekanisme Kerja Probiotik untuk Akuakultur .....	203
11.4. Mekanisme Kerja Probiotik .....	206
11.5. Penggunaan Bioflok .....	211
11.6. Hasil Penelitian Bioflok di Indonesia .....	213
Daftar Pustaka .....	215



Probiotik

### Bab 12. Probiotik untuk Limbah Pertanian

*Sirajuddin Abdullah*

12.1. Pendahuluan .....	216
12.2. Sekilas Tentang Probiotik .....	216
12.3. Manfaat Probiotik untuk Peningkatan Produktivitas Ternak .....	220
12.4. Mekanisme Peningkatan Kualitas Pakan Melalui Fermentasi .....	224
12.5. Meningkatkan Kualitas Limbah Pertanian .....	230
Daftar Pustaka .....	232

Tentang Penulis .....	234
-----------------------	-----



Daftar Isi

# PENDAHULUAN

Oleh: Soeharsono

## 1.1. Masalah Penggunaan Antibiotika di Indonesia

### (1) Antibiotika Sebagai Pencegah Infeksi

Antibiotika dihasilkan oleh mikroorganisme patogen tertentu yang daya kerjanya spesifik, namun kini banyak dijumpai antibiotika sintetik yang merupakan produk industri obat-obatan yang daya kerjanya tidak lagi spesifik. Antibiotika alami membunuh mikroorganisme jenis-jenis yang sesuai dengan produk antibiotika tersebut. Beberapa antibiotika hanya membunuh mikroorganisme **Gram +** dan beberapa hanya membunuh mikroorganisme **Gram -**, namun antibiotika "*broad spectrum*", mampu membunuh semua jenis bakteri, bahkan bakteri yang baik atau "indigenous microorganism" juga dimusnahkannya.

Dalam bidang kedokteran dan kedokteran hewan, antibiotika cukup baik dan besar manfaatnya, karena diagnose mikroorganisme penyebab penyakitnya diketahui dengan tepat. Dengan pemberian antibiotika yang sesuai dan dosis yang tepat, mikroorganisme penyebab penyakit tersebut akan dibasmi sampai tuntas. Antibiotika merupakan obat menakjubkan pada abad ke duapuluhan, membantu mengatasi penyakit penyebab kematian.

Sekjak tahun 1970-an terjadi penggunaan antibiotika jangka panjang dalam dosis kecil, karena bukan maksud pengobatan, namun sebagai perangsang pertumbuhan pada ternak. Antibiotika dapat dibeli bebas tanpa harus dengan resep dokter atau dokter hewan. Untuk pengobatan penyakit infeksi, penggunaan antibiotika memang sangat bermanfaat dan bila dosisnya sesuai tidak akan menimbulkan masalah. Yang menjadi persoalan ialah antibiotika sebagai imbuhan, walaupun aplikasi ini bukan pada manusia, namun penggunaan antibiotika untuk ternak ini dampaknya terhadap kesehatan manusia.

### (2) Antibiotika Sebagai Imbuhan

Di Indonesia banyak peternak percaya bahwa produksi ternak hampir tidak mungkin berhasil tanpa penggunaan antibiotika sebagai perangsang pertumbuhan. Oleh karena itu sejak tahun 1970-an pada saat peternakan broiler mulai berkembang di Indonesia, muncul penggunaan antibiotika sebagai pemacu pertumbuhan dan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Yang banyak menggunakan antibiotika ialah peternakan rakyat yang belum memenuhi hygiene perusahaan. Dengan penggunaan antibiotika ternyata peternakan rakyat mampu meningkatkan produksi broilernya. Banyak hasil penelitian yang menunjang adanya efek pemacu pertumbuhan (growth



Probiotic

promotant) dari antibiotik. Akibatnya berkembang penggunaan antibiotik yang dicampur dengan bahan pengisi dan vitamin, digunakan sebagai imbuhan pakan. Dalam waktu yang relatif singkat, penggunaan antibiotik dalam bidang peternakan berkembang pesat tanpa terkendali. Akibatnya ialah antibiotik dapat dibeli di berbagai "poultry shop" dengan bebas. Sebagai imbuhan antibiotik diberikan dalam dosis kecil dan terus menerus dengan maksud mencegah berkembangnya mikroorganisme patogen pada ternak. Justru penggunaan semacam ini yang membawa masalah, karena terjadinya mutasi pada beberapa mikrobiota, dan selanjutnya antibiotik akan dimetabolisme di dalam tubuh dan menghasilkan suatu metabolit antibiotika yakni zat karsinogenik, yang merupakan penyebab berkembangnya kanker (Soeharsono, 1999).

Penggunaan antibiotik ini dialami juga di bidang perikanan, prosesnya hampir sama dengan di bidang peternakan, dimulai karena seringnya mengalami "outbreak" penyakit pada ikan yang menimbulkan kerugian cukup besar diderita oleh masyarakat peternak ikan. Seperti juga untuk peternakan, akuakultur menggunakan antibiotika sebagai upaya untuk menghilangkan beberapa penyakit. Peningkatan penggunaan antibiotika pada akuakultur malah diikuti oleh bertambahnya penyakit patogenik, karena habitatnya air yang sering tidak teratur, maka terjadi konsumsi antibiotik dosis rendah bahkan tidak menentu sehingga meningkatnya resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik lebih cepat lagi.

Walaupun sudah mulai diperdebatkan mengenai penggunaan antibiotik pada strategi control penyakit, namun karena sering terjadi "outbreak" yang merupakan constraints produksi ternak dan akuakultur, para petani tetap saja tidak dapat lepas dari antibiotik. Bagi perusahaan besar, penggunaan antibiotik sudah dapat dikurangi, karena kondisi higienis perusahaan sudah memadai. Namun bagi peternakan rakyat, penggunaan antibiotik ini agak sulit dihindari. Peternak sudah banyak mengenal dan sangat terbiasa menggunakan antibiotika tanpa mengetahui kemungkinan yang akan terjadi bila salah menggunakanannya. Dan tidak dapat dipungkiri bahwa penggunaan antibiotik ada manfaatnya bagi peternakan rakyat. Untuk mengubati sikap ini perlu penjelasan dan bukti-bukti bahwa penggunaan antibiotik dapat menyebabkan kerugian akibat adanya residu dalam jaringan yang merupakan alasan untuk ditolaknya produk ternak/ikan yang mereka hasilkan di pasaran.

Di bidang pertanian, permasalahannya lain lagi. Para petani sudah terbiasa menggunakan insektisida untuk mencegah hama dan penggunaan pupuk kimia untuk meningkatkan kesuburan tanah. Akibat dari pemakaian acak dan penyalaugunaan zat kimia di atas, menyebabkan timbulnya masalah dalam produksi makanan sehat tanpa residu zat kimia. Pupuk kimia memang penting selama penggunaannya tepat, namun karena penggunaan yang tidak terkendali, banyak tanah jadi rusak. Akhirnya ramai orang membicarakan "back to nature", ramai orang membahas pertanian organik, mengurangi pupuk buatan, dan lain-lain yang walaupun produksinya lebih mahal, tetapi dibeli. Banyak orang takut untuk mengkonsumsi produk pertanian, peternakan dan perikanan, karena takut tercemari oleh zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan.

Hampir duapuluh tahun para peternak tidak memperdulikan adanya peringatan bahaya antibiotika. Baru setelah ada penolakan produk oleh beberapa negara mereka sadar bahwa penggunaan antibiotik malah merugikan. Semula tanpa disadari



Pendahuluan