

1 JUN 2004

IR-PERPUSTAKAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PAMERAN**

**SELESAI**



LAPORAN PENELITIAN  
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2002

**PERBANDINGAN TINGKAT KESUBURAN PERTUMBUHAN BEBERAPA  
KUMAN DI ANTARA MEDIA YANG DIBUAT DARI EKSTRAK  
DAGING SAPI, KAMBING DOMBA DAN AYAM**

Oleh:

**Drh. WIWIEK TYASNINGSIH, M.Kes.**

**Drh. SURYANIE SARUDJI, M.Kes.**

**Drh. SRI CHUSNIATI, M.Kes.**

27/05  
15  
APP

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia

DIP Nomor : 003/XXIII/1/--/2002 Tanggal 1 Januari 2002

Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002

Ditjen Dikti, Depdiknas

Nomor Urut : 17

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

September, 2002

BACTERIAL GROWTH

KKC  
KK

579.3  
Tya  
P



LAPORAN PENELITIAN  
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2002

**PERBANDINGAN TINGKAT KESUBURAN PERTUMBUHAN BEBERAPA  
KUMAN DI ANTARA MEDIA YANG DIBUAT DARI EKSTRAK  
DAGING SAPI, KAMBING DOMBA DAN AYAM**

Oleh:

**Drh. WIWIEK TYASNINGSIH, M.Kes.**

**Drh. SURYANIE SARUDJI, M.Kes.**

**Drh. SRI CHUSNIATI, M.Kes.**

3000085033141

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia

DIP Nomor : 003/XXIII/1/--/2002 Tanggal 1 Januari 2002

Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002

Ditjen Dikti, Depdiknas

Nomor Urut : 17

**SELESAI**

**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

September, 2002

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA



3000085033141


LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

1. a.	Judul Penelitian	: Perbandingan Tingkat Kesuburan Pertumbuhan Bebe- rapa Kuman Di Antara Media Yang Dibuat dari Eks- trak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam
b.	Macam Penelitian	: ( ) Dasar ( v ) Terapan ( ) Pengembangan
c.	Katagori Penelitian	: I / II / III
2.	Kepala Proyek Penelitian	
a.	Nama Lengkap dan Gelar	: Wiwiek Tyasningsih, MKes., Drh.
b.	Jenis Kelamin	: Perempuan
c.	Pangkat/Gol. Dan NIP	: Penata Muda Tk. I/III-C/ 131 760 369
d.	Jabatan Fungsional	: Lektor Muda
e.	Fakultas/Jurusan	: Kedokteran Hewan
f.	Univ./Ins./Akademi/ST	: Universitas Airlangga
g.	Bidang Ilmu Yang Diteliti	: Bakteriologi
3.	Jumlah Tim Peneliti	: 3 Orang
4.	Lokasi Penelitian	: Lab. Bakteriologi dan Mikologi
5.	Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan	
a.	Nama Instansi	: --
b.	Alamat	: --
6.	Jangka Waktu Penelitian	: 6 Bulan
7.	Biaya yang diperlukan	: Rp. 6.000.000,-


Mengetahui :

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga

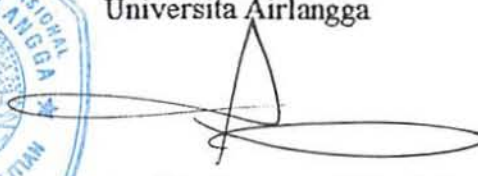
Surabaya, 20 September 2002  
Ketua Peneliti,

  
Dr. Ismudiono, MS., Drh.  
Nip. 130 687 297

**SELESAI**

  
Wiwiek Tyasningsih, Mkes., Drh.  
Nip. 131 760 369

Mengetahui :  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universita Airlangga

  
Prof. Dr. Sarmanu, MS., Drh.

Nip. 130 701 125

**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

## SUMMARY

## COMPARATION BETWEEN ARTIFICIAL MEDIUM MADE FROM EXTRACT OF BEEF, SHEEP, GOAT AND HEN TO PROMOTING THE GROWTH OF MANY BACTERIA

Wiwiek Tyasningsih, Suryanie and Sri Chusniati

The requisition of Artificial Medium to be grown by bacteria are the medium to be present of nutritions, condition of temperature, pH and O<sub>2</sub> environment are adequate. The Nutrition enclosed of source of energy, carbon, nitrogen, and any minerals especially for sulfur, fosfor, and enzym activators as like as Mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Cu, Co, and Zn. Condition of pH depended on closely by many kind of bacteria.

On the based of nutrients, in fact the lean beef contain many substances which were needed to grow of bacteria. Studied by Wiwiek Tyasningsih and Suryanie (1999) have shown that media were prepared from extract of lean beef could be grown by many kind of bacteria. The bacteria were *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.

In around here we have many substaces derivated from many kind of animals especially from sheep, goat and hen. The materials as like as meat of the animals could be made extract and media for growing of bacteria. Researcher wanted to found out what kind of the animal could permitted best nutrients for the growth of bacteria. The based of the idea to used the meats from sheep, goat and hen are the nutriens of the meat are adequate and more diffrent than beef. So the purpose of this research was to found the meat of animals which was giving more flourish for growing bacteria.

The result of this study showed all media made of meat extract of beef, sheep, goat and hen could be grown by bacteria of *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escheririchia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, but extract beef was giving more flourish to growth of all bacteria in the test.

## RINGKASAN

PERBANDINGAN TINGKAT KESUBURAN PERTUMBUHAN BEBERAPA KUMAN  
DI ANTARA MEDIA YANG DIBUAT DARI EKSTRAK DAGING SAPI,  
KAMBING, DOMBA DAN AYAM

Wiwiek Tyasningsih, Suryanie dan Sri Chusniati

Untuk dapat ditumbuhi kuman medium perbenihan buatan memerlukan berbagai persyaratan, yaitu adanya zat makanan, kondisi pH medium, suhu dan kondisi udara lingkungan pertumbuhan kuman. Nutrisi meliputi sumber energi, sumber karbon, sumber nitrogen, berbagai mineral terutama belerang (sulfur), fosfor, dan aktivator enzim antara lain mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Co, Cu, dan Zn. Kondisi pH medium tergantung jenis kumannya. Sebenarnya daging sapi menyediakan bahan nutrisi seperti di atas. Tyasningsih W. dan Suryanie (1999) telah berhasil melakukan penelitian membuat media dari ekstrak daging sapi yang dapat ditumbuhi kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Untuk mengurangi ketergantungan kepada dunia luar, penulis mencoba mencari ekstrak daging hewan apa yang memberikan tingkat kesuburan tertinggi untuk pertumbuhan kuman; terutama kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk itu penulis mencoba membuat media dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam untuk dibandingkan tingkat kesuburannya terhadap pertumbuhan kuman tersebut di atas. Dasar dari penelitian ini adalah karena selain daging sapi, daging kambing, domba dan ayam juga mempunyai komponen yang bernilai gizi tinggi, sehingga selain baik untuk makanan manusia juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan kuman. Namun karena adanya berbagai perbedaan seperti jenis hewannya, pakan dan aktifitasnya, pastilah kuantitas masing-masing komponen gizi yang terkandung dari masing-masing daging tersebut berbeda, yang menyebabkan berbeda juga dalam kesempatannya untuk menjadi bahan yang dapat digunakan untuk pertumbuhan kuman. Dengan demikian hasil penelitian ini dapat menentukan daging hewan yang terbaik yang dapat dibuat ekstrak yang selanjutnya dibuat media untuk pertumbuhan kuman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua media yang dibuat dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam dapat ditumbuhi kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi media yang paling baik pertumbuhannya adalah yang berasal dari ekstrak daging sapi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia Nya sehingga laporan hasil penelitian ini dapat disusun dan disumbangkan sebaik-baiknya kepada khalayak pembaca. Semoga dapat berguna bagi yang memerlukan.

Sehubungan dengan itu, disampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian ini, juga tidak lupa ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada Rektor Universitas Airlangga Prof.Dr. Med. Puruhito, dr.,DSpBJ., Ketua Lembaga Penelitian Prof. Dr. H. Sarmanu, MS., drh dan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair Dr. Ismudiono, MS., drh serta semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung terlibat, atau membantu dalam kegiatan penelitian ini.

Segala kekurangan yang masih ada, memerlukan perbaikan dan bantuan pemikiran yang konstruktif, supaya hasil penelitian ini berkesinambungan dan berarti bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, September 2002



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN DAN SUMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Hipotesis .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1. Persyaratan Media Pertumbuhan Kuman .....	5
II.2. Kuman dan Kondisi Pertumbuhannya .....	6
II.3. Nilai Gizi Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	6
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	9
III.1. Tujuan Penelitian .....	9
III.2. Manfaat Penelitian .....	9
BAB IV. METODE PENELITIAN .....	10
IV.1. Tempat Penelitian .....	10
IV.2. Variabel Penelitian .....	10
IV.3. Batasan Operasional .....	10
IV.4. Bahan Penelitian .....	11
IV.5. Alat Penelitian .....	12
IV.6. Prosedur Penelitian .....	12

	IV.7. Analisis Data .....	18
BAB	V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
BAB	VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	26
	VI.1. Kesimpulan .....	26
	VI.2. Saran .....	26
	DAFTAR PUSTAKA .....	27
	LAMPIRAN .....	29

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Nilai Nutrisi Daging Berbagai Hewan .....	8
Tabel 2. Rata-rata jumlah dan Logaritma dari Jumlah Kuman yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	19
Tabel 3. Rata-rata diameter Koloni Kuman yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan ayam .....	20

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Batang rata-rata jumlah kuman <i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>P. aeruginosa</i> yang tumbuh pada media dari ekstrak daging sapi, kambing, dan ayam .....	19
Gambar 2. Diagram batang rata-rata diameter koloni kuman <i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> dan <i>P. aeruginosa</i> yang tumbuh pada media dari ekstrak daging sapi, kambing dan ayam .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pertumbuhan kuman <i>B. subtilis</i> pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	29
Lampiran 2. Pertumbuhan kuman <i>S. aureus</i> pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	32
Lampiran 3. Pertumbuhan kuman <i>E. coli</i> pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	35
Lampiran 4. Pertumbuhan kuman <i>P. aeruginosa</i> pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam .....	38
Lampiran 5. Ukuran Diameter Koloni <i>B. subtilis</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, domba dan Ayam .....	41
Lampiran 6. Ukuran Diameter Koloni <i>S. aureus</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Kambing, Domba dan Ayam .....	44
Lampiran 7. Ukuran Diameter Koloni <i>E. coli</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Kambing, Domba dan Ayam .....	47
Lampiran 8. Ukuran Diameter Koloni <i>P. aeruginosa</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, domba dan Ayam .....	50

**BAB. I  
PENDAHULUAN****I.1. Latar Belakang Permasalahan**

Krisis yang melanda Indonesia belakangan ini telah melumpuhkan berbagai sektor kehidupan. Dunia peternakan hancur. dunia pendidikan, khususnya pendidikan tinggi bidang eksakta yang menggantungkan alat dan bahan hampir sepenuhnya dari impor, tidak terkecuali terkena dampak krisis tersebut. Agar manusia-manusia Indonesia terhindar dari kebodohan dan keterbelakangan, perlu dicarikan jalan terobosan yang dapat menemukan alat dan bahan pengganti yang bersumber dari dalam negeri.

Di dalam dunia peternakan, selain masalah pakan, masalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit dan jamur, tetap merupakan kendala utama dalam peningkatan produksi dan populasi ternak. Untuk mendiagnosis penyakit infeksi diperlukan "Artificial Medium". Sejak dahulu bahan "Artificial Medium" (medium perbenihan buatan untuk menumbuhkan kuman) ini didapat dari "luar" (impor). Bahan ini harganya mahal dan tidak tersedia dalam kemasan kecil. Padahal untuk tiap jenis kuman media pertumbuhannya berlainan, sehingga untuk sejumlah kuman tertentu diperlukan sejumlah media tertentu pula, yang tentu biayanya menjadi besar, apalagi untuk mengisolasi dan mengidentifikasi satu jenis kuman memerlukan media isolasi dan sederetan media identifikasi, media ini harus tersedia di hampir semua perguruan tinggi yang berinduk pada Ilmu Hayati seperti Kedokteran, Kedokteran Hewan, Biologi, Pertanian, Farmasi dan Teknologi Pangan. Belum lagi laboratorium laboratorium Mikrobiologi yang



dikelola instansi tertentu di berbagai daerah maupun yang dikelola oleh swasta dan kalangan Industri.

Kegunaan isolasi dan identifikasi kuman pada hewan dan manusia adalah : 1) untuk mendiagnosis penyakit yang disebabkan kuman; 2) untuk memperbanyak kuman dalam rangka membuat vaksinnnya; 3) untuk mempelajari sifatnya dalam rangka menemukan dan mengetahui kepekaannya terhadap obat; dan 4) untuk digunakan dalam bidang rekayasa atau bioteknologi.

Tyasningsih dan Suryanie (1999) telah mencoba membuat media sederhana pengganti media "Nutrient Agar (NA)" dari ekstrak daging sapi. Media tersebut ternyata selain dapat ditumbuhi beberapa kuman Gram positif maupun Gram negatif seperti *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, juga memberikan tingkat kesuburan yang sama dengan medium NA. Lebih lanjut Tyasningsih dkk (2001) telah berhasil memperkaya media dari ekstrak sapi tersebut dengan menambahkan sari kacang hijau ke dalamnya sehingga selain dapat ditumbuhi kuman di atas juga dapat ditumbuhi kuman lain yaitu *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes*.

Untuk mengurangi ketergantungan kepada dunia luar, dan agar supaya pendidikan dapat berjalan dengan baik dan sektor peternakan khususnya dapat terus digerakkan, penulis mencoba mencari ekstrak daging hewan apa yang memberikan tingkat kesuburan tertinggi untuk pertumbuhan kuman; terutama kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk itu penulis mencoba membuat media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam untuk dibandingkan

tingkat kesuburannya terhadap pertumbuhan kuman tersebut di atas. Dasar dari penelitian ini adalah karena selain daging sapi, daging kambing, domba dan ayam juga mempunyai komponen yang bernilai gizi tinggi, sehingga selain baik untuk makanan manusia juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan kuman. Namun karena adanya berbagai perbedaan seperti jenis hewannya, pakan dan aktifitasnya, pastilah kuantitas masing-masing komponen gizi yang terkandung dari masing-masing daging tersebut berbeda, yang menyebabkan berbeda juga dalam kesempatannya untuk menjadi bahan yang dapat digunakan untuk pertumbuhan kuman.

Untuk dapat ditumbuhi kuman, medium perbenihan memerlukan berbagai persyaratan yaitu adanya zat makanan (nutrisi), kondisi pH medium, suhu dan kondisi udara lingkungan pertumbuhan kuman. Nutrisi meliputi sumber energi, sumber karbon, sumber nitrogen, berbagai mineral terutama belerang (sulfur), fosfor, dan aktivator enzim seperti Mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Co, Cu, dan Zn. Semua bahan nutrisi tersebut tersedia dalam daging berbagai hewan tersebut diatas.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah media yang berasal dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam dapat ditumbuhi kuman *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*
2. Ekstrak daging hewan manakah diantara sapi, kambing, domba

dan ayam yang memberikan tingkat kesuburan yang tinggi.

### I.3. Hipotesis

Karena daging hewan sapi, kambing, domba dan ayam komposisi nutrisinya berbeda maka dapat ditarik hipotesis bahwa ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam akan memberikan tingkat kesuburan yang berbeda untuk pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1. Persyaratan Media Pertumbuhan Kuman

Supaya dapat ditumbuhi kuman, "Artificial Medium" memerlukan berbagai persyaratan, yaitu adanya zat makanan (nutrisi), kondisi pH medium, suhu dan kondisi udara lingkungan pertumbuhan kuman. Nutrisi meliputi sumber energi, sumber karbon, sumber nitrogen, berbagai mineral dan aktivator enzim. Kondisi pH medium tergantung jenis kumannya. Kuman neutrofilik tumbuh pada pH 6,0 - 8,0, kuman asidofilik tumbuh pada pH 3,0 - 6,0 sedangkan alkalifilik tumbuh pada pH 8,0 - 10,0. Hal ini sesuai yang dijelaskan Jawetz *et al* (1986), Pelczar dan Chan (1986), dan Lay dan Hastowo (1988) yang menyatakan bahwa untuk pertumbuhan kuman memerlukan bahan nutrisi berupa sumber energi, sumber karbon, sumber nitrogen, berbagai mineral terutama belerang (sulfur), fosfor, aktivator enzim (Mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Co, Cu, dan Zn); pH, suhu dan kondisi udara lingkungan pertumbuhan kuman. Bila bahan-bahan tersebut tercukupi kuman mampu membentuk makromolekul yang dibutuhkan untuk pertumbuhan sel. Bahan tersebut merupakan faktor pertumbuhan kuman, yang tidak dapat disintesis sendiri oleh kuman sehingga harus ada dalam media pertumbuhan kuman. Bahan nutrisi tersebut sebenarnya dapat disediakan oleh daging sapi. Forrest *et al* (1975), Lawrie (1975), dan Buckle *et al* (1985) menyatakan bahwa otot skeletal mengandung air 65-80% (75%), Protein 16-22% (18,5%), Lipid 1,5-13% (3%) yang terdiri berbagai fraksi, substansi non protein nitrogen 1,5%, Karbohidrat dan substansi non nitrogen 1,0%, Cl 0,1%, mineral K 1,0%, Fosfor 0,2%, Sulfur 0,2%, Na

0,1% serta Mg, Ca, Fe, Co, Cu Zn Ni dan Mn 0,1%. Dari komposisi komponen otot skeletal tersebut di atas terlihat bahwa komponen nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan kuman dapat disediakan dari daging sapi. Buckle *et al* (1985) dan Soeparno (1992) menjelaskan bahwa salah satu sebab daging mudah busuk karena mempunyai komposisi gizi yang baik, proteinnya tinggi dengan asam amino esensialnya lengkap dan perbandingan yang seimbang. Selain itu daging juga mengandung lemak, karbohidrat dan komponen anorganik sehingga juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan kuman, dan hal ini telah dibuktikan oleh Tyasningsih dan Suryanie (1999) dan Tyasningsih dkk (2001).

## II.2. Kuman dan Kondisi Pertumbuhannya

Kuman *Bacillus sp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, adalah kelompok kuman aerob-heteretrof. Kelompok kuman ini memerlukan sumber energi dari oksigen dan oksidasi senyawa organik (berupa karbohidrat), sumber karbon dari CO<sub>2</sub> atau alkohol atau asam lemak atau karbohidrat, dan sumber Nitrogen dari N<sub>2</sub> atau NaNO<sub>2</sub> atau NH<sub>4</sub>Cl. Sedangkan kondisi keasaman (pH) untuk pertumbuhannya (kuman golongan neutrofilik) adalah 6,0 - 8,0 dengan suhu optimal (mesofilik) 37°C (Joklik *et al*, 1984, Jawetz *et al*, 1986, dan Felczar dan Chan, 1986).

## II. 3. Nilai Gizi Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

Kecuali ayam, sapi, kambing dan domba adalah hewan pema-

kan rumput yang mempunyai lambung ganda. Susunan alat pencernaan dari ketiga hewan ini sama jenisnya terdiri dari rumen, retikulum, omasum, abomasum dan usus. Di dalam tubuhnya mulai dari saluran pencernaan sampai pada metabolisme tingkat sel bahan makanan hijauan yang merupakan pakan utama hewan ini diolah dan diubah menjadi bahan utama untuk konsumen ke dua (manusia dan hewan karnivora) yaitu daging dan susu. Oleh karena itu nilai gizi dari daging ketiga hewan ini relatif juga sama.

Dalam hal pakan dan alat pencernaannya, ayam mempunyai perbedaan dengan ketiga hewan tersebut diatas. Hewan ini memakan biji-bijian dengan sistim pencernaan utamanya adalah tembolok, ventriculus dan proventriculus serta usus. Biji-bijian yang dimakan diubah dengan hasil utamanya berupa daging dan telur. Namun demikian, ayam juga merupakan konsumen pertama dan hasil metabolismenya (daging dan telur) disediakan untuk konsumen kedua. Kecuali telur, nilai gizi dari daging ayam relatif sama karena juga digunakan untuk kebutuhan hidup konsumen ke dua manusia dan hewan karnivora. Sedangkan telurnya dirancang untuk pertumbuhan embrio yang sempurna. Oleh karena itu seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini, kualitas daging ke empat hewan sapi, kambing, domba dan ayam kurang lebih sama, kecuali kuantitas dan daya cernanya yang berbeda.



Tabel 1. Nilai Nutrisi 100 g Daging Berbagai Hewan

Nilai Nutrisi	Jenis Hewan				
	Sapi	Kambing	Domba	Babi	Ayam
Energi (K Kal)	144,00	148,00	128,00	136,00	110,00
Protein (g)	21,87	21,40	20,56	20,48	23,09
Total Lemak (g)	5,6	2,60	4,51	5,41	1,24
<b>Mineral</b>					
Fe (mg)	2,38	2,06	1,82	1,01	0,72
Mg (mg)	25,00	27,00	27,00	25,00	28,00
P (mg)	214,00	193,00	193,00	229,00	196,00
K (mg)	371,00	348,00	289,00	369,00	255,00
Na (mg)	59,00	61,00	62,00	55,00	65,00
Zn (mg)	3,51	3,69	3,84	2,27	0,80
Cd (mg)	0,08	0,08	0,13	0,08	0,04
Mn (mg)	0,014	0,017	0,02	0,03	0,02
<b>Vitamin</b>					
Thiamin (mg)	0,12	0,17	0,14	0,88	0,07
Riboflavin (mg)	0,20	0,23	0,25	0,23	0,09
Niacin (mg)	4,13	5,88	6,23	5,33	11,19
Pantothenic acid (mg)	0,44	0,74	0,72	0,81	0,82
Vit. B <sub>6</sub> (mg)	0,57	0,31	0,17	0,50	0,55
Falacin (mg)	10,00	18,00	23,00	9,00	4,00
Vit B <sub>12</sub> (mg)	2,93	2,76	2,70	0,71	3,80

Sumber : Romans *et al* (1994)C<sub>2</sub>N

## BAB. III

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### III.1. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui media yang berasal dari ekstrak daging hewan apa diantara sapi, kambing, domba dan ayam yang memberikan tingkat kesuburan tertinggi untuk pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aerogenosa* dan *Escherichia coli*.

#### III.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu

1. Laboratorium mikrobiologi di daerah yang menghadapi kendala keterbatasan media untuk dapat membuat media sendiri.
2. Mengurangi ketergantungan dari luar dan mengurangi pengeluaran devisa negara.

## BAB. IV METODE PENELITIAN

### IV.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi FKH-Unair mulai bulan Mei sampai dengan Agustus 2002.

### IV.2. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel tergantung dan variabel kendali. Sebagai variabel bebas adalah media buatan dari estrak daging sapi, kambing, domba dan ayam. Variabel tergantung adalah pertumbuhan kuman yang dapat diukur dari jumlah sel per milliliter dan besar diameter koloni yang terbentuk. Variabel kendali adalah konsentrasi ekstrak dalam cairan pelarut, pH media dan suhu inkubasi.

Daging yang digunakan pada media buatan ini adalah seragam. Untuk sapi, kambing dan domba digunakan daging bagian paha, untuk daging ayam digunakan daging dada. Pertimbangannya mudah didapat dan jumlahnya banyak. Tiap jenis daging dikumpulkan dari beberapa hewan. Daging yang dipilih dihilangkan lemak, fascia dan seratnya. Selanjutnya tiap jenis daging dijadikan satu menurut hewannya lalu diproses menjadi ekstrak.

### IV.3. Batasan operasional

a. Jumlah kuman adalah jumlah kuman atau colony-forming units per milliliter kuman uji yang tumbuh pada media agar yang

dibuat dari ekstrak dengan faktor pengenceran. Misal dengan pengenceran 100 kali koloni yang terhitung pada media agar adalah 30 koloni, maka jumlah kuman per milliliter adalah 3000 sel (Seeley and VanDemark, 1981).

- b. Diameter koloni kuman adalah ukuran garis tengah koloni kuman yang terpisah yang berasal dari pertumbuhan satu sel kuman.

#### IV.4. Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa :

1. Daging dari hewan sapi, kambing, domba dan ayam
2. Isolat Kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*.
3. Bahan yang digunakan untuk menguji sifat kuman dengan cara isolasi dan identifikasi berupa :
  - a. Zat pewarna yang terdiri dari :

Zat pewarna Gram terdiri dari zat warna Gentian Violet, Gram's Iodine, Alkohol aseton dan zat warna Safranin.

Zat pewarna sederhana berupa Metilen Biru.
  - b. Bahan yang digunakan untuk Identifikasi terdiri dari Agar Nutrien dan Nutrien cair buatan Difco; Baird Parker Medium, Eosin Methylene Blue Agar, Simmon Sitrat dan SIM (Sulfid Indol Motility) buatan Oxoid; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 % serta gas pack dan plasma kelinci.
4. Bahan untuk penelitian utama berupa daging sapi, kambing, domba dan ayam serta bahan pengeras agar.
5. Bahan lain sebagai penunjang yaitu kapas, alkohol, aluminium

voil, NaCl fisiologis, Bufer fosphat dan aquades steril.

#### IV.5. Alat Penelitian

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, spuit 1 ml dan 10 ml, Vortex, pemanas bunsen, mikroskop cahaya, gelas obyek, sengkeli, spreader, labu Erlenmeyer 100 ml dan 500 ml, labu ukur atau gelas ukur, rak tabung reaksi, pipet (1 ml, 5 ml dan 10 ml), timbangan analitik Sartorius, autoklaf, inkubator, candle jar.

#### IV.6. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap yang meliputi :

1. Menguji sifat-sifat kuman yang digunakan dalam penelitian.
2. Pengujian pertumbuhan masing-masing kuman pada media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam.

##### IV.6.1. Menguji sifat-sifat kuman.

Pengujian sifat-sifat kuman ini dilakukan untuk memastikan bahwa kuman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar *Bacillus sp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp*,. Uji yang dilakukan dengan uji-uji spesifik (Jang et al, 1980).



#### IV 6.1.1. Identifikasi sifat *Bacillus subtilis*

Pengujian sifat kuman ini dilakukan untuk memastikan bahwa kuman yang diuji adalah *Bacillus subtilis*, dilakukan dengan berbagai uji atau pemeriksaan yang spesifik.

Pertama isolat kuman diinokulasikan dengan cara streak pada media N A dinkubasi selama 24 Jam pada suhu 37°C. Pertumbuhan *Bacillus subtilis* diamati dengan melihat bentuk, warna, pinggir dan tekstur koloni. Pada NA koloni *Bacillus subtilis* berbentuk bulat besar, kasar, pinggir tidak rata, kadang-kadang menyebar. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan mikroskopis. Untuk melihat motilitas (pergerakan) kuman dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopik dari preparat natif, untuk melihat bentuk dan susunan kuman dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopik pewarnaan sederhana metilen biru, dan sifat pewarnaan Gram dengan pemeriksaan mikroskopik pewarnaan Gram. Untuk membedakan dengan *Bacillus cereus* dilakukan uji fermentasi manitol dan pertumbuhan dalam suasana anaerob. *Bacillus subtilis* memfermentasi manitol tetapi tidak tumbuh pada suasana anaerob, sedangkan *Bacillus cereus* tidak memfermentasi manitol tetapi bersifat fakultatif anaerob (Jang et al, 1980).

#### IV.6.1.2. Identifikasi sifat *Staphylococcus aureus*

Pengujian untuk membuktikan isolat *Staphylococcus aureus* ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat ditumbuhkan dengan cara menggoreskan pada permukaan media Baird Parker Medium dan diinkubasi selama 24 jam pada



suhu 37°C. Pengamatan pertumbuhan kuman dilakukan dengan melihat bentuk, warna dan sifat koloni. Pada Baird Parker medium koloni *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat, berwarna hitam ditengah, dengan pinggir sempit berwarna putih dan dikelilingi zone yang jernih disekitar koloni. Koloni yang diduga *Staphylococcus aureus* tersebut selanjutnya diperiksa secara mikroskopik untuk melihat bentuk, susunan dan sifat pewarnaan Gram. Kuman selanjutnya diidentifikasi dengan uji katalase dan uji koagulase (Jang et al, 1980). Untuk pemeriksaan mikroskopik dilakukan seperti untuk *Bacillus subtilis*. Pemeriksaan fermentasi manitol lakukan bersamaan dengan pemurnian dan perbanyakkan kuman pada media Manitol Salt Agar. Uji katalase dilakukan dengan cara slide test, yaitu larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 % diteteskan di atas gelas obyek. Dengan menggunakan sengkeli, biakan kuman murni yang diuji dimasukkan dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tersebut dan diamati adanya gelembung-gelembung udara yang terbentuk.

Uji koagulase dilakukan dengan cara uji tabung. Pertama biakan kuman ditanam pada Brain Heart Infusion Broth dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Tambahkan 0,5 ml biakan kuman tersebut pada 0,5 ml plasma kelinci, inkubasi 37°C selama 4 jam dan amati adanya pembekuan plasma.

#### IV.6.1.3. Identifikasi sifat *Escherichia coli*

Pengujian sifat kuman ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat kuman ditumbuhkan pada media Eosin Methylene Blue-Agar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Warna koloni

*Escherichia coli* pada media ini khas hijau metalik, diamati keesokan harinya. Untuk memastikan koloni yang diduga *Escherichia coli* tersebut dilakukan uji Indol dan sitrat. Bila diperlukan dilakukan pula uji Triple Sugar Iron Agar (TSI-A), dan fermentasi gula-gula. Biakan kuman juga diperiksa dibawah mikroskop terutama untuk melihat bentuk, pergerakan, susunan dan sifat Gramnya (Jang et al, 1980).

Pemeriksaan mikroskopik dilakukan seperti kedua kuman di atas. Uji indol dilakukan dengan menanam kuman pada media sulfid indol motility. Dengan menggunakan needle (Jarum), biakan kuman ditusukkan pada media sedalam 3/4 nya, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan memberikan 0,5 ml khloroform secara perlahan-lahan melalui dinding tabung, kemudian dengan cara yang sama ditambahkan 0,5 ml reagen Kovac. Indol positif dapat dilihat dari terbentuknya cincin jingga yang terletak diantara 2 lapisan khloroform dan reagen Kovac.

Untuk mengetahui pertumbuhan kuman pada medium Simon's sitrat, kuman dengan menggunakan sengkeli digoreskan pada media sitrat agar miring kemudian diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan melihat pertumbuhan kuman dan perubahan warna media dari hijau menjadi biru.

#### IV.6.1.4. Identifikasi sifat *Pseudomonas aeruginosa*

Pengujian sifat kuman ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat kuman ditumbuhkan pada media Agar Nutrien dan

diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Warna koloni *Pseudomonas aeruginosa* pada media ini adalah jernih kebiruan. Untuk memastikan koloni yang diduga *Pseudomonas* dilakukan uji Triple Sugar Iron Agar (TSI-A), dan fermentasi gula-gula. Biakan kuman juga diperiksa dibawah mikroskop terutama untuk melihat bentuk, pergerakan, susunan dan sifat Gramnya (Jang et al, 1980).

#### IV.6.2. Pengujian pertumbuhan masing-masing kuman pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

##### IV.6.2.1. Mempersiapkan inokulat kuman

Inokulat kuman dipersiapkan untuk mendapatkan jumlah sel kuman kurang lebih  $10^8$  sel per milliliter. Caranya dengan mensuspensikan 5 koloni kuman ke dalam 5 milliliter Mueller Hinton Infusion (MHI) atau Brain Heart Infusion (BHI) lalu disetarakan dengan larutan standar Mc Farland nomor satu. Jika kekeruhannya tidak sebanding, tambahkan larutan MHI atau BHI sampai dicapai kekeruhan yang sesuai dengan kekeruhan larutan Mc Farland tersebut. Kemudian suspensi kuman yang sudah setara dengan larutan Mc Farland nomor satu tersebut, diencerkan 3 kali untuk mendapatkan suspensi kuman dengan jumlah  $10^8$  sel per milliliter, lalu dieramkan selama 2-5 jam dalam inkubator suhu 37°C. Penentuan jumlah kuman ini dilakukan pada masing-masing kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

#### IV.6.2.2. Pembuatan media dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam

Daging sapi, kambing, domba dan ayam dipotong kecil-kecil dan digiling dengan gilingan daging. Hasil gilingan dihancurkan dengan *blender*. Daging sapi yang telah hancur dimasukkan dalam lemari es selama 24 jam. Kemudian daging direbus sampai mendidih selama 20 menit dengan menambahkan larutan garam faali secukupnya sampai daging bisa direbus. Setelah itu daging di-peras, air dagingnya kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin untuk memberi kesempatan terjadi penggumpalan lemak yang muncul kepermukaan. Lemak dibuang, kemudian cairan daging difilter dan diuapkan pada suhu 80°C selama 18 - 24 jam atau hingga terbentuk pasta. Dengan penambahan 1,5 % Agar Base dan 0,8 % pasta dalam volume keseluruhan 1000 ml air distilasi, media dimasak sampai mendidih dan disterilkan dalam autoclave 121° selama 15 menit. Kemudian cairan dituangkan ke dalam Petri disk per 20 ml.

#### IV.6.2.3. Menguji pertumbuhan tiap-tiap kuman pada media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam

Tiap-tiap media yang telah disiapkan diinokulasi dengan masing-masing 0,1 ml kuman uji *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dari suspensi kuman yang telah disiapkan di atas. Kuman tersebut diteteskan pada permukaan media lalu disebar dengan spreader. Biarkan beberapa saat agar cairan suspensi kuman berdifusi

dalam media, kemudian inkubasikan media pada suhu 37°C selama 24 jam. Besoknya diamati terhadap pertumbuhan kuman. Jumlah koloni dihitung. Penghitungan koloni metoda ini dilakukan pada plat yang mengandung jumlah koloni antara 20 - 200. Jika jumlah koloni terlalu banyak dari itu dan sulit dihitung dilakukan pengenceran suspensi kuman (Seeley and VanDemark, 1981). Begitu juga secara random dari masing-masing kuman dipilih 5 koloni untuk diukur diameternya. Selanjutnya jumlah dan besar diameter koloni kuman yang tumbuh pada media buatan ekstrak daging berbagai hewan tersebut dibandingkan satu sama lainnya.

#### IV.7. Analisis Data

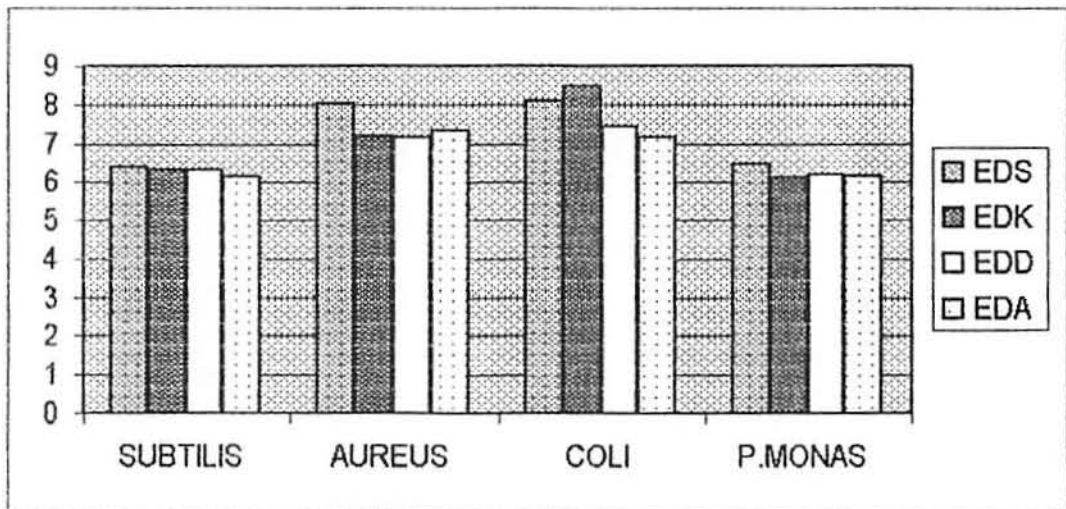
Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap dengan perulangan 5 ( dan Sudjana, 1989). Analisa data menggunakan Analisa Varian (ANOVA), jika ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Sujana, 1992; Steel and Torrie, 1993).

## BAB. V HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan identifikasi terhadap kuman-kuman yang akan digunakan pada penelitian ini, ternyata kuman-kuman tersebut benar-benar *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (lihat lampiran 1- 4)

Hasil penelitian yang menunjukkan rata-rata jumlah dan diameter koloni kuman-kuman yang tumbuh pada media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini.

	EDS	EDK	EDD	EDA
SUBTILIS	6,4	6,34	6,32	6,15
AUREUS	8,02	7,21	7,15	7,32
COLI	8,11	8,49	7,42	7,15
P.MONAS	6,47	6,11	6,17	6,14



Gambar 1. Diagram batang rata-rata jumlah kuman (dalam Logaritma) *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* yang tumbuh pada media dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam



Tabel 2. Rata-rata jumlah dan Logaritma dari Jumlah kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam (dalam mm)

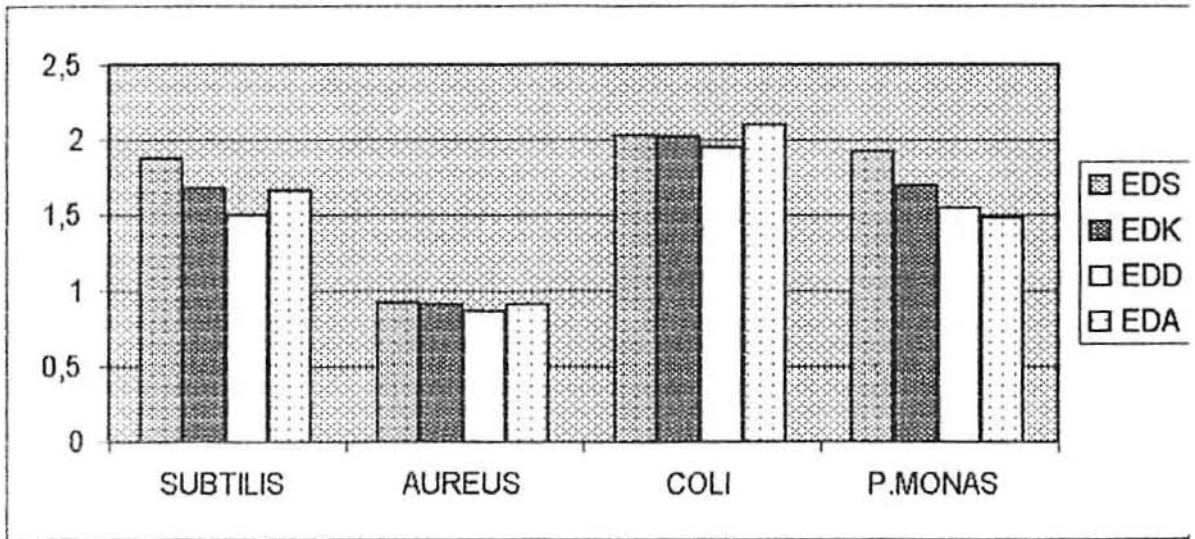
JENIS KUMAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
<i>B. subtilis</i>	2,5X10 <sup>6</sup> (6,40) <sup>a</sup>	2,2X10 <sup>6</sup> (6,34) <sup>a</sup>	2,2X10 <sup>6</sup> (6,32) <sup>a</sup>	1,4X10 <sup>6</sup> (6,15) <sup>b</sup>
<i>S. aureus</i>	1,1X10 <sup>8</sup> (8,02) <sup>a</sup>	1,8X10 <sup>7</sup> (7,21) <sup>b</sup>	1,4X10 <sup>7</sup> (7,15) <sup>bc</sup>	2,1X10 <sup>7</sup> (7,32) <sup>cd</sup>
<i>E. coli</i>	1,3X10 <sup>8</sup> (8,11) <sup>a</sup>	3,9X10 <sup>7</sup> (7,59) <sup>b</sup>	3,0X10 <sup>7</sup> (7,42) <sup>bc</sup>	2,2X10 <sup>7</sup> (7,15) <sup>cd</sup>
<i>P.aeruginosa</i>	3,0X10 <sup>6</sup> (6,47) <sup>a</sup>	1,7X10 <sup>6</sup> (6,11) <sup>b</sup>	1,5X10 <sup>6</sup> (6,17) <sup>ab</sup>	1,6X10 <sup>6</sup> (6,14) <sup>ab</sup>

Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDD = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. (....) = Logaritma dari Jumlah
6. Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05). Superkrip tidak untuk membedakan kolom.

SUBTILIS  
AUREUS  
COLI  
P.MONAS

	EDS	EDK	EDD	EDA
SUBTILIS	1,88	1,68	1,5	1,66
AUREUS	0,92	0,91	0,86	0,91
COLI	2,03	2,02	1,95	2,1
P.MONAS	1,92	1,7	1,55	1,49



Gambar 2. Diagram batang rata-rata diameter koloni kuman *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* yang tumbuh pada media dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam

Tabel 3. Rata-rata diameter koloni kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam (dalam mm)

JENIS KUMAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
<i>B. subtilis</i>	1,88 <sup>a</sup>	1,68 <sup>b</sup>	1,50 <sup>b</sup>	1,66 <sup>b</sup>
<i>S. aureus</i>	0,92 <sup>a</sup>	0,91 <sup>a</sup>	0,86 <sup>a</sup>	0,91 <sup>a</sup>
<i>E. coli</i>	2,03 <sup>ab</sup>	2,02 <sup>ab</sup>	1,95 <sup>b</sup>	2,10 <sup>a</sup>
<i>P.aeruginosa</i>	1,92 <sup>a</sup>	1,70 <sup>ab</sup>	1,55 <sup>b</sup>	1,49 <sup>b</sup>

Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDD = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. (....) = Logaritma dari Jumlah
6. Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Superkrip tidak untuk membedakan kolom

Sedangkan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5-14. Pada gambar 1 dan 2 diatas serta lampiran 5-14 tersebut menunjukkan bahwa semua kuman uji *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, tumbuh dengan baik pada media buatan dari ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam. Analisis Sidik Ragam yang diteruskan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada  $P < 0,05$  menunjukkan bahwa semua kuman uji secara nyata tumbuh lebih subur pada media perlakuan ekstrak daging sapi dibandingkan dengan media ekstrak daging hewan uji lainnya. Diantara ekstrak daging kambing, domba dan ayam sendiri pertumbuhan semua kuman uji relatif menunjukkan tingkat kesuburan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa nilai nutrisi dan faktor pertumbuhan yang terkandung dalam media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam cukup baik untuk pertumbuhan kuman, tetapi secara kualitatif daging sapi lebih baik dari ekstrak daging hewan uji lainnya sehingga

dapat memainkan peranan yang lebih besar dalam memacu pertumbuhan semua kuman uji. Namun demikian dilihat dari diameter koloni kuman tidak selalu berkorelasi langsung dengan tingkat kesuburannya. Artinya penambahan jumlah kuman yang merupakan bukti kesuburan media tidak mutlak diikuti dengan bertambahnya besar koloni kuman. Hal ini disebabkan karena koloni kuman merupakan sekumpulan kuman dalam suatu tempat tertentu. Kumpulan kuman yang membentuk koloni tersebut di samping diameternya ditentukan oleh jumlah dan besarnya sel kuman, juga oleh kerapatan koloni satu sama lain. Jumlah kuman merupakan hasil dari perkembangan biakan dan ini tergantung pada laju pertumbuhannya. Laju pertumbuhan bersifat genetik namun didorong oleh kondisi lingkungan pertumbuhannya. Kerapatan pertumbuhan menentukan kondisi sekitar pertumbuhan kuman. Semakin rapat menyebabkan kesempatan mendapatkan lingkungan pertumbuhan yang optimal semakin kecil sehingga kesempatan untuk tumbuh secara optimal juga kecil, akibatnya koloni yang dihasilkan juga kecil. Jumlah kuman dihitung dari jumlah koloni yang dapat dilihat oleh mata telanjang dikalikan faktor pengencerannya. Untuk dapat berada dalam batas dilihat mata telanjang, jumlah minimal kuman dalam suatu koloni adalah tertentu. Tiap kuman karena besar selnya berbeda, maka jumlahnya pun berbeda dalam membentuk koloni yang dapat terlihat. Seperti yang dijelaskan oleh Pelczar (1986), ukuran kuman itu terlalu kecil sehingga hanya dapat dilihat dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000 kali. Satuan ukurannya adalah mikrometer dan kuman yang paling umum ukurannya adalah 0,5 - 1,0 X 2,0 - 5,0 mikrometer. Oleh karena itu untuk dapat dilihat oleh mata tanpa bantuan mikroskop diperlukan jumlah kuman tertentu. Jika kuman itu disusun sedemikian rupa tanpa

bertumpukan maka diperlukan lebih dari 1000 kuman untuk dapat dilihat sebesar kuman yang dilihat di bawah mikroskop pembesaran 1000 kali. Menurut Collee et al (1984), Pelczar (1986), serta Lay dan Hastowo (1988), satu koloni kuman yang terpisah terbentuk dari pertumbuhan satu sel kuman. Sedangkan ukuran koloni yang dapat dilihat secara nyata menurut Collee et al (1984) berkisar antara 0,5 - 5,0 mm. Dengan demikian jumlah koloni dan besarnya koloni yang dapat dilihat oleh mata menunjukkan jumlah kuman tertentu dalam koloni tersebut dan sekaligus menunjukkan adanya pertumbuhan kuman. Media yang sesuai dengan menyediakan unsur-unsur makanan dan pertumbuhan yang cukup akan mendorong pertumbuhan kuman yang optimal sehingga menghasilkan jumlah tertentu dengan membentuk koloni yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Koloni yang terlalu rapat tidak cukup menyediakan unsur-unsur makanan dan pertumbuhan untuk beberapa kuman sekaligus, sehingga pertumbuhan kuman menjadi tidak optimal dan jumlah kuman perkoloni menjadi sedikit dengan demikian koloni yang terbentukpun menjadi kecil. Itulah alasan mengapa pada penelitian ini tingkat kesuburan media yang dinyatakan dalam jumlah kuman tidak diikuti dengan besar diameternya. Oleh karena itu pulalah alasan pembatasan jumlah koloni yang boleh dihitung tidak boleh lebih dari 300 koloni pada metode tuang dan 200 koloni pada metode "spread", karena jumlah koloni kuman menjadi sangat padat sehingga banyak sel tumbuh tidak cukup banyak untuk membentuk koloni yang terlihat oleh mata (Seeley and VanDemark, 1981; dan Jawetz et al, 1986). Pada tabel 1 halaman 8 terlihat bahwa daging sapi, kambing dan domba mempunyai komposisi nutrisi relatif sama dibanding daging ayam, tetapi pertumbuhan kuman pada media ekstrak daging sapi lebih



subur dari hewan lainnya, hal ini dapat saja terjadi karena mutu suatu makanan tidak saja ditentukan oleh kuantitas unsur dalam makanan tetapi juga ditentukan oleh struktur kimia senyawa tersebut dan adanya senyawa lain yang mengikat unsur tersebut.

Sebenarnya semua mikroorganisme, termasuk kuman dan fungi dapat ditumbuhkan pada substrat makanan yang bergizi. Sebagaimana perbedaan berbagai mikroorganisme, maka terdapat perbedaan juga dalam kebutuhan terhadap bahan makanan dengan demikian diperlukan juga berbagai media yang berbeda untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kuman-kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan kuman yang tersebar di alam dan dapat tumbuh pada media sederhana yang hanya mengandung glukosa dan senyawa-senyawa anorganik (Watson et al, 1987). Nilai nutrisi ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam ternyata sudah cukup menyediakan bahan makanan untuk pertumbuhan kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Pertumbuhan kuman merupakan hasil interaksi kompleks antara berbagai nutrisi dan substansi aktif serta dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik seperti temperatur, pH, potensial redok, tekanan oksigen dan sebagainya. Semua mikroorganisme memerlukan air untuk pertumbuhan, disamping berbagai elemen seperti karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, sulfur, fosfor, kalium, kalsium, magnisium dan besi. Beberapa mikroorganisme juga membutuhkan "trace element" seperti mangan, molybdenum, zinc, copper, chlorine dan sebagainya (Jawetz et al, 1986, Pelczar dan Chan, 1986 dan Lay dan Hastowo, 1988). Sumber setiap bahan makanan berbeda-beda. Karbon diperlukan dalam bentuk senyawa

organik yang umumnya digunakan sebagai sumber energi. Oksigen berasal dari atmosfer, hidrogen diambil dari senyawa organik dan dalam beberapa hal khusus berasal dari senyawa anorganik. Umumnya nitrogen didapat dari garam dalam bentuk nitrat atau nitrit atau senyawa ammonium atau dari senyawa yang lebih kompleks seperti asam amino, peptida atau protein. Unsur lain sebagian besar berasal dari garam. Media yang lebih kompleks mengandung berbagai macam ekstrak, hidrolisat dan bahan tambahan-tambahan lainnya (Joklik *et al*, 1984). Bentuk sediaan bahan makanan tersebut diatas dari ekstrak daging hewan satu dengan lainnya tentu berbeda, hal ini menentukan dalam kesempatan untuk memberikan pertumbuhan yang baik pada kuman. Dalam hal ini mungkin daging sapi menyediakan unsur-unsur makanan yang lebih mudah digunakan dari pada ekstrak daging lain.

Ekstrak diperoleh dengan memanaskan substrat dalam air kemudian diuapkan menghasilkan pasta. Ekstrak tersebut kaya akan protein dengan berat molekul rendah dan faktor-faktor pertumbuhan (Anonimus, 1983).

Atas dasar perbedaan berbagai jenis hewan juga perbedaan dalam hal bentuk senyawa kimia dari tiap-tiap substrat, hal ini menentukan juga pada kemampuannya menyediakan bahan siap pakai untuk pertumbuhan kuman.

Dengan demikian adanya perbedaan pertumbuhan kuman uji antara media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam disebabkan karena nilai nutrien dan faktor pertumbuhan yang terkandung dalam ekstrak masing-masing hewan tersebut berbeda di dalam hal bentuk sediaannya untuk kebutuhan pertumbuhan kuman. Daging sapi diperkirakan memberikan bentuk sediaan yang lebih sederhana mudah digunakan kuman.

## BAB. VI KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan hasilnya dianalisis secara statistik maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Media ekstrak daging sapi, kambing, domba dan ayam dapat digunakan untuk pertumbuhan kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*
2. Media dari ekstrak daging sapi memberikan kesuburan yang lebih tinggi dibanding media ekstrak daging kambing, domba dan ayam.

### Saran

Saran yang dapat diajukan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan membuat media dari ekstrak daging hewan dan sumber daya alam lainnya serta memodifikasinya menjadi media yang diperkaya, diferensial maupun selektif untuk pertumbuhan kuman-kuman lainnya.
2. Untuk menghemat biaya dan devisa, hasil penelitian ini berupa media yang dibuat dari ekstrak daging sapi dapat digunakan bagi laboratorium mikrobiologi umumnya untuk mengisolasi *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1982. The Oxoid Manual of Culture Media, Ingredients and Other Laboratory Services. 15<sup>th</sup> ed. Oxoid Limited.
- Anonimus. 1983. Culture Media-MERCK Criterion for Quality. Film No.: 485. Duration 20 min. Distribution : Programm Film Vertrieb GmbH & Co. KG. Rothenbater Weg 5. D-5064 Rosrath 1-Hoffnungsthal
- Beishir L. 1983. Microbiology in Practice, Individualized Instruction for the Allied Health Sciences. 3<sup>rd</sup> Ed. Harper
- Buckle K. A., Edwards R. A., Fleet G. H., and Wooton M. 1985. Ilmu Pangan. UI. Press. Jakarta. Hal 227 - 259.
- Collee J. G., J. P. Dugund., A. G. Frazer., B. P. Marmion. 1984. Practical Medical Microbiology. 13<sup>rd</sup> ed. Churchill Living Stone. P. 240
- Forrest J. C., Aberle E. D., Henrich H. B., Judge M. D. and Merkel R. A. 1975. Principle of Meat Science. 1<sup>th</sup> Ed. Freeman and Co. San Fransisco. USA. pp 70 - 79.
- Jang S. S., E. L. Biberstein and D. C. Hirsh. 1980. A Diagnosa Manual of Veterinary Clinical Bacteriology and Mycology. Peradeniya, California. USA.
- Jawetz. E., J. L. Melnick and E. A. Adelberg. 1986. Review of Medical Microbiology. 16<sup>th</sup> ed. Lang Medical Publication Drawers L.Los Altos, California. Pp. 115-117.
- Joklik W. K., H. P. Willett and D. B. Amos. 1984. Zinsser Microbiology. 18<sup>th</sup> ed. Appleton-Century-Crofts/Norwalk, Conennecticut. 24, 234-237, 673-678
- Lawrie R. A. 1979. Meat Science. 3<sup>rd</sup> Ed. Pergamon Press, Oxford. pp. 169 - 180
- Lay B. W., dan S. Hastowo. 1992. Mikrobiologi. Rajawali Pers, Jakarta. 27-41.
- Pelczar M. J., and E. C. S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Mc Graw-Hill Book Company, Universitas Indonesia Press. 446-507, 808-813.
- Romans, J. R., W. J. Castello., C. W. Carlson., M. L. Greaser and K. W. Jone. 1994. The Meat We Eat. Insterstate Publisher. Inc. Illinois.
- Seeley H. W., and P. J. VanDemark. 1981. Selected Exercises From Microbes in Action. 3<sup>rd</sup>ed. W. H. Freeman and Company. Sanfrancisco. Pp. 37-41
- Sudjana. 1992. Metoda Statistika. Edisi ke-5. Penerbit Tarsito-Bandung.
- Suparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada



- University Press. Yogyakarta. Hal 1-5, 199-200, 216-219
- Tyasningsih W. dan Suryanie. 1999. Pembuatan Media Pertumbuhan Beberapa Kuman dari Ekstrak Daging Sapi. Media Kedokteran Hewan. Vol. 15. No. 4. Fakultas Kedokteran Hewan Airlangga Surabaya.
- Watson J. D., N.H. Hopkins., J. M\W. Robert., J. A. Steitz, and A. M. Weiner. 1987. Molecular Biology of the GEN. 4<sup>th</sup> ed. The Benjamin/cummings Publishing Company, INC, Pp. 98.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertumbuhan kuman *B. subtilis* pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	$2,6 \times 10^6 (6,41)$	$2,4 \times 10^6 (6,38)$	$1,8 \times 10^6 (6,26)$	$1,0 \times 10^6 (6,00)$
2.	$3,1 \times 10^6 (6,49)$	$2,6 \times 10^6 (6,41)$	$2,8 \times 10^6 (6,45)$	$9,7 \times 10^5 (5,99)$
3.	$2,0 \times 10^6 (6,30)$	$1,9 \times 10^6 (6,28)$	$2,2 \times 10^6 (6,34)$	$8,2 \times 10^5 (5,91)$
4.	$2,4 \times 10^6 (6,38)$	$2,1 \times 10^6 (6,32)$	$2,4 \times 10^6 (6,38)$	$1,9 \times 10^6 (6,28)$
5.	$2,7 \times 10^6 (6,43)$	$2,1 \times 10^6 (6,32)$	$1,6 \times 10^6 (6,20)$	$2,2 \times 10^6 (6,34)$
JUMLAH	$12,8 \times 10^6$	$11,1 \times 10^6$	$10,8 \times 10^6$	$6,89 \times 10^6$
RATAAN	$2,5 \times 10^6 (6,40^*)$	$2,2 \times 10^6 (6,34)$	$2,2 \times 10^6 (6,33)$	$1,4 \times 10^6 (6,10)$

## Keterangan :

- |           |                         |        |                          |
|-----------|-------------------------|--------|--------------------------|
| 1. EDS    | = Ekstrak Daging Sapi   | 2. EDK | = Ekstrak Daging Kambing |
| 3. EDK    | = Ekstrak Daging Domba  | 4. EDA | = Ekstrak Daging Ayam    |
| 5. (....) | = Logaritma dari Jumlah | 6. *   | = Rataan dari Log        |

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH  
By Variable KELOMPOK kelompok kerja kelompok

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,2555	,0852	6,2727	,0051
Within Groups	16	,2172	,0136		
Total	19	,4727			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 1	5	6,4020	,0698	,0312	6,3154	TO 6,4886
Grp 2	5	6,3420	,0522	,0233	6,2772	TO 6,4068
Grp 3	5	6,3260	,0984	,0440	6,2038	TO 6,4482
Grp 4	5	6,1040	,1924	,0861	5,8651	TO 6,3429
Total	20	6,2935	,1577	,0353	6,2197	TO 6,3673

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	6,3000	6,4900
Grp 2	6,2800	6,4100
Grp 3	6,2000	6,4500
Grp 4	5,9100	6,3400
TOTAL	5,9100	6,4900

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
8,2662	3	16	,002

17 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH  
By Variable KELOMPOK kelompok kerja kelompok

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,0824 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\* Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	KELOMPOK	
6,1040	Grp 4	
6,3260	Grp 3	*
6,3420	Grp 2	*
6,4020	Grp 1	*

Homogeneous subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 4
Mean	6,1040
-----	

Subset 2

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	6,3260	6,3420	6,4020
-----			

Lampiran 2. Pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus* pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	$9,7 \times 10^7 (7,99)$	$2,1 \times 10^7 (7,32)$	$6,7 \times 10^6 (6,82)$	$7,0 \times 10^7 (7,85)$
2.	$1,1 \times 10^8 (8,04)$	$3,0 \times 10^7 (7,48)$	$2,7 \times 10^7 (7,43)$	$9,7 \times 10^6 (6,99)$
3.	$1,1 \times 10^8 (8,04)$	$9,2 \times 10^6 (6,96)$	$8,8 \times 10^6 (6,94)$	$1,0 \times 10^7 (7,00)$
4.	$1,0 \times 10^8 (8,00)$	$8,9 \times 10^6 (6,95)$	$1,1 \times 10^7 (7,04)$	$7,9 \times 10^6 (6,90)$
5.	$1,1 \times 10^8 (8,04)$	$2,0 \times 10^7 (7,30)$	$1,8 \times 10^7 (7,26)$	$6,7 \times 10^6 (6,82)$
JUMLAH	$5,3 \times 10^8$	$8,9 \times 10^7$	$7,15 \times 10^7$	$10,4 \times 10^7$
RATAAN	$1,1 \times 10^8 (8,02^*)$	$1,8 \times 10^7 (7,21)$	$1,4 \times 10^7 (7,10)$	$2,1 \times 10^7 (6,91)$

## Keterangan :

- |           |                         |        |                          |
|-----------|-------------------------|--------|--------------------------|
| 1. EDS    | = Ekstrak Daging Sapi   | 2. EDK | = Ekstrak Daging Kambing |
| 3. EDK    | = Ekstrak Daging Domba  | 4. EDA | = Ekstrak Daging Ayam    |
| 5. (....) | = Logaritma dari Jumlah | 6. *   | = Rataan dari Log        |

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

By Variable JUMLAH2  
Variable KELOMPOK kuman ke 2

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	3,6055	1,2018	39,7009	,0000
Within Groups	16	,4844	,0303		
Total	19	4,0899			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	5	8,0220	,0249	,0111	7,9911 TO 8,0529
Grp 2	5	7,2060	,2310	,1033	6,9191 TO 7,4929
Grp 3	5	7,0980	,2460	,1100	6,7925 TO 7,4035
Grp 4	5	6,9120	,0811	,0362	6,8114 TO 7,0126
Total	20	7,3095	,4640	,1037	7,0924 TO 7,5266

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	7,9900	8,0400
Grp 2	6,9500	7,4800
Grp 3	6,8200	7,4300
Grp 4	6,8200	7,0000
TOTAL	6,8200	8,0400

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
8,0704	3	16	,002

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH2  
By Variable KELOMPOK kuman ke 2

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{critical} * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	KELOMPOK	
6,9120	Grp 4	
7,0980	Grp 3	
7,2060	Grp 2	*
8,0220	Grp 1	* * *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 4	Grp 3
Mean	6,9120	7,0980

Subset 2

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	7,0980	7,2060

Subset 3

Group	Grp 1
Mean	8,0220

Lampiran 3. Pertumbuhan kuman *E. coli* pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	$1,3 \times 10^8 (8,11)$	$2,3 \times 10^7 (7,36)$	$2,2 \times 10^7 (7,34)$	$4,0 \times 10^7 (7,06)$
2.	$1,2 \times 10^8 (8,08)$	$1,9 \times 10^7 (7,28)$	$9,8 \times 10^6 (6,99)$	$7,7 \times 10^6 (6,89)$
3.	$1,4 \times 10^8 (8,15)$	$3,0 \times 10^7 (7,48)$	$3,3 \times 10^7 (7,52)$	$2,1 \times 10^7 (7,32)$
4.	$1,2 \times 10^8 (8,08)$	$2,3 \times 10^7 (7,36)$	$4,8 \times 10^7 (7,68)$	$9,9 \times 10^6 (7,00)$
5.	$1,3 \times 10^8 (8,11)$	$1,0 \times 10^8 (8,00)$	$3,7 \times 10^7 (7,57)$	$3,1 \times 10^7 (7,49)$
JUMLAH	$6,4 \times 10^8 (8,81)$	$19,5 \times 10^7$	$15,0 \times 10^7$	$11,0 \times 10^7$
RATAAN	$1,3 \times 10^7 (8,11)^*$	$3,9 \times 10^7 (7,50)$	$3,0 \times 10^7 (7,42)$	$2,2 \times 10^7 (7,15)$

## Keterangan :

- |           |                         |        |                          |
|-----------|-------------------------|--------|--------------------------|
| 1. EDS    | = Ekstrak Daging Sapi   | 2. EDK | = Ekstrak Daging Kambing |
| 3. EDK    | = Ekstrak Daging Domba  | 4. EDA | = Ekstrak Daging Ayam    |
| 5. (....) | = Logaritma dari Jumlah | 6. *   | = Rataan dari Log        |



13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH3  
By Variable KELOMPOK kuman ke 3

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	2,4359	,8120	14,8422	,0001
Within Groups	16	,8753	,0547		
Total	19	3,3113			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 1	5	8,1060	,0288	,0129	8,0702	TO 8,1418
Grp 2	5	7,4960	,2907	,1300	7,1351	TO 7,8569
Grp 3	5	7,4200	,2699	,1207	7,0849	TO 7,7551
Grp 4	5	7,1520	,2463	,1102	6,8462	TO 7,4578
Total	20	7,5435	,4175	,0933	7,3481	TO 7,7389

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	8,0800	8,1500
Grp 2	7,2800	8,0000
Grp 3	6,9900	7,6800
Grp 4	6,8900	7,4900
TOTAL	6,8900	8,1500

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
2,5739	3	16	,090

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH3  
By Variable KELOMPOK kuman ke 3

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1654 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	KELOMPOK	
7,1520	Grp 4	
7,4200	Grp 3	
7,4960	Grp 2	*
8,1060	Grp 1	* * *

Homogeneous subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 4	Grp 3
Mean	7,1520	7,4200

Subset 2

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	7,4200	7,4960

Subset 3

Group	Grp 1
Mean	8,1060

Lampiran 4. Pertumbuhan kuman *P. aeruginosa* pada media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	$3,8 \times 10^6 (6,58)$	$1,9 \times 10^6 (6,28)$	$1,4 \times 10^6 (6,15)$	$2,3 \times 10^6 (6,36)$
2.	$3,1 \times 10^6 (6,49)$	$5,1 \times 10^5 (5,71)$	$2,1 \times 10^6 (6,32)$	$2,4 \times 10^6 (6,38)$
3.	$2,6 \times 10^6 (6,41)$	$3,8 \times 10^6 (6,58)$	$8,3 \times 10^5 (5,92)$	$7,9 \times 10^5 (5,90)$
4.	$2,7 \times 10^6 (6,43)$	$2,0 \times 10^6 (6,30)$	$1,8 \times 10^6 (6,26)$	$1,7 \times 10^6 (6,23)$
5.	$2,9 \times 10^6 (6,46)$	$4,8 \times 10^5 (5,68)$	$1,6 \times 10^6 (6,20)$	$6,5 \times 10^5 (5,81)$
JUMLAH	$1,5 \times 10^8 (8,18)$	$8,7 \times 10^6 (7,30)$	$7,7 \times 10^6 (6,89)$	$7,8 \times 10^6 (6,90)$
RATAAN	$3,0 \times 10^6 (6,47^*)$	$1,7 \times 10^6 (6,11)$	$1,5 \times 10^6 (6,17)$	$1,6 \times 10^6 (6,14)$

Keterangan :

- |           |                          |        |                        |
|-----------|--------------------------|--------|------------------------|
| 1. EDS    | = Ekstrak Daging Sapi    | 3. EDD | = Ekstrak Daging Domba |
| 2. EDK    | = Ekstrak Daging Kambing | 4. EDA | = Ekstrak Daging Ayam  |
| 5. (....) | = Logaritma dari Jumlah  | 6. *   | = Rataan dari Log      |

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable JUMLAH4  
By Variable KELOMPOK kuman ke 4

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,4307	,1436	2,2446	,1225
Within Groups	16	1,0234	,0640		
Total	19	1,4542			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 1	5	6,4740	,0666	,0298	6,3914	TO 6,5566
Grp 2	5	6,1100	,3971	,1776	5,6169	TO 6,6031
Grp 3	5	6,1700	,1536	,0687	5,9793	TO 6,3607
Grp 4	5	6,1360	,2648	,1184	5,8072	TO 6,4648
Total	20	6,2225	,2767	,0619	6,0930	TO 6,3520

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	6,4100	6,5800
Grp 2	5,6800	6,5800
Grp 3	5,9200	6,3200
Grp 4	5,8100	6,3800
TOTAL	5,6800	6,5800

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
8,4770	3	16	,001

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH4  
By Variable KELOMPOK kuman ke 4

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,1788 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\* Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		2 4 3 1
Mean	KELOMPOK	
6,1100	Grp 2	
6,1360	Grp 4	
6,1700	Grp 3	
6,4740	Grp 1	*

Homogeneous subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 2	Grp 4	Grp 3
Mean	6,1100	6,1360	6,1700
-----			

Subset 2

Group	Grp 4	Grp 3	Grp 1
Mean	6,1360	6,1700	6,4740
-----			

Lampiran 5. Ukuran Diameter Koloni *B. subtilis* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	1,80	1,65	1,55	1,80
2.	1,85	1,75	1,60	1,55
3.	2,20	1,70	1,50	1,70
4.	1,95	1,65	1,50	1,75
5.	1,60	1,65	1,35	1,50
JUMLAH	9,40	8,30	7,50	8,15
RATAAN	1,88	1,68	1,50	1,66

## Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDK = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. Satuan ukuran dalam millimeter

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable DIAMETER  
By Variable KELOMPOK kuman ke 1

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,3640	,1213	6,4070	,0047
Within Groups	16	,3030	,0189		
Total	19	,6670			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 1	5	1,8800	,2197	,0982	1,6073	TO 2,1527
Grp 2	5	1,6800	,0447	,0200	1,6245	TO 1,7355
Grp 3	5	1,5000	,0935	,0418	1,3839	TO 1,6161
Grp 4	5	1,6600	,1294	,0579	1,4993	TO 1,8207
Total	20	1,6800	,1874	,0419	1,5923	TO 1,7677

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	1,6000	2,2000
Grp 2	1,6500	1,7500
Grp 3	1,3500	1,6000
Grp 4	1,5000	1,8000
TOTAL	1,3500	2,2000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
2,2996	3	16	,116

3 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable DIAMETER  
By Variable KELOMPOK kuman ke 1

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,0973 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

G G G G  
r r r r  
p p p p  
3 4 2 1

Mean	KELOMPOK
1,5000	Grp 3
1,6600	Grp 4
1,6800	Grp 2
1,8800	Grp 1

\* \* \*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 3	Grp 4	Grp 2
Mean	1,5000	1,6600	1,6800

Subset 2

Group	Grp 1
Mean	1,8800



Lampiran 6. Ukuran Diameter Koloni *S. aureus* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	0,80	0,90	0,70	1,10
2.	1,05	0,80	1,05	0,70
3.	0,95	1,10	0,65	1,00
4.	0,95	0,95	1,05	0,95
5.	0,85	0,80	0,85	0,80
JUMLAH	4,60	4,55	4,30	4,55
RATAAN	0,92	0,91	0,86	0,91

Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDK = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. Satuan ukuran dalam millimeter

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable DIAMET2  
By Variable KELOMPOK kuman ke 2

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,0110	,0037	,1705	,9147
Within Groups	16	,3440	,0215		
Total	19	,3550			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	5	,9200	,0975	,0436	,7990 TO 1,0410
Grp 2	5	,9100	,1245	,0557	,7554 TO 1,0646
Grp 3	5	,8600	,1884	,0843	,6261 TO 1,0939
Grp 4	5	,9100	,1597	,0714	,7117 TO 1,1083
Total	20	,9000	,1367	,0306	,8360 TO ,9640

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	,8000	1,0500
Grp 2	,8000	1,1000
Grp 3	,6500	1,0500
Grp 4	,7000	1,1000
TOTAL	,6500	1,1000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail sig.
1,2569	3	16	,322

13. Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable DIAMET2  
 By Variable KELOMPOK kuman ke 2

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,1037 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

- No two groups are significantly different at the ,050 level

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 4	Grp 1
Mean	,8600	,9100	,9100	,9200

Lampiran 7 . Ukuran Diameter Koloni *E. coli* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi, Kambing, Domba dan Ayam

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	2,15	2,00	1,80	2,05
2.	1,95	2,15	2,05	2,10
3.	2,00	1,95	1,90	2,15
4.	2,15	2,05	1,95	2,20
5.	1,90	1,95	2,05	2,00
JUMLAH	10,15	10,10	9,75	10,50
RATAAN	2,03	2,02	1,95	2,10

## Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDK = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. Satuan ukuran dalam millimeter

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

--- ONEWAY ---

Variable DIAMET3  
By Variable KELOMPOK kuman ke 3

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,0565	,0188	1,9956	,1553
Within Groups	16	,1510	,0094		
Total	19	,2075			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
Grp 1	5	2,0300	,1151	,0515	1,8871	TO 2,1729
Grp 2	5	2,0200	,0837	,0374	1,9161	TO 2,1239
Grp 3	5	1,9500	,1061	,0474	1,8183	TO 2,0817
Grp 4	5	2,1000	,0791	,0354	2,0018	TO 2,1982
Total	20	2,0250	,1045	,0234	1,9761	TO 2,0739

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	1,9000	2,1500
Grp 2	1,9500	2,1500
Grp 3	1,8000	2,0500
Grp 4	2,0000	2,2000
TOTAL	1,8000	2,2000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,6287	3	16	,607

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable DIAMET3  
By Variable KELOMPOK kuman ke 3

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,0687 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

G G G G  
 r r r r  
 p p p p  
 3 2 1 4

Mean	KELOMPOK
1,9500	Grp 3
2,0200	Grp 2
2,0300	Grp 1
2,1000	Grp 4

\*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	1,9500	2,0200	2,0300

Subset 2

Group	Grp 2	Grp 1	Grp 4
Mean	2,0200	2,0300	2,1000

Lampiran 8. Ukuran Diameter Koloni *P. aeruginosa* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN			
	EDS	EDK	EDD	EDA
1.	2,00	1,60	1,35	1,40
2.	1,90	1,75	2,05	1,45
3.	1,90	1,55	1,65	1,65
4.	1,95	1,60	1,30	1,60
5.	1,85	2,00	1,40	1,35
JUMLAH	9,60	8,45	7,75	7,45
RATAAN	1,92	1,70	1,55	1,49

Keterangan :

1. EDS = Ekstrak Daging Sapi
2. EDK = Ekstrak Daging Kambing
3. EDK = Ekstrak Daging Domba
4. EDA = Ekstrak Daging Ayam
5. Satuan ukuran dalam millimeter

13 Aug 01 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable DIAMET4  
By Variable RELOMPOR kuman ke 4

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	,5505	,1835	4,8933	,0134
Within Groups	16	,6000	,0375		
Total	19	1,1505			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	5	1,9200	,0570	,0255	1,8492 TO 1,9908
Grp 2	5	1,7000	,1837	,0822	1,4719 TO 1,9281
Grp 3	5	1,5500	,3102	,1387	1,1648 TO 1,9352
Grp 4	5	1,4900	,1294	,0579	1,3293 TO 1,6507
Total	20	1,6650	,2461	,0550	1,5498 TO 1,7802

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	1,8500	2,0000
Grp 2	1,5500	2,0000
Grp 3	1,3000	2,0500
Grp 4	1,3500	1,6500
TOTAL	1,3000	2,0500

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
3,6610	3	16	,035



----- O N E W A Y -----

Variable DIAMET4  
By Variable KELOMPOK kuman ke 4

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,1369 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 3,00

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		P P P P
		4 3 2 1
Mean	KELOMPOK	
1,4900	Grp 4	
1,5500	Grp 3	
1,7000	Grp 2	
1,9200	Grp 1	* *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 4	Grp 3	Grp 2
Mean	1,4900	1,5500	1,7000
-----			

Subset 2

Group	Grp 2	Grp 1
Mean	1,7000	1,9200
-----		

**PAMERAN**

1 JUN 2004

PERMITS