

1. BACTERIA SP. DIT+1  
2. MEAT RECIPE

IR - Pepustakaan Universitas Airlangga



LAPORAN PENELITIAN  
DOSEN MUDA  
TAHUN ANGGARAN 2000

634 192 537 2

Tya  
D

**SELESAI**

## **PEMBUATAN MEDIA PERTUMBUHAN BEBERAPA KUMAN DARI EKSTRAK DAGING YANG DITAMBAH SARI KACANG HIJAU**

**Peneliti :**

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

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

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

### **LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai oleh : **Proyek Pengembangan Pendidikan S-1 (DUE-QUE)**

DIP Nomor : **064/XXIII/4/--/2000** Tanggal **17 April 2000**

Kontrak Nomor : **09/DUE-QUE/DM/V/2000**

Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdiknas

Nomor Urut : **02**

*50.0119013141*

**FAKULTAS KEDOKTERERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**Januari, 2001**

RINGKASAN  
PEMBUATAN MEDIA PERTUMBUHAN KUMAN DARI EKSTRAK DAGING SAPI  
YANG DITAMBAH SARI ACANG HIJAU

Wiwiek Tyasningsih, Sri Chusniati, dan Suryanie

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* and *Pseudomonas aeruginosa*. Namun ada beberapa kendala yaitu beberapa kuman khususnya *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* tidak terlalu subur pada media ini.

Untuk meningkatkan nilai nutrisi media ekstrak daging sapi sehingga menjadi media yang lebih diperkaya, penulis ingin menambahkan dari kacang hijau ke dalam media tersebut. Menurut Rukmana (1997) nilai nutrisi kacang hijau per 100 g adalah kalori 345 kal, protein 22 g, lemak 1,2 g, karbohidrat 62,9 g, Ca 125 mg, Fe 7,7 mg, Posphor 340 mg, Na 6 mg, K 141 mg, Vitamin A 157 SI, Vitamin B1 0,64 mg, Vitamin C 6 mg dan air 10 g. Protein kacang hijau mengandung asam amino esensial berupa Isoleusin 6,95 %, Leusin 12,90 %, Lysin 7,95 %, Methionin 0,84 %, Phenylalanin 7,07 %, Threonin 4,5 %, Valin 6,23 %, dan asam amino non esensial berupa Alanin 4,15 %, Arginin 4,44 %, Asam Aspartat 12,10 %, Asam Glutamat 17 %, Tryptophan 1,35 %, dan Tyrosin 3,86 %. Dengan demikian diharapkan dengan ditambah sari kacang hijau media ekstrak daging sapi bukan saja mempersubur pertumbuhan kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi juga diharapkan dapat ditumbuhi kuman lain seperti *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat medium yang kaya nutrisinya dan dapat ditumbuhi beberapa bakteri seperti *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes*. Dengan demikian hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membatasi ketergantungan terhadap dunia luar dan membatasi pengeluaran devisa negara. Dari penelitian ini didapatkan hasil

## SUMMARY

## PREPARATION OF ARTIFICIAL MEDIUM FROM EXTRACT OF LEAN BEEF WHICH WAS ADDED BY THE KERNEL OF SMALL GREEN PEA FOR THE GROWTH OF MANY BACTERIA

Wiwiek Tyasningsih, Sri Chusniati and Suryanie

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*. But a few kind of bacteria of studied mainly *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis* were not flourish enough growing on the media, and the others bacteria that needed a complex nutrition were not able to grow. Thus, according to the problems and in order to get the media to be rich and complex of nutritions, researchers added on media of extract of lean beef a portion of a kernel of small green pea. The based of the used of small green pea were that the pea are rich of nutrints especially for calory (345 cal in 100 grams), protein (22%), lipids (1,2 %), carbohydrad (62,9 %), Ca (0,125 %), Fe (0,0077 %), fosfor

(0,340 %), Na (0,006 %), K (0,141 %) and vitamins. The vitamins enclosed of vitamin A 157 SI, Vitamin B1 0,64 mg, and vitamin C 6 mg in 100 grams of the pea respectively. The protein consisted of essential amino acid as like as Isoleucine, leucine, lycine, methionine, phenilalanine, threonine, valine, and non essential amino acids mainly alanine, arginine, aspartate acid, glutamic acid, tryptophan and tyrosine (Rukmana, 1997).

The purpose of this studied was to make the higher nutrtions medium that can be grown by many bacteria. So the result of this reseach can be used to limited of depedence on the outside of countries and limited of disappearance of devisa.

The study has been done by cultivation bacteria of *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escheririchia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus sp.*, *Salmonella pullorum* and *Streptococcus pyogenes* on the media. On the based of sum and diame-tre of bacteria's colonies, study showed that the media could be grown by all bacteria in the tested, and the better pea's concentration for growing was 20 %.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat 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 Rektor Universitas Airlangga bapak Prof. H. Soedarto, dr.,DTMH., PhD, Ketua Lembaga Penelitian bapak Prof. Dr. H. Sarmanu, MS., drh dan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair bapak Dr. Ismudiono, MS., drh serta segala pihak yang secara langsung terlibat, atau membantu dalam kegiatan penelitian ini.

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

Surabaya, Desember 2000

o

## DAFTAR ISI

	halaman
LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN DAN SUMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB. I. PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Hopotesis .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1. Persyaratan Media Pertumbuhan Kuman .....	5
II.2. Kuman dan Kondisi Pertumbuhannya .....	6
II.3. Kacang Hijau .....	7
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	10
III.1. Tujuan Penelitian .....	10
III.2. Manfaat Penelitian .....	10
BAB IV. METODE PENELITIAN .....	11
IV.1. Tempat Penelitian .....	11
IV.2. Variabel Penelitian .....	11
IV.3. Batasan Operasional .....	12
IV.4. Bahan Penelitian .....	12
IV.5. Alat Penelitian .....	13

IV.6. Prosedur Penelitian .....	13
IV.7. Analisis Data .....	23
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
VI.1. Kesimpulan .....	32
VI.2. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN .....	36

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Rata-rata jumlah kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau (per ml) .....	24
Tabel 2. Rata-rata diameter koloni kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau (per ml) .....	25



DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Pertumbuhan Kuman <i>Salmonella pullorum</i> pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Sari Kacang Hijau.....	50
Gambar 2. Pertumbuhan Kuman <i>Streptococcus pyogenes</i> pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Sari Kacang Hijau .....	51
Gambar 3. Gambar Diagram Jumlah Kuman yang Tumbuh Pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	52
Gambar 4. Gambar Diagram Diameter Koloni Kuman yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Pertumbuhan kuman <i>B. subtilis</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau.....	36
Lampiran 2. Pertumbuhan kuman <i>S. aureus</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	37
Lampiran 3. Pertumbuhan kuman <i>E. coli</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	38
Lampiran 4. Pertumbuhan kuman <i>P. aeruginosa</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	39
Lampiran 5. Pertumbuhan kuman <i>Proteus sp</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau.....	40
Lampiran 6. Pertumbuhan kuman <i>S. pullorum</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	41
Lampiran 7. Pertumbuhan kuman <i>Str. pyogenes</i> pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	42
Lampiran 8. Ukuran Diameter Koloni <i>B. subtilis</i>	

yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	43
Lampiran 9. Ukuran Diameter Koloni <i>S. aureus</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	44
Lampiran 10. Ukuran Diameter Koloni <i>E. coli</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	45
Lampiran 11. Ukuran Diameter Koloni <i>P. aeruginosa</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	46
Lampiran 12. Ukuran Diameter Koloni <i>Proteus. sp</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	47
Lampiran 13. Ukuran Diameter Koloni <i>S. Pullorum</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	48
Lampiran 14. Ukuran Diameter Koloni <i>Str. Pyogenes</i> yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau .....	49

## BAB. I PENDAHULUAN



### I.1. Latar Belakang Permasalahan

Krisis yang melanda Indonesia belakangan ini telah melum-puhkan 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 keterbe-lakangan, 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 mendiagnosa 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 diper-lukan sejumlah media tertentu pula, yang tentu biayanya menjadi besar, apalagi untuk mengisolasi dan mengidentifikasi satu jenis kuman memerlukan media isolasi dan sederetan media iden-tifikasi, 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 W. 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.

Namun demikian, untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomi yang tinggi dari media ekstrak daging sapi tersebut, penulis merasa perlu memperkaya media tersebut dengan meningkatkan nilai nutrisinya dan menambahkan sari kacang hijau ke dalamnya, sehingga selain dapat mempersubur media, juga diharapkan dapat ditumbuhi kuman-kuman lain yang biasanya tidak dapat tumbuh pada media sederhana NA atau pada media ekstrak daging sapi biasa.

Penambahan sari kacang hijau ini didasarkan asumsi bahwa kacang hijau mengandung nilai nutrisi yang cukup baik (Rukmana, 1977), dan Rahayu dkk (1993) serta Dyahwahyuningapsari (1998)

telah menggunakan sari kacang hijau sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan kuman *Acetobacter xylinum*.

## I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan di atas, maka timbul masalah :

1. Apakah sari kacang hijau yang ditambahkan pada media yang dibuat dari ekstrak daging sapi dapat memperkaya media, sehingga pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* menjadi lebih subur ?
2. Apakah kuman-kuman lain seperti *Proteus sp*, *Salmonella pul-lorum*, dan *Streptococcus pyogenes* yang tidak dapat tumbuh pada media NA dapat tumbuh pada media ekstrak daging sapi yang ditambah sari kacang hijau ?
3. Pada konsentrasi berapa sari kacang hijau yang ditambahkan memberikan pertumbuhan yang terbaik ?

## I.3. Hipotesis

Karena nilai gizi sari kacang hijau cukup tinggi sehingga diperkirakan mampu memperkaya dan melengkapi gizi media ekstrak daging sapi. Dengan demikian dapat ditarik hipotesis sebagai berikut :

1. Sari kacang hijau yang ditambahkan pada media yang dibuat dari ekstrak daging sapi dapat memperkaya media, sehingga

pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* menjadi lebih subur

2. Kuman-kuman lain seperti *Proteus sp*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes* yang tidak dapat tumbuh pada media NA dapat tumbuh pada media ekstrak daging sapi yang ditambah sari kacang hijau

## 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 terutama belerang (sulfur), fosfor, dan aktivator enzim (Mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Co, Cu, dan Zn). 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. Seperti menurut Jawetz *et al* (1986), Pelczar dan Chan (1986), dan Lay dan Hastowo (1988) 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%, Karbohi-



drat 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.

## 11.2. Kuman dan Kondisi Pertumbuhannya

Kuman *Bacillus sp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomas aeruginosa*, *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes* 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 Neutrofilic) adalah 6,0 - 8,0 dengan suhu optimal (mesofilik) 37°C (Joklik *et al*, 1984, Jawetz *et al*, 1986, dan Pelczar dan Chan, 1986).

## II.3. Kacang Hijau

### II.3.1. Taksonomi dan Morfologi

Tanaman kacang hijau menurut Rukmana (1977), termasuk famili leguminose yang banyak varietasnya. Kedudukan tanaman kacang hijau dalam taksonomi tumbuhan termasuk dalam Kindom Plantae, Divisi Spermatophyta, Subdivisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Ordo Leguminales, Famili Leguminosae, Genus *Phaseolus*, Spesies *Phaseolus aureus* dengan sinonimnya adalah *P. radiatus* L.

Susunan tubuh kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun bunga, buah dan biji. Perakaran tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Makin banyak nodula akar, makin tinggi kandungan nitrogen (N) sehingga menyuburkan tanah.

Batang tanaman kacang hijau berukuran kecil, berbulu, berwarna hijau kecoklat-coklatan, atau kemerah-merahan, tumbuh tegak mencapai ketinggian 30 - 110 cm dan bercabang menyebar kesemua arah. Daun tumbuh majemuk, tiga helai anak daun per-tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan ujung lancip dan berwarna hijau (Rukmana, 1997).

Bunga kacang hijau berkelamin sempurna (hemaprodit), berbentuk kupu-kupu dan berwarna kuning. Buah berpolong, panjangnya antara 6 - 15 cm. Tiap polong berisis 6 - 16 butir biji. Biji kacang hijau berbentuk bulat kecil dengan berat 0,5 - 0,8 mg perbutir atau berat per 1000 butir antara 36 - 78 g.

berwarna hijau sampai hijau mengkilap.

### II. 3.2. Kegunaannya

Tanaman kacang hijau termasuk multiguna, yakni sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan pupuk hijau. Dalam tatanan makanan sehari-hari kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (dalam bentuk kecambah atau utuh), dan kue-kue. Kacang hijau merupakan sumber gizi, terutama protein nabati. Kandungan gizi kacang hijau cukup tinggi dan komposisinya lengkap. Menurut Rukmana (1997) nilai nutrisi kacang hijau per 100 g adalah kalori 345 kal, protein 22 g, lemak 1,2 g, karbohidrat 62,9 g, Ca 125 mg, Fe 7,7 mg, Posphor 340 mg, Na, 6 mg, K 141 mg, Vitamin A 157 SI, Vitamin B1 0,64 mg, Vitamin C 6 mg dan air 10 g. Protein kacang hijau mengandung asam amino esensial berupa Isoleusin 6,95 %, Leusin 12,90 %, Lysin 7,95 %, Methionin 0,84 %, Phenylalanin 7,07 %, Threonin 4,5 %, Valin 6,23 %, dan asam amino non esensial berupa Alanin 4,15 %, Arginin 4,44 %, Asam Aspartat 12,10 %, Asam Glutamat 17 %, Tryptophan 1,35 %, dan Tyrosin 3,8%. Rahayu dkk (1993) telah menggunakan sari kacang hijau sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan kuman *Acetobacter xylinum*, selanjutnya Dyahwahyuningapsari (1998) juga berhasil menumbuhkan kuman yang sama dengan menggunakan media yang mengandung sari kacang hijau.

Kacang hijau selain berguna untuk kesehatan tubuh, juga berkasiat sebagai obat tradisional misalnya untuk obat beriberi.

Tanaman kacang hijau sangat baik dijadikan vegetasi atau penutup tanah yang berfungsi menyuburkan tanah karena kandungan nitrogen yang tinggi pada akarnya.

## BAB. III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

### III.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

Untuk membuat media dari ekstrak daging sapi yang diperkaya dengan sari kacang hijau, sehingga dapat mempersubur pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*., dan dapat ditumbuhi kuman *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes*.

### III.2. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu laboratorium yang fasilitasnya kurang, menjadi mampu menumbuhkan dan mengisolasi *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Proteus sp*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes*. Secara umum hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap luar negeri terutama dalam hal penyediaan bahan pertumbuhan kuman untuk dunia pendidikan dan laboratorium diagnostik.

## BAB. IV METODE PENELITIAN

### IV.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi FKH-Unair, mulai Agustus sampai Desember 2000. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan rancangan "The Posttest-Only Control Group Design".

### IV.2. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel tergantung dan variabel kendali.

- a. Variabel bebas berupa 5 macam konsentrasi sari kacang hijau dalam media ekstrak daging sapi termasuk kontrol tanpa sari kacang hijau.
- b. Variabel tergantung adalah pertumbuhan kuman yang dapat diukur dari jumlah sel per millimeter dan besar diameter koloni.
- c. Variabel kendali adalah pH dan suhu selama penelitian. Suhu adalah 37°C. Suhu ditetapkan 37°C, karena pada suhu tersebut secara umum berlaku untuk inkubasi kuman golongan mesofilik (15-50°C) dan kuman mesofilik tersebut tumbuh secara optimal pada suhu 37°C. Sedangkan pH adalah ± 7 untuk kuman neutrofilik (Jawez *et al*, 1986., Pelczar dan Chan, 1986., dan Lay dan Hastowo, 1988).

### IV.3. Batasan operasional

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

Misal dengan pengenceran 100 kali koloni yang terhitung pada media agar adalah 30 koloni, maka jumlah kuman per millimeter 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. Isolat Kuman *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Proteus sp*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes*.

2. Bahan-bahan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kuman berupa :

a. Zat Pewarna yang terdiri dari :

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

- Zat pewarna sederhana berupa Metilen Biru.

b. Bahan-bahan yang digunakan untuk Identifikasi terdiri dari NA dan Nutrient Broth (NB) buatan Difco; Baird



Parker Medium, Eosin Methylene Blue Agar, Simmon Sitrat Agar dan SIM (Sulfid Indol Motility) buatan Oxoid;  $H_2O_2$  3 % serta gas pack dan plasma kelinci .

3. Bahan-bahan untuk penelitian utama berupa, NA buatan difco Eosine Methylene Blue Agar, Manitol Salt Agar .
4. Bahan-bahan lain sebagai penunjang yaitu kapas, alkohol, aluminium voil dan aquades steril.

#### IV.5. Alat Penelitian

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan Petri, tabung reaksi, semprit 1 ml dan 10 ml, Blender daging, pemanas bunsen, mikroskop cahaya, gelas obyek, sengkelit, spreader, labu Erlenmeyer 100 ml dan 500 ml, atau gelas ukur, rak tabung reaksi, pipet (1 ml, 5 ml dan 10 ml), pipet endorf, timbangan analitik Sartorius, autoklaf dan inkubator.

#### 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 yang ditambah berbagai konsentrasi sari kacang hijau.



#### 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 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, *Proteus sp.*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes*. 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* memfermen-

tasi 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 sengkeliit 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.6.1.5. Identifikasi sifat *Salmonella pullorum*

Pengujian sifat kuman ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat kuman ditumbuhkan pada media Brilliant Green Agar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Warna koloni *Salmonella pullorum* pada media ini khas merah (pink). Untuk memastikan koloni yang diduga *Salmonella pullorum* tersebut

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).

Uji TSI-A dilakukan dengan menusukkan nedle yang mengandung isolat kuman sampai dasar medium kemudian nedle diangkat dan digoreskan pada permukaan miring medium. Kuman *Salmonella pullorum* pada TSI-A menunjukkan ciri bagian tegak asam, miring alkalis terbentuk gas dan adanya endapah hitam FeS. Pada uji gula-gula dilakukan dengan memutar-mutar sengkeli yang mengandung kuman dalam media cair gula-gula. Kuman *Salmonella pullorum* memfermentasi glukosa tetapi tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa.

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. Kuman *Salmonella pullorum* tumbuh pada media ini dengan menunjukkan perubahan warna dari hijau menjadi biru.

#### IV.6.1.6. Identifikasi sifat *Proteus sp*

Pengujian sifat kuman ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat kuman ditumbuhkan pada media Mac Conkey Agar dan diinkubasi selama 48 - 72 jam pada suhu 37°C. Warna koloni

*Proteus sp* pada media ini adalah tidak berwarna pada usia inkubasi 24 jam kemudian merah muda pada inkubasi 48 jam, dan menjadi merah tua pada usia 72 jam. Untuk memastikan koloni yang diduga adalah *Proteus sp*, dilakukan uji TSI-A, Urease Indol, dan fermentasi glukosa dan laktosa (Jang et al, 1980).

Uji TSI-A, glukosa dan laktosa dilakukan dengan cara seperti pada *Salmonella pullorum*. Kuman *Proteus sp* pada TSI-A menunjukkan ciri bagian tegak asam, miring alkalis terbentuk gas tetapi tidak ada endapan FeS. Pada uji fermentasi glukosa dan laktosa kuman *Proteus sp* memfermentasi glukosa dan membentuk gas, sedangkan laktosa difermentasi secara lambat (48 - 72 jam).

Uji urease dilakukan dengan menggoreskan sengkeli yang mengandung kuman pada permukaan miring medium urease. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna dari merah muda menjadi tua. Kuman *Proteus sp.* menunjukkan reaksi positif terhadap uji urease

Uji indol dilakukan dengan cara seperti pada *Escherichia coli*. Kuman *Proteus sp* umumnya indol positif kecuali *Proteus mirabilis*

#### IV.6.1.7. Identifikasi sifat *Streptococcus pyogenes*

Pengujian untuk membuktikan isolat *Streptococcus pyogenes* ini dilakukan dengan berbagai uji spesifik.

Isolat ditumbuhkan dengan cara menggoreskan pada permukaan media Blood Agar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C

dalam suasana mikroaerofilik. Pengamatan pertumbuhan kuman dilakukan dengan melihat bentuk, warna dan sifat koloni. Pada Blood Agar koloni *Streptococcus pyogenes* berbentuk bulatan - bulatan kecil mengkilap seperti embun. Koloni yang diduga *Streptococcus pyogenes* tersebut selanjutnya diperiksa secara mikroskopik untuk melihat bentuk, susunan dan sifat pewarnaan Gram. Kuman selanjutnya diidentifikasi dengan uji katalase dan (Jang et al, 1980). Untuk pemeriksaan mikroskopik dilakukan seperti untuk *Bacillus subtilis*. Uji katalase dilakukan dengan cara slide test, yaitu larutan  $H_2O_2$  3 % diteteskan di atas glas obyek. Dengan menggunakan sengkelit, biakan kuman murni yang diuji dimasukkan dalam larutan  $H_2O_2$  tersebut dan diamati adanya gelembung-gelembung udara yang terbentuk. Kuman *Streptococcus pyogenes* katalasenya negatif.

#### IV.6.2. Pengujian pertumbuhan masing-masing kuman pada media Ekstrak Daging Sapi yang ditambah berbagai konsentrasi Sari Kacang Hijau

##### 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  $37^{\circ}\text{C}$ . Penentuan jumlah kuman ini dilakukan pada masing-masing kuman *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, *Proteus sp.*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes*.

#### IV.6.2.2. Mempersiapkan Sari Kacang Hijau

Kacang hijau dipilih dari kacang hijau yang tua dan baik, dengan melihat warna dan bentuknya. Kacang hijau yang tua menunjukkan warna hijau tua, sedangkan bentuk yang baik adalah berbentuk bundar, mengkilap, tidak gepeng dan tidak mengkerut. Kacang dicuci dengan air, sisa kulit buah dan kotoran lainnya dibuang. Selanjutnya kacang dikeringkan pada udara terbuka dan direbus dalam air distilasi dengan perbandingan tiap 1 kg kacang hijau digunakan 2 liter air. Setelah kelihatan pecah secara merata, kacang hijau kemudian diblender sampai halus, lalu diperas dengan menggunakan kain dan disaring juga dengan menggunakan kain. Selanjutnya sari kacang hijau direbus kembali sebelum disimpan dan digunakan (Rahayu *et al.*, 1993).



#### IV.6.2.3. Pembuatan media dari ekstrak daging sapi yang ditambah berbagai konsentrasi sari kacang hijau

Daging sapi 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. Besoknya daging direbus sampai mendidih selama 20 menit dengan menambahkan larutan garam faali perbandingan 1 kg daging untuk 2 liter pelarut. Setelah itu daging diperas, air dagingnya kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin untuk memberi kesempatan terjadi pengumpalan 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 dalam 0,8 % pasta dan berbagai konsentrasi kacang hijau (0 %, 5 %, 10 %, 15 % dan 20 %) 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.6.2.4. Menguji pertumbuhan tiap-tiap kuman pada media ekstrak daging sapi yang ditambah sari kacang hijau

Tiap-tiap media yang telah disiapkan diinokulasi dengan masing-masing 0,1 ml kuman uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp.*, *Proteus sp*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes* 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. Biasanya diamati terhadap pertumbuhan kuman. Jumlah koloni dihitung. Penghitungan koloni metoda ini dilakukan pada plate 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 sapi yang ditambah sari kacang hijau dibandingkan dengan yang tumbuh pada media ekstrak daging sapi tanpa penambahan sari kacang hijau dan media sederhana Agar Nutrien.

#### IV.7. Analisis Data

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



**BAB. V**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian yang menunjukkan rata-rata jumlah dan diameter koloni ke 7 macam kuman yang tumbuh pada media ekstrak daging sapi yang ditambah dengan berbagai konsentrasi Sari Kacang Hijau dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rata-rata jumlah dan Logaritma dari Jumlah kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau (per ml)

JENIS KUMAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0%KH	ED + 5%KH	ED + 10%KH	ED + 15%KH	ED + 20%KH
<i>B. subtilis</i>	$2,5 \times 10^6 (6,40)^d$	$1,5 \times 10^7 (7,19)^c$	$6,9 \times 10^7 (7,84)^b$	$7,8 \times 10^7 (7,89)^b$	$1,0 \times 10^9 (9,01)^a$
<i>S. aureus</i>	$1,4 \times 10^6 (6,15)^d$	$2,6 \times 10^7 (7,42)^c$	$4,8 \times 10^7 (7,68)^c$	$1,4 \times 10^8 (8,15)^b$	$1,1 \times 10^9 (9,05)^a$
<i>E. coli</i>	$1,3 \times 10^8 (8,12)^e$	$3,2 \times 10^8 (8,51)^d$	$1,0 \times 10^9 (9,00)^c$	$3,5 \times 10^9 (9,54)^b$	$1,1 \times 10^{10} (10,05)^a$
<i>P. aeruginosa</i>	$3,0 \times 10^4 (6,48)^d$	$2,8 \times 10^7 (7,45)^c$	$8,1 \times 10^7 (7,91)^b$	$1,4 \times 10^8 (8,14)^{ab}$	$2,3 \times 10^8 (8,37)^a$
<i>Proteus sp.</i>	$3,2 \times 10^6 (6,51)^e$	$2,5 \times 10^7 (7,40)^d$	$8,5 \times 10^7 (7,93)^c$	$1,1 \times 10^8 (8,06)^b$	$3,5 \times 10^8 (8,55)^a$
<i>S. pullorum</i>	$1,4 \times 10^5 (5,15)^e$	$1,1 \times 10^7 (7,02)^d$	$9,5 \times 10^7 (7,98)^c$	$2,1 \times 10^8 (8,32)^b$	$3,0 \times 10^9 (9,48)^a$
<i>S. pyogenes</i>	$1,4 \times 10^5 (5,14)^d$	$2,3 \times 10^6 (6,37)^c$	$6,2 \times 10^6 (6,79)^b$	$7,5 \times 10^6 (6,88)^{ab}$	$1,2 \times 10^7 (7,07)^a$

Keterangan :

1. ED = Ekstrak Daging
2. KH = Sari Kacang Hijau
3. (....) = Logaritma dari Jumlah
4. Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Superkrip tidak untuk membedakan kolom

Tabel 2. Rata-rata diameter koloni kuman yang tumbuh pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau (per ml)

JENIS KUMAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0%KH	ED + 5%KH	ED + 10%KH	ED + 15%KH	ED + 20%KH
<i>B. subtilis</i>	1,69 <sup>d</sup>	3,40 <sup>c</sup>	3,72 <sup>b</sup>	3,82 <sup>b</sup>	5,28 <sup>a</sup>
<i>S. aureus</i>	0,84 <sup>c</sup>	1,03 <sup>b</sup>	1,07 <sup>b</sup>	1,48 <sup>a</sup>	1,51 <sup>a</sup>
<i>E. coli</i>	2,01 <sup>d</sup>	2,40 <sup>c</sup>	2,51 <sup>c</sup>	2,65 <sup>b</sup>	3,04 <sup>a</sup>
<i>P. aeruginosa</i>	1,94 <sup>c</sup>	2,06 <sup>bc</sup>	2,07 <sup>bc</sup>	2,15 <sup>ab</sup>	2,25 <sup>a</sup>
<i>Proteus sp.</i>	1,92 <sup>d</sup>	2,06 <sup>c</sup>	2,09 <sup>bc</sup>	2,17 <sup>ab</sup>	2,25 <sup>a</sup>
<i>S. pullorum</i>	0,61 <sup>d</sup>	0,79 <sup>c</sup>	0,97 <sup>b</sup>	1,03 <sup>b</sup>	1,77 <sup>a</sup>
<i>S. pyogenes</i>	0,49 <sup>d</sup>	0,68 <sup>c</sup>	0,91 <sup>b</sup>	1,05 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>

Keterangan :

1. ED = Ekstrak Daging
2. KH = Sari Kacang Hijau
3. 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 1 - 14 dan gambar 1 - 2. Pada lampiran dan gambar tersebut menunjukkan bahwa semua kuman uji *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus sp*, *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes* tumbuh dengan baik pada media buatan dari ekstrak daging sapi yang ditambah berbagai konsentrasi sari kacang hijau. Analisa 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 yang ditambah

sari kacang hijau dibandingkan dengan pada media kontrol yang hanya mengandung ekstrak daging sapi saja. Terlihat juga bahwa semakin tinggi konsentrasi sari kacang hijau yang ditambahkan semakin tinggi pula tingkat kesuburan pertumbuhan semua kuman yang diuji. Secara umum konsentrasi terbesar (20%) sari kacang hijau yang diberikan pada penelitian ini menunjukkan pertumbuhan yang tertinggi dibanding konsentrasi - konsentrasi di bawahnya. Hal ini menunjukkan bahwa nilai nutrisi dan faktor pertumbuhan yang terkandung dalam sari kacang hijau mampu memperkaya media ekstrak daging sapi dan memainkan peranan yang besar dalam memacu pertumbuhan semua kuman uji. Namun demikian dilihat dari pertambahan jumlah kuman dibanding dengan pertambahan diameter kokoninya tidak selalu berkorelasi langsung. Artinya pertambahan jumlah kuman 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 diameternya tergantung jumlah dan besarnya sel kuman. Tiap kuman mempunyai ukuran sel yang berbeda-beda. Begitu juga laju pertumbuhan dan pembelahan selnya. Sedangkan 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 tiap-tiap kuman dalam suatu koloni adalah tertentu dan berbeda. Tiap kuman karena besar selnya berbeda, maka jumlahnyaapun berbeda dalam membentuk koloni yang dapat terlihat. Seperti yang dijelaskan oleh Pelc-

zar (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. Ternyata ekstrak daging sapi yang ditambah sari kacang hijau mampu mencukupi nilai nutrisi untuk mempersubur pertumbuhan kuman yang diuji sehingga dapat membentuk koloni yang terlihat mata telanjang. 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). Dengan demikian, suatu kuman dengan keterbatasan kecepatan dalam pertumbuhan atau pembelahannya, telah melampau batas minimal jumlah yang membuatnya terlihat dalam bentuk koloni, tetapi karena jumlah atau besar selnya yang terbatas itu, diameter koloninya tidak cukup besar dan tidak langsung berhubungan dengan jumlah koloninya, sehingga penambahan jumlah kuman tidak berkorelasi langsung dengan besarnya diameter kuman. Disamping itu karena koloni merupakan sekumpulan kuman pada tempat tertentu yang relatif terbatas, maka terjadi persaingan diantara kuman untuk mendapatkan sumber nutrisi di sekitarnya. Karena persaingan itu menyebabkan ada batas maksimal jumlah kuman dalam koloni tersebut. Oleh karena itu pada penambahan yang semakin tinggi konsentrasi sari kacang hijau selalu diikuti penambahan jumlah kuman yang signifikan, tetapi tidak diikuti oleh penambahan diameter koloninya.

Sebenarnya semua mikroorganisme, termasuk bakteri 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 *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes* memerlukan nilai nutrisi yang lebih kompleks dan jumlah yang lebih banyak (Anonimus, 1982). Sedangkan kuman-kuman

*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Proteus sp.* merupakan kuman yang tersebar di alam dan dapat tumbuh pada media sederhana yang hanya mengandung glukosa dan senyawa-senyawa anorganik (Watson et al., 1987). Gabungan nilai nutrisi ekstrak daging sapi dan sari kacang hijau ternyata cukup menyediakan pertumbuhan bukan saja untuk kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Proteus sp.* tetapi juga untuk kuman *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus pyogenes*

Pertumbuhan bakteri merupakan hasil interaksi kompleks antara berbagai nutrisi dan substansi aktif dan dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik seperti temperatur, pH, potensial redok, tekanan oksigen dan sebagainya. Semua mikroorganisme memerlukan air untuk pertumbuhan, disamping berbagai element seperti karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, sulfur, fosfor, kalium, kalsium, magnisium dan besi. Beberapa mikroorganisme juga membutuhkan pada "trace element" seperti mangan, molybdenum, zinc, copper, chlorine dan sebagainya. Beberapa mikroorganisme lain sangat khusus dalam hal kondisi pertumbuhannya dan memerlukan faktor-faktor pertumbuhan lain seperti asam amino, vitamin, purine dan substansi lain yang tidak dapat disintesis sendiri (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)

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

Atas dasar perbedaan berbagai jenis kuman dan juga perbedaan dalam hal kebutuhan akan substrat makanan dan faktor-faktor pertumbuhannya tersebut, maka dikenal kuman yang bersifat obligat aerobe, anaerob, ada yang bersifat proteolitik, pemecah karbohidrat. Demikian juga ada yang bersifat asidofilik, alkalifilik, termofilik, mesofilik dan sebagainya.

Dengan demikian adanya perbedaan pertumbuhan kuman uji antara media ekstrak daging sapi yang ditambah berbagai konsentrasi sari kacang hijau dibanding dengan hanya pada ekstrak daging sapi saja disebabkan karena nilai nutrisi dan faktor pertumbuhan yang terkandung dalam sari kacang hijau cukup tinggi sehingga penambahannya ke dalam ekstrak daging sapi telah memperkaya media menjadi media penyubur untuk kuman yang diuji. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang nyata baik

kwaliitatif maupun kwantitatif unsur-unsur nutrisi dan faktor pertumbuhan pada kedua media estrak daging sapi dan estrak daging sapi yang ditambah sari kacang hijau. Secara kwaliitatif maupun kwantitatif sari kacang hijau yang ditambahkan ke dalam estrak daging sapi menyediakan cukup sumber nutrien dan faktor pertumbuhan untuk pertumbuhan optimun kuman yang diuji.

## BAB. VI KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

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

1. Penambahan sari kacang hijau pada media ekstrak daging sapi dapat mempersubur pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*
2. Kuman-kuman lain seperti *Proteus sp.*, *Salmonella pullorum*, dan *Streptococcus pyogenes* dapat tumbuh dengan baik pada media ekstrak daging sapi yang ditambah dengan sari kacang hijau.
3. Konsentrasi sari kacang hijau tertinggi pada penelitian ini yang memberikan pertumbuhan terbaik adalah 20 % .

### 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. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan sari kacang hijau lebih dari 20 % .

3. Untuk menghemat biaya dan devisa, hasil penelitian ini berupa media yang dibuat dari ekstrak daging sapi yang ditambah 20 % sari kacang hijau dapat digunakan bagi laboratorium di daerah atau laboratorium mikrobiologi umumnya untuk mengisolasi khususnya *Salmonella pullorum* dan *Streptococcus sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1982. The Oxoid Manual of Culture Media, Ingredients and Other Laboratory Services. 15<sup>th</sup> ed. Oxoid Limited.
- Anonimus. 1983. Cultur 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
- Dyahwahyuningaspari. 1998. Pengaruh Variasi pH Cairan fermentasi dan Konsentrasi Sari Kecambah Kacang Hijau pada Fermentasi Whey oleh *Acetobacter xylinum* terhadap Ketebalan dan Organoleptik Nata De Milko. kripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- 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 Diganosa 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.
- Rahayu E. S. R., Indrati T., Utami E., Harmayani M. N., Cahyono. 1993. Bahan Pangan Hasil Permentasi. Food and Nutrition Culture Collection (FNCC). Pusat Antar Universi-

- tas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rukmana R. 1997. Kacang Hijau - Budi Daya dan Pasca Panennya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. P. 17.
- 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 yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	$2,6 \times 10^6 (6,41)$	$1,2 \times 10^7 (7,08)$	$4,8 \times 10^7 (7,68)$	$1,9 \times 10^8 (8,28)$	$9,2 \times 10^8 (8,96)$
2.	$3,0 \times 10^6 (6,48)$	$9,6 \times 10^6 (6,98)$	$3,9 \times 10^7 (7,59)$	$5,7 \times 10^7 (7,76)$	$8,3 \times 10^8 (8,92)$
3.	$2,7 \times 10^6 (6,43)$	$2,1 \times 10^7 (7,32)$	$1,1 \times 10^8 (8,04)$	$5,1 \times 10^7 (7,71)$	$1,1 \times 10^9 (9,04)$
4.	$2,4 \times 10^6 (6,38)$	$1,9 \times 10^7 (7,28)$	$5,9 \times 10^7 (7,77)$	$6,9 \times 10^7 (7,84)$	$1,1 \times 10^9 (9,04)$
5.	$2,2 \times 10^6 (6,34)$	$2,0 \times 10^7 (7,30)$	$1,3 \times 10^8 (8,11)$	$7,2 \times 10^7 (7,86)$	$1,3 \times 10^9 (9,11)$

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau;  
 (....) = log dari jumlah

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

Variable JUMLAH  
 by variable SHIFT basillus1

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	18,5709	4,6427	172,4353	,0000
Within Groups	20	,5388	,0269		
Total	24	19,1097			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Lower Bound	Test Int. for Mean	95% Upper Bound
p 1	5	6,4040	,0559	,0250	6,2911	TO	6,4775
p 2	5	7,1920	,1527	,0683	7,0344	TO	7,3816
p 3	5	7,8380	,2069	,0915	7,5967	TO	8,1197
p 4	5	7,8900	,1203	,0512	7,6900	TO	8,1410
p 5	5	9,0140	,0747	,0334	8,9212	TO	9,1068
Total	25	7,6676	,8923	,1785	7,4991	TO	8,0359

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

A difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{(1-\alpha/2)} * FANGE * \sqrt{(1/N(I)) + (1/N(J))}$   
 with the following value (t) for FANGE: 2,95

Lampiran 2. Pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus* pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA FERTILISASI				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	9,6X10 <sup>5</sup> (5,98)	3,2X10 <sup>7</sup> (7,51)	6,2X10 <sup>7</sup> (7,79)	7,9X10 <sup>7</sup> (7,90)	1,9X10 <sup>9</sup> (9,28)
2.	1,4X10 <sup>6</sup> (6,15)	9,1X10 <sup>6</sup> (6,96)	1,0X10 <sup>8</sup> (8,00)	2,0X10 <sup>8</sup> (8,30)	1,1X10 <sup>9</sup> (9,04)
3.	1,7X10 <sup>6</sup> (6,23)	3,6X10 <sup>7</sup> (7,56)	4,5X10 <sup>7</sup> (7,65)	2,4X10 <sup>8</sup> (8,38)	4,7X10 <sup>8</sup> (8,99)
4.	1,3X10 <sup>6</sup> (6,11)	2,9X10 <sup>7</sup> (7,46)	1,3X10 <sup>7</sup> (7,11)	8,1X10 <sup>7</sup> (7,91)	7,6X10 <sup>8</sup> (8,88)
5.	2,0X10 <sup>6</sup> (6,30)	3,9X10 <sup>7</sup> (7,59)	6,9X10 <sup>7</sup> (7,84)	1,9X10 <sup>8</sup> (8,28)	1,2X10 <sup>9</sup> (9,08)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

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

Variable JUMLAH  
 by Variable SHIFT aureus1

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	P Prob.
Between Groups	4	22,5515	5,6379	103,1105	,0000
Within Groups	20	1,0926	,0547		
Total	24	23,6451			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Percent Int. for Mean
g1	5	6,1540	,1510	,0645	6,0008 TO 6,3052
g2	5	7,4160	,2597	,1161	7,0900 TO 7,7384
g3	5	7,6780	,3413	,1526	7,2513 TO 8,1017
g4	5	8,1540	,2304	,1030	7,8579 TO 8,4491
g5	5	9,0540	,1469	,0657	8,8716 TO 9,2364
Total	25	7,6912	,9920	,1985	7,2815 TO 8,1009

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

A difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) > = 1,653 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

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



Lampiran 3. Pertumbuhan kuman *E. coli* pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA FERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	$8,6 \times 10^7$ (7,93)	$3,2 \times 10^8$ (8,51)	$8,2 \times 10^8$ (8,91)	$3,9 \times 10^9$ (9,59)	$1,9 \times 10^{10}$ (10,28)
2.	$1,2 \times 10^8$ (8,08)	$9,1 \times 10^7$ (7,96)	$1,0 \times 10^9$ (9,00)	$2,9 \times 10^9$ (9,46)	$8,3 \times 10^9$ (9,99)
3.	$1,4 \times 10^8$ (8,15)	$5,1 \times 10^8$ (8,71)	$9,8 \times 10^8$ (8,99)	$4,1 \times 10^9$ (9,61)	$7,4 \times 10^9$ (9,87)
4.	$1,9 \times 10^8$ (8,28)	$4,9 \times 10^8$ (8,69)	$1,5 \times 10^9$ (9,12)	$4,1 \times 10^9$ (9,61)	$1,7 \times 10^{10}$ (10,23)
5.	$1,4 \times 10^8$ (8,15)	$4,9 \times 10^8$ (8,69)	$9,3 \times 10^8$ (8,97)	$2,9 \times 10^9$ (9,46)	$7,5 \times 10^9$ (9,86)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

ONEWAY

variable JUMLAH  
 by Variable SHIFT col11

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	11,9931	2,9983	88,4344	,0000
Within Groups	20	,0781	,0039		
Total	24	12,0712			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf Int for Mean
Grp 1	5	9,1186	,1270	,0520	TO
Grp 2	5	8,5420	,3191	,1427	TO
Grp 3	5	8,9680	,0786	,0343	TO
Grp 4	5	9,5469	,0789	,0343	TO
Grp 5	5	10,0460	,1983	,0887	TO
Total	25	9,0440	,7266	,1452	TO

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) > \sqrt{RANGE * SORT(LN(I) + LN(J))}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

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

Lampiran 4. Pertumbuhan kuman *F. aeruginosa* pada media Ekstrak Daging Sapi Yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULYUNEN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	3,8X10 <sup>6</sup> (6,58)	3,2X10 <sup>7</sup> (7,51)	8,2X10 <sup>7</sup> (7,91)	7,9X10 <sup>7</sup> (7,90)	1,9X10 <sup>8</sup> (8,28)
2.	3,1X10 <sup>6</sup> (6,49)	9,3X10 <sup>6</sup> (6,97)	9,7X10 <sup>7</sup> (7,99)	1,3X10 <sup>8</sup> (8,11)	2,6X10 <sup>8</sup> (8,41)
3.	2,7X10 <sup>6</sup> (6,43)	4,4X10 <sup>7</sup> (7,64)	7,7X10 <sup>7</sup> (7,87)	7,3X10 <sup>7</sup> (7,86)	2,9X10 <sup>8</sup> (8,46)
4.	2,5X10 <sup>6</sup> (6,40)	3,7X10 <sup>7</sup> (7,57)	8,7X10 <sup>7</sup> (7,94)	1,0X10 <sup>8</sup> (8,00)	2,4X10 <sup>8</sup> (8,38)
5.	3,1X10 <sup>6</sup> (6,50)	3,6X10 <sup>7</sup> (7,56)	6,9X10 <sup>7</sup> (7,84)	6,8X10 <sup>8</sup> (8,83)	2,5X10 <sup>8</sup> (8,40)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

ONEWAY

Variable: JUMLAH  
 by Variable: SHIFT monas1

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	11,2780	2,8195	57,5456	,0000
Within Groups	20	,9799	,0490		
Total	24	12,2579			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf Int for Mean
Grp 1	5	6,4800	,9695	,4211	6,1935 TO 6,5665
Grp 2	5	7,4500	,2723	,1218	7,1119 TO 7,7881
Grp 3	5	7,9100	,0587	,0263	7,8371 TO 7,9829
Grp 4	5	6,1400	,3977	,1770	5,6462 TO 6,6338
Grp 5	5	8,3800	,0662	,0296	8,1938 TO 8,4682
Total	25	7,6732	,7147	,1429	7,1782 TO 7,9682

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{.95} * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 1,95

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

Lampiran 5. Pertumbuhan kuman *Proteus sp* pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

LLANGYN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	3,4X10 <sup>6</sup> (6,53)	2,6X10 <sup>7</sup> (7,41)	7,9X10 <sup>7</sup> (7,90)	9,0X10 <sup>7</sup> (7,95)	3,8X10 <sup>8</sup> (8,58)
2.	3,3X10 <sup>6</sup> (6,52)	2,1X10 <sup>7</sup> (7,32)	7,6X10 <sup>7</sup> (7,88)	1,0X10 <sup>8</sup> (8,00)	4,0X10 <sup>8</sup> (8,60)
3.	3,4X10 <sup>6</sup> (6,53)	3,1X10 <sup>7</sup> (7,49)	9,7X10 <sup>7</sup> (7,99)	1,6X10 <sup>8</sup> (8,20)	2,9X10 <sup>8</sup> (8,46)
4.	3,1X10 <sup>6</sup> (6,49)	3,0X10 <sup>7</sup> (7,48)	9,5X10 <sup>7</sup> (7,98)	1,3X10 <sup>8</sup> (8,11)	3,7X10 <sup>8</sup> (8,57)
5.	2,9X10 <sup>6</sup> (6,46)	2,1X10 <sup>7</sup> (7,32)	7,5X10 <sup>7</sup> (7,88)	1,1X10 <sup>8</sup> (8,04)	2,7X10 <sup>8</sup> (8,43)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

ONE WAY

Variable JUMLAH  
 by Variable SIKER proteus1

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	12,0620	3,0155	645,4422	,0000
Within Groups	20	,0934	,0047		
Total	24	12,1555			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int. for Mean
Grup 1	5	6,5060	,0205	,0130	6,4651 TO 6,5469
Grup 2	5	7,4040	,0826	,0370	7,3014 TO 7,5066
Grup 3	5	7,9260	,0546	,0244	7,8567 TO 7,9958
Grup 4	5	8,0600	,0977	,0437	7,9367 TO 8,1833
Grup 5	5	8,5480	,0554	,0248	8,4792 TO 8,6168
Total	25	7,6888	,1117	,1423	7,3950 TO 7,9826

Multiple Range Tests: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{0.05} * RANGE * \sqrt{(1/N(I) + 1/N(J))}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

(\*) Indicates significant differences when asterisk shown in the lower triangle

Lampiran 6. Pertumbuhan kuman *Salmonella pullorum* pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	1,7X10 <sup>5</sup> (5,23)	1,3X10 <sup>7</sup> (7,11)	7,8X10 <sup>7</sup> (7,89)	2,2X10 <sup>8</sup> (8,34)	2,9X10 <sup>9</sup> (9,46)
2.	9,4X10 <sup>4</sup> (4,97)	1,0X10 <sup>7</sup> (7,00)	1,3X10 <sup>8</sup> (8,11)	1,8X10 <sup>8</sup> (8,25)	3,4X10 <sup>9</sup> (9,53)
3.	8,8X10 <sup>4</sup> (4,94)	8,7X10 <sup>6</sup> (6,94)	1,5X10 <sup>8</sup> (8,18)	2,3X10 <sup>8</sup> (8,36)	3,1X10 <sup>9</sup> (9,49)
4.	2,0X10 <sup>5</sup> (5,30)	9,8X10 <sup>6</sup> (6,99)	7,6X10 <sup>7</sup> (7,88)	2,6X10 <sup>8</sup> (8,41)	2,7X10 <sup>9</sup> (9,43)
5.	2,1X10 <sup>5</sup> (5,32)	1,1X10 <sup>7</sup> (7,04)	6,9X10 <sup>7</sup> (7,84)	1,7X10 <sup>8</sup> (8,23)	3,0X10 <sup>9</sup> (9,48)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

ONE WAY

variable JUMILAH  
 by Variable SHIFT salmon

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	52,5997	13,1499	951,4925	,0000
Within Groups	20	,7736	,0387		
Total	24	52,8733			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf Int for Mean
Grp 1	5	5,1520	,1632	,0719	4,9815 TO 5,3795
Grp 2	5	7,0160	,0635	,0284	6,9372 TO 7,0948
Grp 3	5	7,9800	,1538	,0638	7,7391 TO 8,1709
Grp 4	5	8,1180	,0780	,0346	8,0107 TO 8,1183
Grp 5	5	9,1700	,0370	,0166	9,1199 TO 9,2240
Total	25	7,5888	1,4843	,2969	6,9761 TO 8,1015

Multiple Range Test: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 MEAN(J) - MEAN(I) > RANGE \* SQRT(1/N(I) + 1/N(J))  
 with the following values for RANGE: 2,90

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

Lampiran 7. Pertumbuhan kuman *Streptococcus pyogenes* pada media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA FERTILISYAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	2,3X10 <sup>5</sup> (5,36)	2,7X10 <sup>6</sup> (6,43)	6,5X10 <sup>6</sup> (6,81)	7,9X10 <sup>6</sup> (6,90)	1,2X10 <sup>7</sup> (7,08)
2.	1,5X10 <sup>5</sup> (5,18)	3,0X10 <sup>6</sup> (6,48)	5,7X10 <sup>6</sup> (6,76)	7,4X10 <sup>6</sup> (6,87)	1,5X10 <sup>7</sup> (7,18)
3.	2,0X10 <sup>5</sup> (5,30)	8,7X10 <sup>5</sup> (5,94)	6,3X10 <sup>6</sup> (6,80)	8,4X10 <sup>6</sup> (6,92)	9,7X10 <sup>6</sup> (6,99)
4.	9,1X10 <sup>4</sup> (4,96)	2,9X10 <sup>6</sup> (6,46)	6,1X10 <sup>6</sup> (6,79)	7,7X10 <sup>6</sup> (6,89)	1,4X10 <sup>7</sup> (7,15)
5.	7,9X10 <sup>4</sup> (4,90)	3,5X10 <sup>6</sup> (6,54)	5,9X10 <sup>6</sup> (6,77)	6,8X10 <sup>6</sup> (6,83)	9,0X10 <sup>6</sup> (6,95)

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau  
 (...) = Logaritma dari jumlah

ONE WAY

Variable: JUMLAH  
 by Variable: SHIFT      strept

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	12,0321	3,0080	133,9877	,0000
Within Groups	20	,4400	,0220		
Total	24	12,4721			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% CI	Conf Int for Mean
Grup 1	5	5,1400	,2035	,0916	4,8324	TO 5,3926
Grup 2	5	6,3700	,2437	,1090	6,0674	TO 6,6726
Grup 3	5	6,7850	,0767	,0363	6,7603	TO 6,8117
Grup 4	5	6,8520	,0942	,0457	6,8395	TO 6,9245
Grup 5	5	7,0700	,0992	,0444	6,9168	TO 7,1932
Total	25	6,4456	,7211	,1442	6,1519	TO 6,7473

Multiple Range Test: LSD Test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 MEAN(J) - MEAN(I) > .1059 \* RANGE \* SQRT(1/M-1) + 1.71(J-I)  
 with the following values (J) for RANGE: 7,95

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

0 0 0 0 0

Lampiran 8. Ukuran Diameter Koloni *B. subtilis* yang tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA FERTILISASI				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	1,65	3,45	3,65	3,70	5,60
2.	1,55	3,40	3,70	3,75	5,35
3.	1,60	2,95	3,75	3,80	5,55
4.	1,70	3,65	3,70	4,00	4,85
5.	1,60	3,55	3,80	3,85	5,05

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

1-2-2007

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

Variable JUMLAH  
 by Variable SHIFT KELOMPOK KERJA SHIFT

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	P Prob.
Between Groups	4	32,8584	8,2146	195,3532	,0000
Within Groups	20	,8410	,0420		
Total	24	33,6994			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Prob. Conf Int. for Mean
Grp 1	5	1,6900	,1294	,0579	1,5299 TO 1,8507
Grp 2	5	3,4000	,2693	,1204	3,0697 TO 3,7343
Grp 3	5	3,7200	,0870	,0355	3,6192 TO 3,7908
Grp 4	5	3,8200	,1151	,0515	3,6771 TO 3,9629
Grp 5	5	5,2800	,3231	,1446	4,8786 TO 5,6814

Multiple Range Test: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,1450 * RANGE * \sqrt{SORT(1/N(I) + 1/N(J))}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

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

\*\*\*

Lampiran 9. Ukuran Diameter Koloni *S. aureus* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	0,75	1,10	1,05	1,50	1,45
2.	0,90	0,95	0,95	1,35	1,45
3.	0,95	1,05	1,20	1,40	1,60
4.	0,70	1,00	1,05	1,65	1,55
5.	0,90	1,05	1,10	1,45	1,50

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

--- O N E W A Y

Variable JUMLAB  
by Variable SHIFT Kelompok Kerja

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	1,7446	,4361	51,9226	,0000
Within Groups	20	,1529	,0084		
Total	24	1,9125			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 % Conf Int for Mean
Grp 1	5	,8100	,1651	,07185	,7054 TO ,9146
Grp 2	5	1,0300	,0570	,02255	,9592 TO 1,1008
Grp 3	5	1,0700	,0908	,04106	,9572 TO 1,1828
Grp 4	5	1,4000	,1101	,04339	1,3305 TO 1,6295
Grp 5	5	1,5100	,0652	,02592	1,4291 TO 1,5909
Total	25	1,1600	,2823	,05055	1,0695 TO 1,2505

Multiple Range Test: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{0648} * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

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

Lampiran 10. Ukuran Diameter Koloni *E. coli* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	1,70	2,50	2,45	2,75	3,10
2.	2,05	2,40	2,40	2,65	2,85
3.	2,10	2,30	2,65	2,55	2,85
4.	2,05	2,55	2,60	2,70	3,10
5.	2,00	2,25	2,45	2,60	3,20

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

ONEWAY

Variable JUMBAH  
by Variable SHIFT coli

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	2,8694	,7174	16,6678	,0000
Within Groups	20	,3310	,0165		
Total	24	3,1194			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf Int. for Mean
gp 1	5	2,0100	,0967	,0429	1,9095 TO 2,1194
gp 2	5	2,4000	,1275	,0570	2,2817 TO 2,5183
gp 3	5	2,5100	,1084	,0485	2,3724 TO 2,6476
gp 4	5	2,6500	,0791	,0351	2,5518 TO 2,7482
gp 5	5	3,0400	,1787	,0797	2,8158 TO 3,2642
Total	25	2,5200	,1560	,0728	2,3734 TO 2,6706

Multiple Range Tests: LSD test with significance level: ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{RANGE} * \sqrt{(1/N(I) + 1/N(J))}$   
 with the following values for RANGE: 1,95

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



Lampiran 11. Ukuran Diameter Koloni *F. aeruginosa* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	1,95	2,05	2,05	2,15	1,95
2.	2,05	1,95	2,00	2,15	2,25
3.	1,90	2,15	2,10	2,15	2,35
4.	1,95	2,05	2,05	2,20	2,35
5.	1,85	2,10	2,15	2,10	2,25

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

----- ONE WAY -----

Variable JUMLAH  
 N Variable SBIFT monas

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	,2646	,0661	6,5495	,0015
Within Groups	20	,2020	,0101		
Total	24	,4666			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf. Int.	Int. for Mean
p. 1	5	1,9400	,0742	,0332	1,8418 TO	2,0381
p. 2	5	2,0600	,0742	,0332	1,9639 TO	2,1521
p. 3	5	2,0700	,0879	,0385	1,9992 TO	2,1408
p. 4	5	2,1500	,0854	,0375	2,0161 TO	2,1939
p. 5	5	2,2500	,1171	,0467	2,0177 TO	2,4823
CONF	25	2,0940	,1194	,0479	1,8964 TO	2,1516

Multiple Range Test: LSD test with significance level .05

• difference between two means is significant if  
 $MEAN(I) - MEAN(J) \geq t_{0,011} * RANGE * \sqrt{(1/N(I) + 1/N(J))}$   
 with the following value(s) for RANGE: 1,95

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

G G G G G

Lampiran 12. Ukuran Diameter Koloni *Proteus sp* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	1,95	2,05	1,95	2,05	2,15
2.	1,90	2,15	2,10	2,25	2,30
3.	2,00	1,95	2,20	2,20	2,35
4.	1,85	2,05	2,15	2,20	2,25
5.	1,90	2,10	2,05	2,15	2,20

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

- - O N E W A Y - - -

variable JUMLAH  
By variable SHIFT proteus

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	,3074	,0769	12,8082	,0000
Within Groups	20	,1200	,0600		
Total	24	,4274			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95% Conf Int	Int For Mean
g1	5	1,9700	,0570	,0255	1,8900	1,9900
g2	5	2,0500	,0714	,0332	1,9900	2,1500
g3	5	2,0900	,0607	,0430	1,9900	2,1900
g4	5	2,1700	,0656	,0439	2,0700	2,2700
g5	5	2,2500	,0791	,0354	2,1500	2,3500
Total	25	2,0900	,1034	,0667	1,9300	2,2500

Multiple Range Test: LSD test with significance level = .05

No difference between two means is significant if

$$|\text{MEAN}(J) - \text{MEAN}(I)| > \text{RANGE} * \text{SQRT}(1/N(I) + 1/N(J))$$

with the following values: for RANGE: 1,95

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

g1 g2 g3 g4 g5

Lampiran 13. Ukuran Diameter Koloni *Salmonella Pullorum* yang tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA PERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	0,55	0,70	1,05	1,00	1,15
2.	0,65	0,85	0,95	0,95	1,15
3.	0,60	0,75	0,90	1,00	1,25
4.	0,60	0,85	1,05	1,10	1,10
5.	0,65	0,80	1,00	1,10	1,10

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari Kacang Hijau

ONEWAY

variable JUMLAH  
 K. variable SBIFF salmonella

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	1,0984	,2746	31,9307	,0000
Within Groups	20	,1720	,0086		
Total	24	1,2704			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95.0% Conf. Int.	Int. for Mean
0%	5	,6100	,0418	,0187	,5501 TO	,6619
5%	5	,7900	,0652	,0282	,7091 TO	,8709
10%	5	,8900	,0657	,0292	,8091 TO	,9709
15%	5	1,0300	,0671	,0300	,9467 TO	1,1133
20%	5	1,2700	,1501	,0752	1,0114 TO	1,4267
Total	25	,9280	,2391	,0460	0,8196 TO	1,0369

Multiple Range Test: LSD test with significance level ,05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq t_{\alpha} * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following values for RANGE: 2,95

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

Lampiran 14. Ukuran Diameter Koloni *Streptococcus pyogenes* yang Tumbuh pada Media Ekstrak Daging Sapi yang Ditambah Berbagai Konsentrasi Sari Kacang Hijau

ULANGAN	JENIS MEDIA FERTUMBUHAN				
	ED + 0 % KH	ED + 5 % KH	ED + 10 % KH	ED + 15 % KH	ED + 20 % KH
1.	0,50	0,60	1,05	1,10	1,15
2.	0,55	0,65	0,85	1,05	1,10
3.	0,45	0,65	0,90	1,15	1,10
4.	0,50	0,80	0,95	1,00	1,20
5.	0,45	0,70	0,80	0,95	1,05

ED = Ekstrak Daging; KH = Sari kacang Hijau

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

Variable JUMLAH  
 Variable SHIFT strep

Analysis of Variance

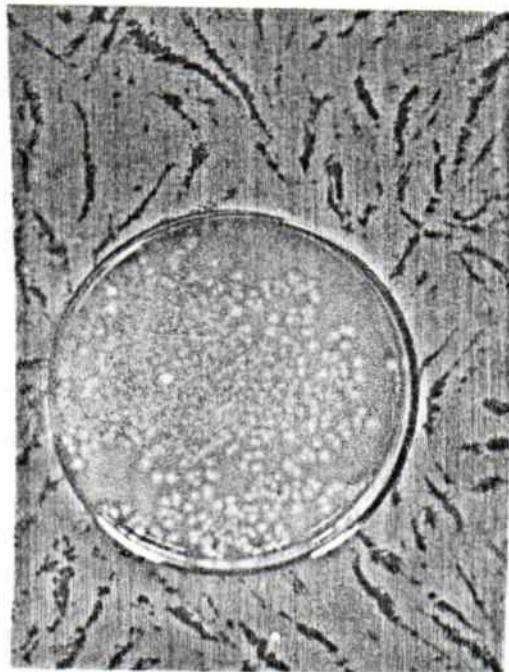
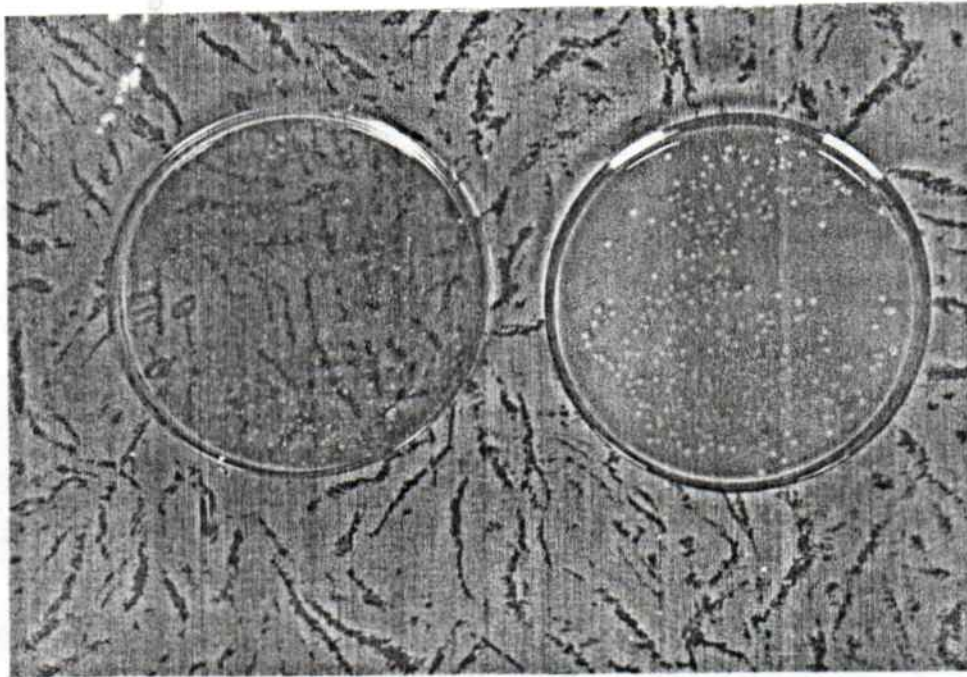
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	1,3750	,3438	65,4762	,0000
Within Groups	20	,1050	,0053		
Total	24	1,4800			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Percent Int. for Mean
g1	5	,4900	,0418	,0187	,4301 TO ,5419
g2	5	,6800	,0358	,0149	,5858 TO ,7742
g3	5	,9100	,0962	,0430	,7906 TO 1,0294
g4	5	1,0500	,0791	,0354	,9510 TO 1,1490
g5	5	1,1200	,0570	,0255	1,0492 TO 1,1908
Total	25	,8500	,2484	,0497	,7475 TO ,9525

Multiple Range Tests: SD test with significance level ,05

A difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,0512 * RANGE * \sqrt{SORT(1/N(I) + 1/N(J))}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2,95

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

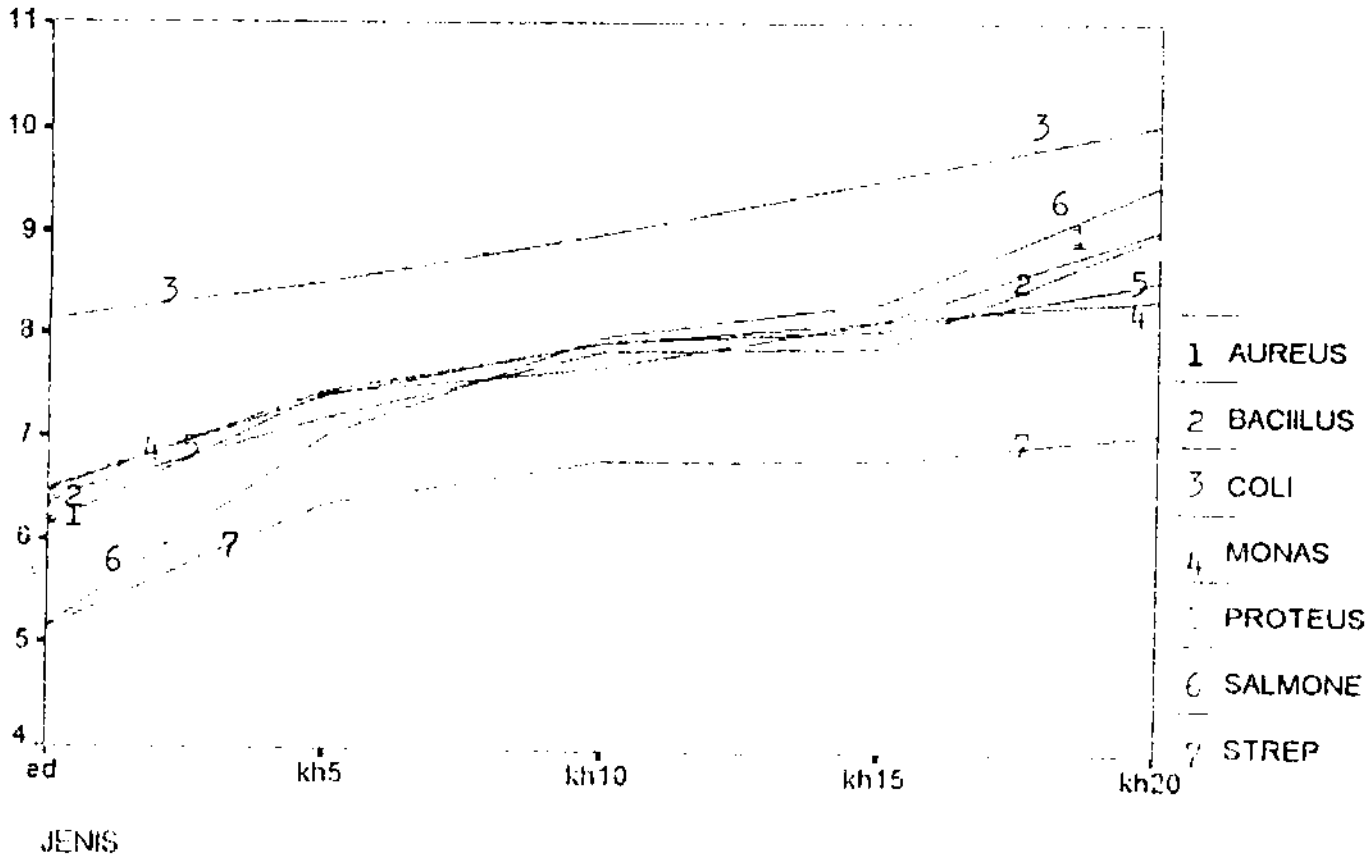


MILIK  
PEPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

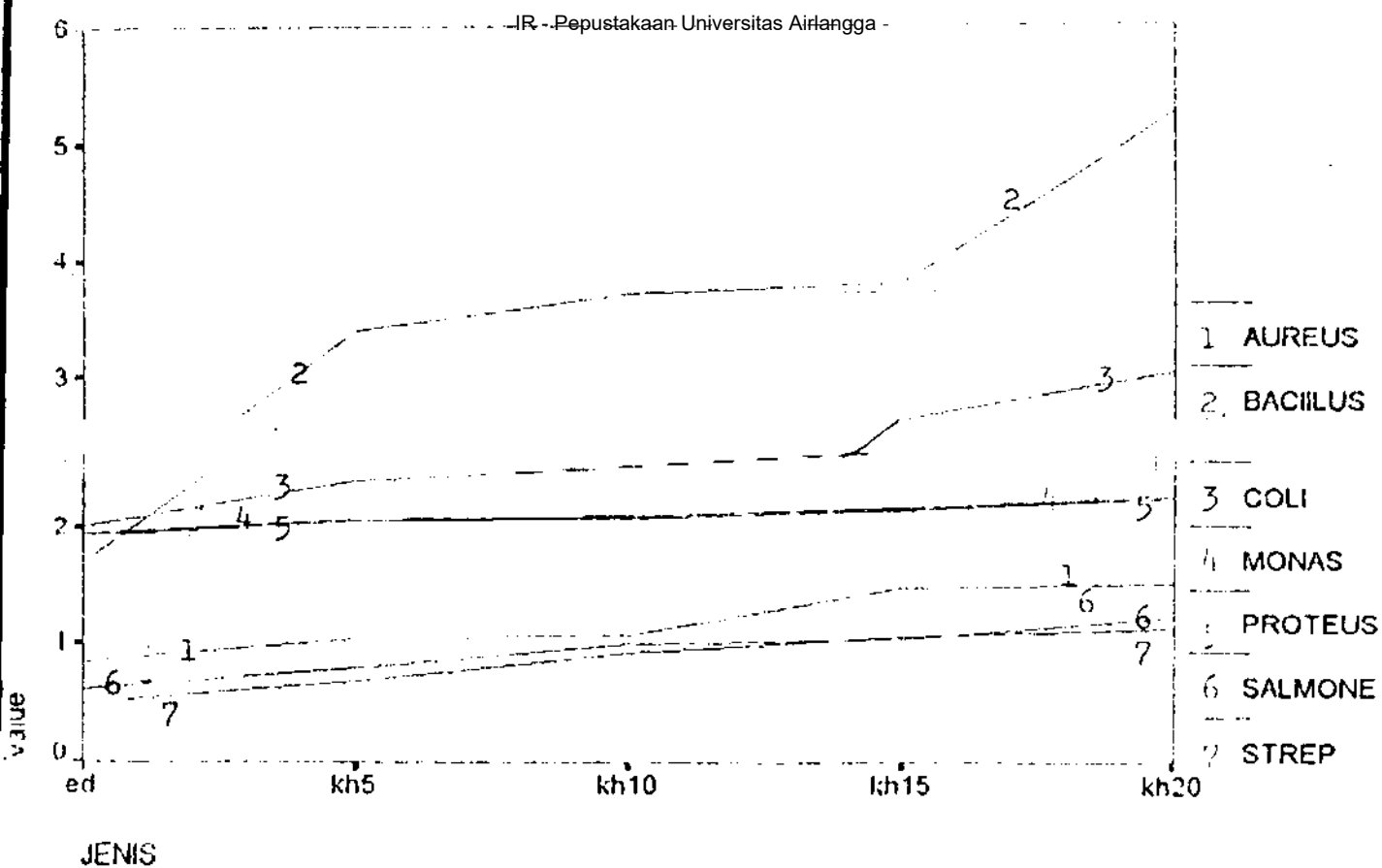
Gambar 1. Pertumbuhan Kuman *Salmonella pullorum* pada Media Ekstrak Daging Sapi yang ditambah 0, 10 dan 20 % Sari Kacang Hijau



Gambar 2. Pertumbuhan Kuman *Streptococcus pyogenes* pada Media Ekstrak Daging yang Ditambah 0, 10 dan 20 % Sari Kacang Hijau



Gambar 3. Gambar diagram jumlah kuman yang tumbuh pada media ekstrak daging sapi yang ditamh berbagai konsentrasi kacang hijau



Bambar 4. Gambar diagram diameter koloni kuman yang tumbuh pada media ekstrak daging sapi yang ditambah berbagai konsentrasi kacang hijau

**PAMERAN**

8 SEP 2003