

PENGHITUNGAN, ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KUMAN SERTA  
PENGUKURAN pH DARI DAGING DI BEBERAPA PASAR  
KOTAMADYA SURABAYA

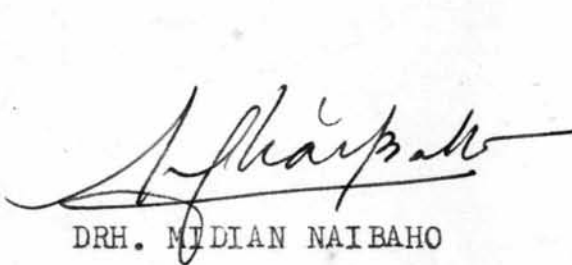
SKRIPSI

DI SERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS  
AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT GUNA  
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

Oleh :

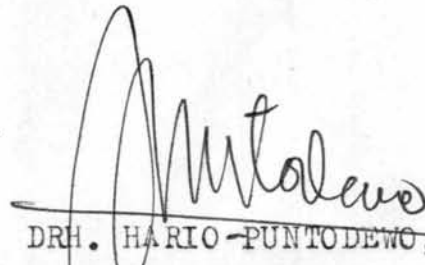
LILIEK SOBI CHAH

JOMBANG - JAWA TIMUR



DRH. MIDIAN NAIBAHO

PEMBIMBING UTAMA.



DRH. HARIO PUNTODEWO, M.App.Sc

PEMBIMBING KEDUA.

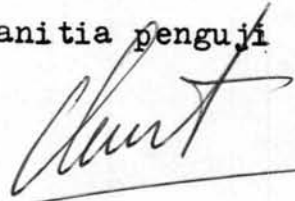
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

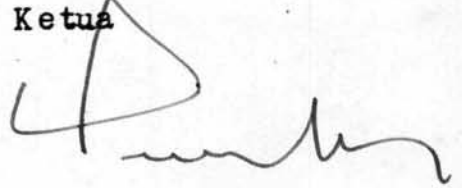
1984

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitasnya memenuhi syarat untuk diajukan sebagai skripsi guna memperoleh gelar Dokter Hewan.

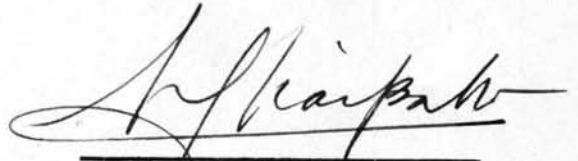
Panitia penguji



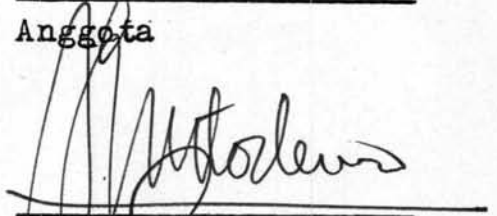
Ketua



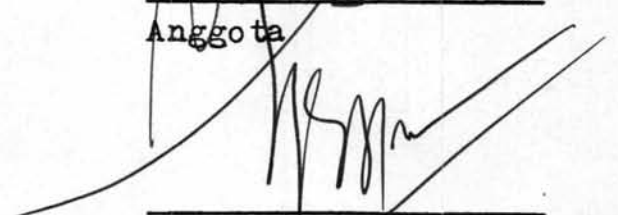
Sekretaris



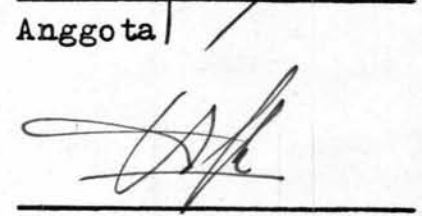
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

SKRIPSI :

PENGHITUNGAN, ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KUMAN SERTA  
PENGUKURAN pH DARI DAGING DI BEBERAPA PASAR  
KOTAMADYA SURABAYA

LILIEK SOBICAH

JOMBANG - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

## KATA PENGANTAR

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di laboratoria Mikrobiologi dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, dari tanggal 25 Pebruari sampai 25 April 1983.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat DRH. Midian Naibaho ( Kepala Bagian Mikrobiologi ) dan DRH. Hario Puntodewo M.App.Sc ( dosen di Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner ) yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan kepada penulis mulai dari penelitian sampai penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada yang terhormat DRH. Rini Soehartojo ( Kepala Bagian Kesehatan Veteriner ) yang telah memberi fasilitas tempat untuk mengadakan penelitian, serta terima kasih kepada staf karyawan Bagian Mikrobiologi dan Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah banyak membantu dalam kelancaran penelitian ini. Juga ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang dengan keiklasan hati banyak membantu penulisan ini.

Harapan penulis semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan guna menunjang usaha pemerintah untuk meningkatkan gizi masyarakat Indonesia.

Penulis.

## KATA PENGANTAR

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di laboratoria Mikrobiologi dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, dari tanggal 25 Pebruari sampai 25 April 1983.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat DRH. Midian Naibaho ( Kepala Bagian Mikrobiologi ) dan DRH. Hario Puntodewo M.App.Sc ( dosen di Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner ) yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan kepada penulis mulai dari penelitian sampai penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada yang terhormat DRH. Rini Soehartojo ( Kepala Bagian Kesehatan Veteriner ) yang telah memberi fasilitas tempat untuk mengadakan penelitian, serta terima kasih kepada staf karyawan Bagian Mikrobiologi dan Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah banyak membantu dalam kelancaran penelitian ini. Juga ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang dengan keiklasan hati banyak membantu penulisan ini.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR . . . . .	iii
DAFTAR ISI . . . . .	v
DAFTAR TABEL . . . . .	vi
DAFTAR GAMBAR . . . . .	vii
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	viii
BAB I. PENDAHULUAN . . . . .	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	5
BAB III. BAHAN DAN CARA KERJA . . . . .	26
1. Bahan . . . . .	26
2. Cara kerja . . . . .	26
A. Perhitungan jumlah total kuman	26
B. Isolasi dan identifikasi kuman	28
1. Pewarnaan kuman . . . . .	28
2. Pemupukan kuman . . . . .	29
3. Uji biokimiawi . . . . .	29
C. Pengukuran pH . . . . .	32
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	34
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	41
BAB VI. RINGKASAN . . . . .	43
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	45

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah kuman dan pH pada tiap contoh daging . .	39
2. Species kuman yang diisolasi dari daging di pasar-pasar Kotamadya Surabaya . . . . .	40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Koloni counter, untuk menghitung jumlah koloni kuman . . . . .	49
2. pH meter, untuk menghitung pH daging . . . . .	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar skematis pemupukan . . . . .	50
2. Hasil pemeriksaan mikroskopis . . . . .	51
3. Hasil test biokimiawi . . . . .	52
4. Klasifikasi species kuman . . . . .	55

## B A B I

## PENDAHULUAN

## Latar belakang permasalahan

Dalam Workshop NASLIPI tahun 1968 direkomendasikan bahwa kebutuhan protein untuk orang Indonesia adalah 55 gram perkapita perhari. Dari jumlah tersebut 15 gram di antaranya berasal dari protein hewani. Untuk protein hewani asal ternak diperkirakan 5 gram perkapita perhari ( 4 ).

Dalam Widyakarya gizi tahun 1978 rekomendasi tersebut dirubah menjadi 46 gram perkapita perhari tanpa diperinci berapa banyaknya yang berupa protein hewani. Dalam pembicaraan sehari-hari, tampaknya 5 gram protein hewani asal ternak perkapita perhari masih tetap dipertahankan sebagai sasaran perbaikan gizi masyarakat Indonesia untuk PELITA IV mendatang ( 4 ).

Dalam pokok-pokok kebijaksanaan operasional Pembangunan Peternakan PELITA III, digambarkan bahwa proyeksi permintaan daging meningkat 6,1% pertahun. Peningkatan permintaan ini pada dasarnya disebabkan oleh cepatnya laju pertumbuhan penduduk dan adanya kenaikan pendapatan perkapita sebesar 5% pertahun. Arus permintaan ini tidak dapat lepas dari proses kegiatan pengadaan, distribusi dan lalu lintas daging yang merupakan rantai panjang sebelum daging sampai ditempat terakhir yaitu

para konsumen. Rantai pengadaan hingga konsumen harus mendapat pengawasan sebagaimana mestinya sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku. Hal ini perlu penekanan mengingat bahwa daging selain sebagai sumber protein hewani, juga merupakan salah satu media yang baik bagi perkembangan kuman dan dapat bertindak sebagai pembawa beberapa jenis penyakit ( 2, 13, 18, 21 ).

Kualitas daging merupakan suatu hal yang penting baik bagi para konsumen maupun industri yang bergerak dalam pengolahan daging. Kauffman et. al. 1969, memberi suatu definisi bahwa kualitas daging merupakan suatu kombinasi dan variasi dari sifat-sifat yang menyebabkan suatu produksi bahan makanan kehilangan seminimal mungkin zat yang dikandungnya, bebas dari kerusakan dan kelainan setelah diolah dan disimpan, menarik dalam rupa, menambah selera makan, bernilai gizi tinggi serta lezat setelah dimasak. Dalam seleksi atau penaksiran kualitas daging, tidak dapat lepas dari faktor-faktor yang menyangkut nilai gizi, kebaikan dan kesehatannya, kesesuaiannya untuk bahan olahan, kelezatan serta memiliki daya tarik yang tinggi. Dalam kaitannya dengan pengadaan dan rantai pemasaran, diketahui adanya tingkatan dari konsumen dalam pemilihan terhadap daging. Sebagian besar konsumen dengan pilihan, selera dan kebiasaan untuk membeli da-

ging dalam bentuk segar, tanpa proses pelayuan atau pelayuan terbatas di rumah potong hewan. Para konsumen biasanya berbelanja di pasar lingkungan pada tempat penjualan daging, dengan cara penyajian yang sangat sederhana dan kiranya berasal dari daging lokal ( 2 ).

Pembakuan dan pengawasan mutu barang akhir-akhir ini mendapat sorotan baik dari pemerintah maupun masyarakat. Peranan pembakuan tersebut terutama diarahkan untuk meningkatkan mutu serta untuk memonitor perkembangan dan kemajuan pembangunan dalam masyarakat. Oleh karena itu dapat dimengerti apabila diperlukan suatu konsepsi peraturan-peraturan pengendalian mutu, guna mendukung kebijaksanaan pemerintah dalam bidang tersebut khususnya hasil-hasil ternak. Salah satu diantaranya adalah syarat mutu dan karakteristik daging sapi, kerbau, kambing dan domba ( 3 ).

Kualitas daging dipengaruhi oleh adanya kuman yang berkembang biak dalam daging. Salah satu faktor yang menentukan untuk pertumbuhan kuman adalah pH daging. Bila suasana pH 6 atau lebih maka daging merupakan media yang baik bagi pertumbuhan kuman, terutama kuman pembusuk dan kuman patogen ( 15, 18 ).

#### Tujuan penelitian

Bertitik tolak dari masalah tersebut diatas penulis

ingin mempelajari jumlah dan macam kuman pada suhu kamar (  $25^{\circ}\text{C}$  ), jumlah kuman pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  ( sebagai kontrol kesuburan kuman pada suhu tubuh ) serta pengukuran pH dari daging yang beredar di beberapa pasar Kotamadya Surabaya.

## B A B II

## TINJAUAN PUSTAKA

Daging adalah salah satu sumber protein hewani yang mempunyai nilai gizi tinggi ( 13, 18, 19, 22 ). Untuk manusia protein hewani lebih unggul dari pada nabati karena kandungan asam amino essensialnya lebih berimbang ( 1 ).

Disamping mempunyai nilai gizi yang unggul, daging mudah mengalami kerusakan. Hal ini karena kandungan air dan protein yang cukup tinggi, disamping itu memiliki pH yang baik untuk pertumbuhan kuman. ( 13, 18 ).

Dalam 100 gram daging terkandung 207 kalori, 18,8 gram protein, 14 gram lemak, 11 milligram kalsium, 170 milligram phosphor, 2,8 milligram besi, 30 IU vitamin A, 0,08 IU vitamin B<sub>1</sub> dan 66 gram air ( 5 ).

Pada waktu dipotong, umumnya pH daging berkisar antara 6,8 - 7, dan glikogen dalam konsentrasi tinggi ( 13 ). Setelah beberapa jam kemudian pH menurun, kadar glycogen berkurang dan kadar asam susu bertambah. Peningkatan asam susu menyebabkan pH daging makin menurun. Tetapi protein dalam daging, phosphat, carnosine dan an-serial dapat bekerja sebagai buffer, sehingga penurunan pH daging secara cepat dapat dicegah. Kadar glikogen dalam daging dapat dipengaruhi oleh kegiatan fisik yang berlebih-lebihan sebelum hewan dipotong. Pada waktu ri-

gor, pH 6,3. Proses glikolisis berlangsung terus sampai glikogen dalam daging habis dan akhirnya mencapai pH 5,4. Pada keadaan pH yang rendah maka pekerjaan enzim terhambat. Kemudian pH daging naik kembali terutama bila tidak disimpan pada suhu dingin. Pada pH 5,3 - 6,5 kuman dapat berkembang dengan baik. Pada pH 7 atau lebih mulai terjadi proses pembusukan. Pada pH tinggi konsistensi daging lembek, lengket dan berwarna merah tua dan sukar mengisap larutan garam. Sebaliknya pada pH rendah konsistensi daging padat, lembab dan mudah mengisap garam. Tinggi rendahnya pH mempengaruhi sifat fisik daging. Daging pada pH tinggi ( di atas 6 ) mempunyai daya ikat air yang lebih tinggi, berwarna gelap dan mudah mengalami kerusakan. Daging diusahakan mempunyai pH rendah sehingga tahan disimpan lebih lama. ( 15, 18, 19, 25 ).

Menurut pembakuan yang telah diputuskan dalam seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang ke VII di Jakarta, syarat mutu dan karakteristik daging sapi, kerbau, kambing dan domba terperinci dalam tabel dibawah ini.



Karakteristik	Mutu I	Mutu II	Mutu III	Cara Pengujian
1. Warna	Merah khas daging segar	Merah khas daging segar	Merah khas daging segar	Organoleptik
2. Bau	Khas daging segar	Khas daging segar	Khas daging segar	Organoleptik.
3. Penampakan	Kering	Lembab	basah	Organoleptik
4. Kekenyalan	Kenyal	Kurang kenyal	Lembab	Organoleptik
5. Kuman/gram (juta) maksimal	0,5	0,5	0,5	BP-bp
6. pH	5,3-5,8	5,3-5,8	5,3-5,8	BP-bp
7. Tenunan	-	-	+	

Keterangan : BP = Baku Perdagangan.  
bp = baku pengujian.

Dikutip dari manual Kesmavet No : 23-I/1982.

Pada daging yang dinyatakan normal dapat ditemukan beberapa kuman yaitu : Clostridium welchii, Streptococcus viridans, Listeria monocytogenes, Corynebacterium pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Serratia liquefaciens, Enterobacter aerogenes, Staphylococcus aureus, Shigella dysenteriae, Salmonella sp, Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens, Pasteurella sp dan Proteus vulgaris. ( 11, 12, 13, 24, 27 ).

Untuk isolasi dan identifikasi kuman perlu diketahui morfologi dan sifat pewarnaan, sifat pupukan serta sifat biokimiawi dari masing-masing kuman tersebut.

## 1. Clostridium welchii

### Morphologi dan sifat pewarnaan

Clostridium welchii adalah kuman bersifat Gram positif, berbentuk batang, dengan penampang 0,8 - 1,5 mikron, tidak dapat bergerak, spora terletak subterminal atau kadang-kadang sentral. Kuman yang baru diisolasi dari jaringan sakit mempunyai kapsul ( 6, 14, 16, 26 ).

### Sifat pupukan

Clostridium welchii bersifat anaerobic. Pada media padat, koloni tumbuh tipis dan tidak teratur. Pada media setengah padat tumbuh menyebar. Pada media cair tumbuh baik dan media menjadi keruh. Pada plat agar darah mula-mula menyebabkan alpha hemolysis dan lama-lama berubah menjadi beta hemolysis. Didalam media daging ( potongan-potongan hati ) tampak dua macam perubahan tergantung type kumannya. Type proteolytic dapat mencerna daging dan warna daging menjadi hitam dan timbul gas. Type saccharolytic tidak dapat mencerna daging tetapi daging berwarna merah muda dan timbul gas ( 8, 14, 16, 17 ).

### Sifat biokimia

Clostridium welchii tidak membentuk Indol, mere-

duksi nitrat dan tidak mereduksi Metylen blue. Reaksi terhadap Voges Proskauer negatip, reaksi terhadap Methyl Red negatip, mengkoagulasikan lithmus milk, mencairkan gelatin, membentuk  $H_2S$  dan katalase negatip. Memfermentasikan fructosa, glukosa, galaktosa, maltosa dan sukrosa. Tidak memfermentasikan manitol, dulcitol dan salicin. Mempunyai enzyrn proteolytic dan saccharolytic. ( 8, 14, 16, 17 ).

## 2. Streptococcus viridans ✓

Morphologi dan sifat pewarnaan

Streptococcus viridans adalah kuman bersifat Gram positip, berbentuk bulat dengan ukuran 0,5 - 1 mikron, biasanya berbentuk rantai yang bervariasi antara 2 - 40 sel. Pada biakan tua ada beberapa kuman yang bersifat Gram negatip. Kuman tidak mempunyai kapsul, tidak mempunyai spora dan tidak mempunyai flagella. ( 14, 16, 17 ).

Sifat pupukan

Streptococcus viridans bersifat aerob atau mikro aerophilic dan tumbuh paling baik pada suhu  $37^{\circ}C$ . Pada media yang mengandung darah, serum atau cairan ascites menyebabkan pertumbuhan lebih baik. Pada media agar darah membentuk alpha haemolysis. ( 8, 14,

16, 17 ).

#### Sifat biokimiawi

Streptococcus viridans memfermentasikan laktosa, raffinosa, maltosa, tidak memfermentasikan glyserol, manitol, salicin dan sorbitol, terhadap trehalosa ber<sub>u</sub>variasi, reaksi terhadap Voges Proskauer bervariasi, tidak mencairkan hippurate dan katalase negatif ( 8, 14, 16, 17 ).

### 3. Listeria monocytogenes

#### Morphologi dan sifat pewarnaan

Listeria monocytogenes adalah kuman berbentuk batang pendek dengan ujung-ujung bulat, ukuran penampang 0,5 mikron dan panjang 1 - 2 mikron, terletak sendiri-sendiri, berbentuk huruf V atau berpasangan paralel dengan rantai pendek terdiri dari 3 - 6 kuman. Kuman bersifat Gram positif, tidak tahan asam dan tidak membentuk spora, pada suhu kamar mempunyai flagella, tetapi pada suhu 30°C kadang-kadang tidak mempunyai flagella. Pada biakan tua Listeria monocytogenes bersifat bipoler. ( 6, 16, 26 ).

#### Sifat pupukan

Listeria monocytogenes adalah kuman bersifat

aerobic atau fakultatif anaerobik, tumbuh baik pada suhu  $20^{\circ}$ - $40^{\circ}$ C, dengan pH 7 - 7,2. Untuk isolasi digunakan media tryptose agar ditambah 0,05% pottasium tellurite, koloni tampak hitam dengan bagian pinggir hijau. Pada media agar Listeria monocytogenes membentuk koloni bulat, halus dan transparan, bila koloni disinarikan tampak berwarna abu-abu. Pada media cair kuman membentuk sedement granuler kental dan media sedikit keruh. Pada media setengah padat kuman membentuk sedikit koloni pada sekitar garis tusukan. ( 6, 16, 26 ).

#### Sifat biokimiawi

Listeria monocytogenes memfermentasikan glukosa, rhamnosa dan salicin dalam 24 jam setelah inkubasi, memfermentasikan sukrosa, maltosa, laktosa, glyserol dan dextrin pada 9 - 12 hari setelah inkubasi. Terhadap galaktosa, trehalosa, sorbitol dan xylosa hasil fermentasi bervariasi. Menurut Wurnt, strain yang berasal dari manusia tidak memfermentasikan manitol, dulcitol, innulin, inositol dan arabinosa. Kuman tidak membentuk Indol, tidak membentuk  $H_2S$ , tidak mencairkan gelatin, tidak merubah lithmus milk dan katalase positif. ( 6, 8, 16, 26 ).

#### 4. Corynebacterium pyogenes

##### Morphologi dan sifat pewarnaan

Corynebacterium pyogenes adalah kuman yang bersifat Gram positif, tidak tahan asam, berbentuk batang dengan salah satu ujungnya membengkok, terletak sendiri-sendiri atau membentuk rantai pendek, ukuran penampang 0,2 - 0,3 mikron dengan panjang 0,5 - 2 mikron, tidak membentuk spora, tidak membentuk kapsul, tidak mempunyai flagella dan dengan pewarnaan anillin tampak granula-granula tidak teratur didalam batang seperti bentuk tasbe. ( 7, 8, 14, 20 ).

##### Sifat pupukan

Corynebacterium pyogenes bersifat aerobik atau fakultatif anaerobik. Media yang paling baik untuk pertumbuhan adalah media yang mengandung serum, darah, kaldu atau susu. Untuk mengisolasi kuman ditambahkan garam Tellurit pada media agar darah atau serum, maka akan terbentuk koloni kecil berwarna keabu-abuan dengan pusat hitam. ( 16 ).

Suhu untuk pertumbuhan kuman yang terbaik adalah 37°C, dengan pH 7,4 - 7,6 dan tidak dapat tumbuh pada suhu kamar. Dalam media cair pertumbuhan tampak pada dasar tabung berupa butir-butir. Kuman tumbuh subur

pada media yang mengandung gelatin dan dicairkan secara lambat, tidak tumbuh pada media Mc Conkey dan media yang mengandung kentang. Pada media agar darah kuman tumbuh setelah 24 - 48 jam, membentuk koloni kecil, jarang melebihi 1 milli meter dan dikelilingi zona beta haemolysis, berbutir-butir halus, putih keabu-abuan. ( 14, 16, 26 ).

Sifat biokimiawi

Corynebacterium pyogenes memfermentasikan glukosa, maltosa, galaktosa, laktosa, fructosa, manosa dan sukrosa, tidak memfermentasikan arabinosa, xylosa, salicin, dulcitol, manitol dan glyserol. Corynebacterium pyogenes tidak membentuk Indol, tidak membentuk H<sub>2</sub>S, Reaksi Methyl Red negatif, mengasamkan dan mengkoagulasikan susu, selanjutnya gumpalan susu dicerna dan dalam waktu 7 hari menjadi jernih, mencairkan albumin kuning telur dan media yang mengandung gelatin. ( 7, 16 ).

##### 5. Pseudomonas aeruginosa

Morphologi dan sifat pewarnaan

Pseudomonas aeruginosa adalah kuman yang bersifat Gram negatif, tidak tahan asam, berbentuk batang langsing dengan ujung-ujung yang bulat, ukuran penam-

pang 0,5 mikron dengan panjang 1 - 3 mikron, tidak membentuk spora, mempunyai 1 - 3 polar flagella dan tidak mempunyai kapsul ( 8, 14, 23, 26 ).

#### Sifat pupukan

Pseudomonas aeruginosa bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi anaerobik dan tumbuh baik pada media biasa. Pada media Nutrient agar kuman membentuk koloni besar, tidak teratur dan menyebar, pusat koloni gelap atau abu-abu dan terlihat adanya untaian-untaian pada pinggirnya. Pada media cair kuman tumbuh dengan subur dan membentuk pellicle, sediment yang pekat dan keruh, perbenihan menjadi berwarna hijau dan pada biakan tua berubah warnanya menjadi coklat. Pseudomonas aeruginosa mempunyai sifat khas yaitu dapat membentuk pigment yang sifatnya larut didalam air. Kuman yang baru saja ditumbuhkan dan berasal dari jaringan, mampu membentuk 2 macam pigment yang berwarna hijau dan hijau kebiru-biruan, tetapi pigment tersebut tidak terbentuk pada kondisi anaerobik. Beberapa strain dari Pseudomonas aeruginosa dapat kehilangan kemampuan untuk membentuk pigment pada pembiakan selanjutnya. ( 6, 8, 16, 23 ).

#### Sifat biokimiawi



Kesanggupan Pseudomonas aeruginosa untuk menfermentasikan karbohidrat adalah bervariasi. Beberapa peneliti menyatakan bahwa Pseudomonas aeruginosa hanya dapat menfermentasikan glukosa dari semua karbohidrat, tetapi dengan menambahkan nitrogen pada media maka dapat dibentuk asam dari beberapa macam karbohidrat. Pseudomonas aeruginosa membentuk amonia dari pepton, tetapi bila pada perbenihan diberikan pepton dan ekstrak daging, amonia tidak terbentuk. Pada media yang mengandung 0,3 ekstrak daging, 0,5 pepton dan 1% karbohidrat maka kuman sedikit menfermentasikan arabino-  
sa, xylosa, glukosa, fruktosa, galaktosa, glycerol dan manitol, serta tidak menfermentasikan sukrosa, maltosa, laktosa, rafinosa, innulin, dextrin dan dulcitol. Pseudomonas aeruginosa mereduksi nitrat, bervariasi dalam membentuk Indol, membentuk  $H_2S$ , reaksi terhadap Methyl Red dan Voges Proskauer negatif, mengkoagulasikan susu, mencairkan gelatin, katalase positif dan oxidase positif. ( 8, 16, 23 ).

## 6. Escherichia coli

Morphologi dan sifat pewarnaan

Escherichia coli adalah kuman yang berbentuk batang pendek, batang bervariasi dari bentuk coccoid bi

poler hingga filament yang panjang, terletak sendiri-sendiri atau membentuk rantai pendek, bersifat Gram negatif, tidak tahan asam, ukuran panjang 1 - 3 mikron, penampang 0,5 mikron dan mempunyai flagella tetapi ada beberapa strain yang tidak mempunyai flagella ( 8, 9, 17, 23 ).

#### Sifat pupukan

Escherichia coli adalah kuman yang bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi fakultatif anaerobik, dapat tumbuh pada suhu 15 - 45°C dan tumbuh paling baik pada suhu 37,5°C, pada media biasa dapat tumbuh pada pH 7. Pada media plat agar, koloni berwarna putih kekuningan, coklat atau kuning keemasan sesuai dengan umur pupukan, koloninya basah, mengkilat, lembut dan bulat dengan pinggir yang rata. Pada media cair membentuk kekemhan yang merata dan membentuk sediment yang pekat. Pada media Eosin Methylen Blue agar, kuman membentuk koloni dengan pusat kehitam-hitaman seperti metallic. Pada media lithmus milk agar, kuman membentuk koloni berwarna merah dan membentuk daerah berwarna merah disekeliling koloni. ( 6, 8, 16, 23 ).

#### Sifat biokimiawi

Escherichia coli menfermentasikan glukosa, lakto-

sa, arabinosa, xylosa, rhamnosa dan manitol. Kadangkadang dapat menfermentasikan sukrosa, raffinosa, salicin, esculin, dulcitol dan glycerol. Jarang menfermentasikan pectin dan adonitol. Tidak menfermentasikan dextrin, pati, glycogen dan inositol. Kuman membentuk Indol, tidak membentuk citrat, reaksi terhadap Methyl Red positif, reaksi terhadap Voges proskauer negatif, mereduksi nitrat, mengkoagulasikan serta mengasamkan susu tanpa peptonisasi, mengoksidasikan kentang menjadi warna tua, tidak membentuk  $H_2S$ , katalase positif dan oxidase negatif. ( 6, 8, 16, 23 )

#### 7. Serratia liquefaciens

Morphologi dan sifat pewarnaan

Serratia liquefaciens adalah kuman yang berbentuk batang kecil, bersifat Gram negatif, tidak tahan asam dan mempunyai flagella ( 6, 8, 14, 16 ).

Sifat pupukan

Serratia liquefaciens adalah kuman yang bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi fakultatif anaerobik. Pada beberapa media membentuk pigment kemerah-merahan. ( 6, 8, 14, 16 ).

Sifat biokimiawi

Serratia liquefaciens menfermentasikan glycerol,

manitol, arabinosa, inositol, maltosa, sukrosa, trehalosa dan xylosa, tidak menfermentasikan adonitol, dulcitol dan rhamnosa. Daya fermentasi terhadap laktosa, rhafinosa dan sorbitol bervariasi. Serratia liquefaciens tidak membentuk Indol, mencairkan gelatin, tidak membentuk H<sub>2</sub>S, reaksi terhadap Voges Proskauer positif, reaksi terhadap Methyl Red bervariasi, katalase positif dan oksidase negatif. ( 8 ).

#### 8. Enterobacter aerogenes

Morphologi dan sifat pewarnaan

Enterobacter aerogenes adalah kuman yang berbentuk batang pleomorphic, bersifat Gram negatif, tidak berspora dan mempunyai flagella ( 14, 17, 26 ).

Sifat pupukan

Enterobacter aerogenes tumbuh baik pada media buatan, bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada suasana fakultatif anaerobik ( 14, 17, 26 ).

Sifat biokimiawi

Enterobacter aerogenes menfermentasikan adonitol, arabinosa, glycerol, inositol, laktosa, maltosa, manitol, raffinosa, rhamnosa, salicin, sorbitol, sukrosa, trehalosa dan xylosa, sedangkan daya fermentasi terhadap dulcitol bervariasi. Kuman tidak membentuk Indol,

tidak membentuk  $H_2S$ , reaksi terhadap gelatin bervariasi, reaksi terhadap Methyl Red negatif, reaksi terhadap Voges Proskauer positif, katalase positif dan oxidase negatif. ( 14, 17, 26 ).

#### 9. Staphylococcus aureus

morphologi dan sifat pewarnaan

Staphylococcus aureus adalah kuman yang berbentuk bulat, tersusun bergerombol seperti buah anggur, dapat terletak sendiri-sendiri, berpasangan atau berderet-deret membentuk rantai pendek, ukuran penampang 0,8 - 1 mikron, bersifat gram positif, tidak membentuk spora, tidak mempunyai flagella dan tidak mempunyai kapsul ( 16, 17, 26 ).

Sifat pupukan

Staphylococcus aureus adalah kuman yang bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi fakultatif anaerobik, tumbuh paling baik pada suhu  $37^{\circ}C$  dengan pH 7,2 dan pigment terbentuk paling baik pada suhu  $22^{\circ}C$ . Kuman yang berasal dari media cair terletak sendiri-sendiri, berpasangan, tetrad atau berbentuk rantai. Pada media berumur tua, banyak yang bersifat gram negatif. Pada media padat, koloni bulat, halus, menonjol dan berkilauan serta membentuk pig -

ment kuning keemasan. Pada media anaerobik atau pada media yang ditambahkan kaldu tidak menghasilkan pigment. Pada media agar darah membentuk alpha dan beta haemolysis. ( 16, 17, 26 ).

Sifat biokimiawi

Staphylococcus aureus menfermentasikan karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat tetapi tidak menghasilkan gas. Kuman menfermentasikan glukosa, maltosa, mannitol, laktosa, sucrosa dan glycerol, tetapi tidak menfermentasikan salicin, raffinosa dan inulin. Mengasamkan serta mengkoagulasikan lithmus milk secara lambat. ( 16, 17, 26 ).

#### 10. Shigella dysenteriae

Morphologi dan sifat pewarnaan

Shigella dysenteriae adalah kuman berbentuk batang pendek gemuk dengan penampang 0,4 - 0,6 mikron dan panjang 1 - 3 mikron, terletak sendiri-sendiri, bersifat Gram negatif, tidak mempunyai flagella, tidak mempunyai spora dan tidak mempunyai kapsul ( 16, 17, 26 ).

Sifat pupukan

Shigella dysenteriae adalah kuman yang bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi fakul-

tatif anaerobik. Kuman yang berasal dari medium berumur muda dapat berbentuk kokobasil. ( 16, 17, 26 ).

#### Sifat biokimiawi

Shigella dysenteriae menfermentasikan glukosa dan trehalosa, tidak menfermentasikan adonitol, dulcitol, laktosa, manitol, salicin, sucrosa dan xylosa. Daya fermentasi terhadap arabinosa, maltosa, rhamnosa dan sorbitol bervariasi. Hasil reaksi terhadap Indol bervariasi, tidak membentuk  $H_2S$ , katalase positif dan oxidase negatif. ( 16, 17, 26 ).

### 11. Salmonella sp.

#### Morphologi dan sifat pewarnaan

Salmonella sp. adalah kuman yang berbentuk batang, bersifat Gram negatif, tidak tahan asam, tidak mempunyai spora, mempunyai flagella dan kadang-kadang ada yang tidak mempunyai flagella ( 8, 10, 16, 17 ).

#### Sifat pupukan

Salmonella sp. adalah kuman yang bersifat aerobik tetapi dapat juga tumbuh pada kondisi fakultatif anaerobik, tumbuh paling baik pada pH 7,2. Pada media citrat kuman tumbuh baik. Pada media yang mengandung extract daging kuman mudah ditumbuhkan. Pada media agar padat koloni berwarna keabu-abuan, homogen, licin

mengkilat dengan tepi tidak rata atau tepi agak bergeombang. Pada media cair terbentuk kekeruhan yang merata. Pada media kentang kuman tidak tumbuh subur dan berwarna putih keabu-abuan. ( 7, 16, 17 ).

#### Sifat biokimiawi

*Salmonella* sp. menfermentasikan glukosa, maltosa, mannitol dan sorbitol, tetapi tidak menfermentasikan laktosa, sukrosa dan salicin, tidak membentuk Indol, mengkoagulasikan susu dan mencairkan gelatin. Membentuk  $H_2S$ , reaksi terhadap Methyl Red positif, reaksi terhadap Voges Proskauer negatif, sedang sifat yang lain masing-masing species berbeda. ( 8, 16, 17 ).

## 12. Bacillus subtilis

### Morphologi dan sifat pewarnaan

Bacillus subtilis adalah kuman berbentuk batang dengan ujung membulat agak lonjong dan pendek, terletak sendiri-sendiri atau membentuk rantai pendek, bersifat Gram positif tetapi pada pupukan muda dapat bersifat Gram negatif, mempunyai flagella, mempunyai spora dan tidak mempunyai kapsul ( 16, 17 ).

### Sifat pupukan

Bacillus subtilis tumbuh baik pada media sederhana. Pada media Nutrient agar koloni bulat dan kecil



berwarna abu-abu, tepi dan permukaan tidak rata, kadang-kadang permukaan koloni berbutir-butir dengan konsistensi padat. Pada media kentang kuman tumbuh subur berwarna abu-abu dan setelah tua berwarna merah jambu. ( 16, 17 ).

#### Sifat biokimiawi

Bacillus subtilis memfermentasikan glukosa, maltosa dan sucrosa, tidak membentuk Indol, reaksi terhadap Voges Proskauer positif, reaksi terhadap Methyl Red negatif, membentuk gas  $H_2S$  dan  $NH_3$ , mereduksi  $NO_3$  dan Methylene blue serta mengkoagulasikan susu ( 16, 17 ).

### 13. Pseudomonas fluorescens

#### Morphologi dan sifat pewarnaan

Pseudomonas fluorescens adalah kuman berbentuk batang langsing dengan ujung-ujung yang bulat, ukuran penampang 0,5 mikron dan panjang 1 - 3 mikron, bersifat Gram negatif, tidak tahan asam, tidak mempunyai spora dan mempunyai flagella ( 8, 26 ).

#### Sifat pupukan

Pseudomonas fluorescens bersifat aerobik atau anaerobik. Pada media Salmonella Shigella ( SS agar ), deoxy cholate agar dan cetrimide agar kuman tumbuh

, ditandai adanya warna hijau kekuningan dan pucat, sedang warna lain tidak dibentuk. Pada suhu 41°C kuman tumbuh baik tetapi pada suhu 42°C kuman tidak dapat tumbuh. ( 8, 26 ).

#### Sifat biokimiawi

Pseudomonas fluorescens memfermentasikan glukosa, fruktosa, maltosa dan xylosa. Terhadap laktosa, mannitol dan sukrosa bervariasi serta tidak memfermentasikan salicin. Daya mereduksi nitrat menjadi nitrit bervariasi, mencairkan gelatin dan casein, urease positif, katalase positif dan oksidase positif. ( 8, 26 ).

#### 14. *Pasteurella* sp.

##### Morphologi dan sifat pewarnaan

*Pasteurella* sp adalah kuman berbentuk batang pendek agak gemuk atau coccoid. Pada pewarnaan Wayson ( Methylene blue dengan karbol fuchsin ) kuman berbentuk bipolar sehingga bentuknya mirip peniti. Pada inkubasi yang lama atau pada suasana yang tidak sesuai kuman mempunyai bentuk dan ukuran yang bervariasi. Kuman bersifat Gram negatif, tidak tahan asam, tidak mempunyai flagella dan sering membentuk kapsul. ( 16, 17 ).

##### Sifat pupukan

*Pasteurella* tumbuh cepat pada media yang mengandung cairan jaringan atau darah, koloni berwarna abu-abu, tumbuh baik pada telur bertunas ( 16, 17 ).

#### Sifat biokimiawi

*Pasteurella* adalah kuman yang bersifat katalase positif, oksidase positif, sedang sifat yang lain masing-masing species berbeda ( 8 ).

### 15. Proteus vulgaris

#### Morphologi dan sifat pewarnaan

Proteus vulgaris adalah kuman yang berbentuk batang pleomorphic, bersifat Gram negatif, tidak tahan asam dan mempunyai flagella ( 8, 14, 16, 26 ).

#### Sifat pupukan

Proteus vulgaris adalah kuman yang bersifat aerobik. Kuman tidak tumbuh pada pH rendah ( 8, 14, 16, 26 ).

#### Sifat biokimiawi

Proteus vulgaris membentuk gas dari glukosa, memfermentasikan glycerol, maltosa, sucrosa, trehalosa, tetapi tidak memfermentasikan laktosa, arabinosa, adonitol, dulcitol, inositol, mannitol dan rhamnosa ( 8, 14, 16, 26 ).

### B A B III

#### BAHAN DAN CARA KERJA

##### III. 1. Bahan

Bahan penelitian berupa daging yang dibeli di beberapa pasar Kotamadya Surabaya sebanyak 30 contoh pada lokasi I, II, III, IV, V dan VI. Contoh daging dibeli dari pedagang di tempat-tempat yang terbuka secara acak. Contoh daging yang baru saja dibeli segera dimasukkan kedalam termos es ( $4^{\circ}\text{C}$ ), setelah di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ditimbang 50 gram segera dimasukkan kedalam tabung steril dan ditempatkan pada lemari es ( $4^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam yang dipersiapkan untuk pemeriksaan bakteriologis, sebagian segera dilakukan untuk pengukuran pH.

##### III. 2. Cara kerja

###### A. Perhitungan jumlah total kuman

1. Contoh daging sebanyak 50 gram, dimasukkan blender steril dan ditambahkan 450 ml larutan NaCl fisiologis steril, blender selama 2 menit, pindahkan larutan yang diperoleh kedalam erlenmeyer steril. Larutan contoh tersebut adalah 1 : 10.
2. Kocok larutan 1 : 10 tersebut sampai homogen,

- pipet 1 ml larutan, masukkan cawan petri steril dan ulangi larutan yang sama pada cawan petri yang lain, 2 cawan petri tersebut diinkubasikan pada 2 suhu yang berlainan yaitu  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $37^{\circ}\text{C}$ .
3. Buat larutan 1 : 100, yaitu dengan memipet larutan 1 : 10 sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam 90 ml larutan NaCl fisiologis steril. Pipet 1 ml contoh larutan 1 : 100 masukkan kedalam cawan petri steril dan ulangi lagi dengan larutan yang sama kedalam cawan petri yang lain, 2 cawan petri tersebut diinkubasikan pada 2 suhu yang berlainan yaitu  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $37^{\circ}\text{C}$ .
  4. Dengan cara yang sama dibuat larutan 1 : 1000, 1 : 10.000 dan 1 : 100.000.
  5. Semua cawan petri diatas diisi dengan nutrient agar, dengan cara mencampur nutrient agar dan larutan contoh dalam cawan petri. Cawan petri digerakkan pelan-pelan kearah kiri, kanan, depan dan belakang, putar 3 kali dan diamkan selama 15 - 20 menit supaya menjadi dingin dan beku.
  6. Buat blanko dengan menuang nutrient agar steril kedalam cawan petri steril tanpa diisi larutan contoh dan diisi 1 ml larutan NaCl fisiologis steril.

7. setelah nutrient agar dingin dan padat, susun cawan petri secara terbalik dan dimasukkan inkubator  $37^{\circ}\text{C}$  dan  $25^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam.
8. Menghitung kuman total pergram contoh pada jumlah koloni antara 30 - 300 dengan koloni counter, jumlah koloni terhitung dikalikan pengenceran.

#### B. Isolasi dan identifikasi kuman.

##### 1. Pewarnaan kuman

Kuman diambil dengan sengkeliit dari larutan contoh 1 : 10 dan dibuat sediaan ulas pada gelas alas bebas lemak dengan ditetesi aquadest steril dan diwarnai dengan pewarnaan sederhana, Gram, tahan asam dan spora. Dari pupukan, kuman diambil dengan sengkeliit dan dibuat sediaan ulas pada gelas alas bebas lemak dengan ditetesi aquadest steril dan diwarnai dengan pewarnaan sederhana, Gram, spora dan sediaan natif.

Tujuan dari pewarnaan tersebut adalah a). Sediaan natif untuk melihat pergerakan kuman ( - dipertegas dengan test Indol ). b). Pewarnaan sederhana untuk melihat bentuk kuman serta kapsul kuman. c). Pewarnaan Gram untuk membedakan

jenis-jenis kuman Gram positif dan Gram negatif.  
d). Pewarnaan tahan asam untuk mengetahui kuman-kuman yang tahan asam. e). Pewarnaan spora untuk melihat spora kuman.

## 2. Pemupukan kuman.

### a. Pemupukan pada nutrient agar plat.

Tujuan : untuk isolasi dan identifikasi kuman.  
Pemupukan dengan cara streak. Kuman diambil dari larutan contoh 1 : 10 dan dari media nutrient agar terdahulu berdasarkan sifat-sifat koloninya, kemudian diinkubasikan pada suhu 25°C selama 24-48 jam. ( lampiran 1 ).

### b. Pemupukan pada Mc Conkey agar plat.

Tujuan : untuk memupuk kuman Gram negatif.  
Pemupukan dengan cara streak. Kuman diambil dari larutan contoh 1 : 10 dan dari media Mc Conkey terdahulu berdasarkan sifat-sifat koloninya, kemudian diinkubasikan pada suhu 25°C selama 24 - 48 jam. ( lampiran 1 ).

## 3. Uji biokimiawi

Uji biokimia yang dilakukan adalah :

### a. Uji Indol dengan menggunakan media semi solid agar secara tusuk.

Dengan menggunakan sengkeliit kuman dipupukkan secara tusuk pada media semi solid agar, diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Tujuannya untuk mengetahui bahwa kuman membentuk Indol dari tryptophan dan untuk melihat motilitas kuman. Kuman motil ditandai dengan pertumbuhan pada tempat tusukan seperti akar yang terbalik. Kuman tidak motil ditandai dengan pertumbuhan pada tempat tusukan. Pada media ditambahkan reagent Ehrlich, bila kuman membentuk Indol ditandai dengan terbentuknya warna jingga.

**b. Medium Triple Sugar Iron Agar.**

Dengan menggunakan sengkeliit kuman dipupuk secara tusuk pada agar tegak dan secara streak pada agar miring, diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 18 - 24 jam. Tujuannya untuk menentukan kemampuan kuman memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa. Untuk melihat apakah kuman membentuk gas dan  $\text{H}_2\text{S}$ . Terbentuknya warna kuning pada bagian bawah media, berarti kuman memfermentasikan glukosa. Terbentuknya warna kuning pada bagian atas dan bawah media, berarti kuman memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa. Apabila kuman membentuk gas ditandai dengan pecahnya media.



Apabila kuman membentuk gas  $H_2S$  ditandai dengan terbentuknya warna hitam pada media.

c. Test citrat.

Dengan menggunakan sengkeliit kuman dipupuk secara streak, diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}C$  selama 24 jam. Tujuannya untuk mengetahui apakah kuman membutuhkan garam citrat sebagai sumber karbon untuk metabolismenya, dengan mengubah menjadi alkalis. Test citrat positif ditandai dengan perubahan warna media dari hijau menjadi biru.

d. Methyl Red dan Voges Proskauer test ( MR-VP test ).

Dengan menggunakan sengkeliit kuman dipupuk pada media MR - VP, diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}C$ . Untuk media MR diinkubasikan selama 5 hari dan untuk media VP diinkubasikan selama 3 hari. Tujuannya untuk melihat pembentukan asam dari fermentasi glukosa dan pembentukan acetyl methyl carbinol dari dextrosa. Kedalam tabung MR yang telah dipupuk ditambahkan 5 tetes larutan Methyl Red, bila reaksi hasil MR positif ditandai dengan terbentuknya warna merah. Kedalam tabung VP yang telah dipupuk ditambahkan larutan alpha naphthol 5% dan KOH 40%, bila reaksi hasil VP positif ditandai

dengan terbentuknya warna merah.

e. Uji fermentasi.

Uji fermentasi digunakan media gula-gula, media ini berbentuk cair yang dimasukkan kedalam tabung sebanyak 5 ml, kuman dipupuk dan diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 24 - 72 jam. Gula-gula yang digunakan untuk uji fermentasi ini adalah glukosa, laktosa, manitol, maltosa dan sukrosa. Reaksi terhadap gula-gula disebut positif bila terjadi perubahan warna media dari merah menjadi kuning. Reaksi negatif bila tidak terdapat perubahan warna media dan tetap berwarna merah.

f. Uji katalase.

Pada gelas alas bebas lemak diteteskan  $\text{H}_2\text{O}_2$ , kuman diambil dengan sengkeliit dan segera dicampurkan sampai homogen pada gelas alas yang sudah diberi  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Tujuannya untuk melihat apakah kuman mampu mengubah  $\text{H}_2\text{O}_2$  menjadi  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{O}_2$ . Reaksi katalase disebut positif bila terbentuk gelembung-gelembung dan reaksi negatif bila tidak terbentuk gelembung-gelembung.

C. Pengukuran pH.

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH

meter yang sudah ditera dengan larutan buffer ( pH 4, suhu kamar ). Contoh daging ditimbang 50 gram, dibuat 3 lubang pada tempat yang berbeda, dimasukkan elektroda pada lubang tersebut, pH dibaca pada skala pH meter, hasilnya dirata-ratakan.

## B A B IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perhitungan jumlah kuman pada suhu kamar (  $25^{\circ}\text{C}$  ), suhu tubuh (  $37^{\circ}\text{C}$  ), isolasi dan identifikasi kuman serta pengukuran pH terhadap 30 contoh daging yang dibeli di beberapa pasar Kotamadya Surabaya ( pada lokasi I, II, III, IV, V dan VI ) didapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 1 ( jumlah kuman dan pH pada tiap contoh daging ) dan tabel 2 ( species kuman ).

Dari 30 contoh daging yang dihitung jumlahnya pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $37^{\circ}\text{C}$  didapatkan hasil ( tabel 1 ). Kuman yang tumbuh pada daging umumnya kuman kontaminan yang berasal dari manusia yang memegang daging ( penjual atau pembeli ), air dan debu. Menurut seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta, jumlah kuman dalam daging pada mutu I, II dan III maksimal 500.000 pergram. Pada penelitian ini ( suhu kamar atau  $25^{\circ}\text{C}$  ) didapatkan 12 (40%) daging yang memenuhi syarat dan 18 (60%) daging yang tidak memenuhi syarat ( dari jumlah kumannya ).

Dari 30 contoh daging yang diperiksa klasifikasi species kumannya didapatkan 27 (90%) kuman Bacillus subtilis; 8 (26,67%) kuman Staphylococcus aureus; 19 (63,33%) kuman Pseudomonas aeruginosa; 23 (76,67%) kuman Escherichia coli; 20 (66,67%) kuman Enterobacter aerogenes dan

2 ( 6,67 ) kuman Shigella dysenteriae ( tabel 2 ).

Bacillus subtilis adalah kuman yang tersebar luas didunia, banyak terdapat ditanah, dapat tersebar oleh angin, debu, air dan bahan-bahan yang di transportasikan. Kuman ini tidak pathogen tetapi kadang-kadang dapat menjadi pathogen, kuman dapat menyebabkan abses pada mandibula dan hepar, panoptalmia dan septicemia pada sapi dan domba. Bacillus subtilis yang berbentuk vegetatif sangat peka terhadap pengaruh physis dan chemis, spora dari kuman sangat tahan terhadap pemanasan. Pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  kuman mati dalam 2 jam, pada suhu  $120^{\circ}\text{C}$  kuman mati dalam waktu 15 menit. ( 16, 17, 26 ). Pada penelitian ini didapatkan 27 ( 90% ) kuman Bacillus subtilis, adanya kuman ini kemungkinan karena daging tercemar oleh debu atau air.

Staphylococcus aureus adalah kuman yang tersebar luas didunia, merupakan kuman normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Kuman ini tidak pathogen tetapi kadang-kadang dapat menjadi pathogen. Kuman Staphylococcus aureus relatif tahan terhadap pemanasan, pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  kuman mati dalam waktu 30 menit ( 16, 17, 26 ). Pada penelitian ini didapatkan 8 ( 26,6% ) kuman Staphylococcus aureus, adanya kuman ini kemungkinan karena daging tercemar oleh kulit atau tangan.

Pseudomonas aeruginosa adalah kuman yang tersebar luas didunia, banyak terdapat ditanah, air, dalam jumlah sedikit sebagai flora normal usus dan ditemukan juga pada kulit manusia. Kuman ini hanya pathogen bila berperan pada infeksi campuran. Pseudomonas aeruginosa dapat menyebabkan infeksi pada luka, luka bakar serta membentuk nanah yang berwarna biru hijau. Kuman mati pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. ( 16, 26 ). Pada penelitian ini didapatkan 19 ( 63,33% ) kuman Pseudomonas aeruginosa, adanya kuman ini kemungkinan karena daging tercemar oleh air, tangan atau kulit.

Escherichia coli adalah kuman yang tersebar luas di tanah, air dan sebagai flora normal usus. Kuman ini tidak pathogen pada saluran pencernaan tetapi kadang-kadang pathogen pada individu yang bukan berasal dari daerah endemik Escherichia coli dan pada individu baru lahir yang tidak mendapat kekebalan atau antibodi dari induknya. Bila kuman Escherichia coli berada diluar saluran pencernaan, misalnya peritoneum, vesica urinaria, otak dan paru-paru kuman menjadi pathogen dan menimbulkan peradangan pada tempat-tempat tersebut. Escherichia coli mati pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit dan mati bila kekeringan. ( 16, 26 ). Pada penelitian ini didapatkan 23 ( 76,6% ) kuman Escherichia coli, adanya kuman ini kemungkinan karena da

ging tercemar oleh air atau tangan.

Enterobacter aerogenes adalah kuman yang tersebar luas didunia, banyak terdapat di tanah, air dan sebagai flora normal usus. Kuman ini tidak pathogen tetapi kadangkadangkang dapat menjadi pathogen. Enterobacter aerogenes dapat menyebabkan cystitis pada manusia dan hewan serta dapat menyebabkan mastitis pada sapi. Kuman mati pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. ( 14, 16 ). Pada penelitian ini didapatkan 20 ( 66,67% ) kuman Enterobacter aerogenes, adanya kuman ini kemungkinan karena daging tercemar oleh air.

Shigella dysenteriae adalah kuman yang tersebar luas didunia dan bersifat epidemik terutama di daerah-daerah yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Kuman dapat tersebar melalui lalat, tangan dari orang ke orang. Kuman merupakan flora normal usus besar manusia dan dapat menyebabkan diare berdarah. Infeksi oleh kuman Shigella dysenteriae terbatas hanya pada saluran pencernaan. Kuman mati pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. ( 15, 17 ). Pada penelitian ini didapatkan 2 ( 6, 67% ) kuman Shigella dysenteriae, adanya kuman ini kemungkinan karena daging tercemar oleh lalat, tangan atau kulit.

Dari 30 contoh daging yang diukur pH-nya didapatkan hasil ( tabel 1 ). Menurut seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta, pH daging pada mutu I,

II dan III adalah 5,3 - 5,8. Pada penelitian ini didapatkan 4 ( 13,33% ) daging yang memenuhi syarat dan 26 ( - 86,67% ) daging yang tidak memenuhi syarat ( dari pH-nya ). Di rumah potong hewan Kotamadya Surabaya, hewan yang baru saja dipotong segera dipasarkan sehingga daging tersebut belum selesai dengan sempurna proses glykolisisnya dan pH belum sempat turun sesuai dengan keinginan kita ( 5,3 - 5,8 ). Pada daging yang pH-nya lebih besar dari 5,8 merupakan pH yang baik untuk pertumbuhan kuman, bila daging tersebut terkontaminasi oleh kuman maka kuman akan tumbuh dengan cepat sehingga pada penelitian ini kemungkinan pH dari daging merupakan salah satu faktor penyebab dari besarnya jumlah kuman.

Dari 30 contoh daging yang dihitung jumlah kumannya serta diukur pH-nya didapatkan 3,33% daging yang memenuhi syarat dan 96,67% daging yang tidak memenuhi syarat, ini karena pH belum sempat turun ( antara 5,3 - 5,8 ) daging sudah dipasarkan ( kontaminasi kuman berlebihan ) sehingga kuman tumbuh dengan baik.



Tabel : 1. Jumlah kuman serta pH pada tiap contoh daging.

Lokasi	No Contoh	Jumlah kuman pada suhu		pH
		25°C	37°C	
I	1	2.640.000	1.310.000	5,9
	2	2.590.000	1.500.000	6,54
	3	2.510.000	1.910.000	6,3
	4	1.540.000	2.200.000	5,7
	5	830.000	2.230.000	6
II	6	1.370.000	1.310.000	6,56
	7	1.370.000	2.550.000	6,5
	8	1.320.000	128.000	6
	9	1.000.000	187.000	6,1
III	10	1.140.000	213.000	6,3
	11	920.000	91.000	6,1
	12	1.230.000	208.000	6,1
	13	21.000	91.000	6,1
	14	1.370.000	288.000	6,1
IV	15	15.000	183.000	6
	16	261.000	77.000	6,3
	17	210.000	66.000	6,2
	18	163.000	171.000	6
	19	173.000	256.000	6
V	20	110.000	201.000	6
	21	2.600.000	1.400.000	5,7
	22	2.400.000	1.100.000	5,9
	23	2.380.000	1.150.000	6
	24	2.100.000	900.000	6,1
VI	25	1.600.000	800.000	5,7
	26	140.000	290.000	6
	27	150.000	287.000	6
	28	187.000	210.000	5,7
	29	116.000	200.000	6,1
	30	200.000	175.000	6

Tabel : 2 ( Species kuman yang diisolasi dari daging di pasar - pasar Kotamadya Surabaya ).

Spec Nomor	B.sutti- lis.	S.aure- us.	P.aeru- ginosa.	E.coli	E.aero- genes.	S.dysen- teriae.	Lokas
1	+	-	+	+	+	-	I
2	+	-	+	-	+	-	
3	-	+	-	+	+	-	
4	+	-	+	+	+	-	
5	+	+	-	-	-	-	
6	+	+	+	+	+	-	II
7	+	-	-	+	+	-	
8	+	-	+	+	+	-	
9	+	-	+	+	+	-	
10	+	+	-	+	-	-	
11	-	-	+	-	+	-	III
12	+	-	+	+	+	-	
13	-	+	+	+	-	-	
14	+	-	-	+	+	-	
15	+	+	-	+	+	-	
16	+	+	+	-	-	-	IV
17	+	-	+	-	+	-	
18	+	-	-	+	+	-	
19	+	-	+	+	-	-	
20	+	-	-	+	-	-	
21	+	-	-	+	+	-	V
22	+	+	+	+	-	+	
23	+	-	+	+	+	-	
24	+	-	+	+	-	+	
25	+	-	+	+	+	-	
26	+	-	-	+	+	-	VI
27	+	-	+	-	+	-	
28	+	-	+	+	-	-	
29	+	-	-	+	-	-	
30	+	-	+	-	+	-	
=====							
Jumlah.	27	8	19	23	20	2	
=====							
Prosen- tase.	90%	26,67%	63,33%	76,67%	66,67%	6,67%	
=====							

## B A B V

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari perhitungan jumlah kuman pada suhu kamar ( 25°C ) terhadap 30 contoh daging yang dibeli di beberapa pasar Kotamadya Surabaya ( pada lokasi I, II, III, IV V dan VI ), didapatkan hasil 40% daging yang memenuhi syarat ( menurut seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta ).

Dari pengukuran pH terhadap 30 contoh daging yang sama seperti tersebut diatas, didapatkan hasil 13,33% daging yang memenuhi syarat ( menurut seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta ).

Dari perhitungan jumlah kuman pada suhu kamar (25°C ) dan pengukuran pH dari daging-daging tersebut diatas didapatkan 3,33% daging yang memenuhi syarat ( menurut seminar pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta ).

Kuman-kuman yang ditemukan pada daging-daging tersebut diatas adalah Bacillus subtilis ( 90% ), Staphylococcus aureus ( 26,67% ), Pseudomonas aeruginosa ( 63,33% ), Escherichia coli ( 76,67% ), Enterobacter aerogenes ( 66,67% ) dan Shigella dysenteriae ( 6,67% ).

Dengan didupatkannya hasil seperti tersebut diatas, maka perlu diadakan penyuluhan-penyuluhan pada pedagang daging ( produsen ) dan pembeli daging ( konsumen ) ter-

- utama masalah :
- a. Kebersihan produsen dan konsumen ( - tangan, alat-alat ).
  - b. Kebersihan lingkungan ( pasar ).
  - c. Transportasi.
  - d. Tempat penjualan ( syarat-syarat penjualan / meat shop ).

Untuk mematikan kuman-kuman yang terdapat pada daging, dianjurkan pada masyarakat ( konsumen ) untuk memasak terlebih dahulu daging yang dibeli.

## B A B VI

## RINGKASAN

Kebutuhan protein hewani untuk orang Indonesia adalah 5 gram perkapita perhari, proyeksi permintaan daging meningkat 6,1% pertahun. Arus permintaan ini tidak dapat lepas dari proses pengadaan, distribusi dan lalu lintas daging. Rantai pengadaan hingga konsumen harus mendapat pengawasan sebagaimana mestinya sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku. Hal ini perlu penekanan mengingat selain sebagai sumber protein hewani, daging juga merupakan salah satu media yang baik bagi perkembangan kuman dan dapat bertindak sebagai pembawa beberapa jenis penyakit.

Kualitas daging merupakan suatu hal yang penting baik bagi para konsumen maupun industri yang bergerak pada pengolahan daging. Menurut baku yang telah diputuskan dalam pembakuan dan pengawasan mutu barang VII di Jakarta, baku mutu dan karakteristik daging sapi, kerbau, kambing dan domba diantaranya adalah jumlah kuman maksimal 500.000 pergram dengan pH 5,3 - 5,8.

Pada daging yang dinyatakan normal ditemukan beberapa kuman yaitu : Clostridium welchii, Streptococcus viridans, Listeria monocytogenes, Corynebacterium pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Serratia li-

quefaciens, Enterobacter aerogenes, Staphylococcus aureus, Shigella dysenteriae, Salmonella sp, Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens, Pasteurella sp dan Proteus vulgaris.

Dari 30 contoh daging yang dibeli di beberapa pasar Kotamadya Surabaya ( pada lokasi I, II, III, IV, V dan VI ), didapatkan 40% ( dari jumlah kumannya ) dan 13,33% ( dari pH nya ) daging yang memenuhi syarat serta 3,33% ( dari jumlah kuman dan pH ). Setelah kuman-kuman tersebut diisolasi dan diidentifikasi didapatkan Bacillus subtilis ( 90% ), Staphylococcus aureus ( 26,67% ), Pseudomonas aeruginosa ( 63,33% ), Escherichia coli ( 76,67% ), Enterobacter aerogenes ( 66,67% ) dan Shigella dysenteriae ( 6,67% ).

Sehingga perlu disarankan untuk diadakan penyuluhan-penyuluhan pada pedagang daging ( produsen ) dan pembeli ( konsumen ) terutama masalah : kebersihan produsen dan konsumen ( tangan, alat-alat ), kebersihan lingkungan ( pasar ), transportasi dan tempat-tempat penjualan ( syarat-syarat meat shop ).

Untuk mematikan kuman-kuman yang terdapat pada daging dianjurkan kepada masyarakat ( konsumen ) untuk memasak terlebih dahulu daging yang dibeli.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia. Jakarta. Hal. 74-96.
- ✓ 2. Anonymous. 1980. Manual Kesmavet, No.:16.Thn.11.1980. Direktorat Kesehatan Hewan, Dirjen Peternakan, Deptan, Jakarta. Hal. 5-7.
3. Anonymous. 1982. Manual Kesmavet, No.:23.Thn.1.1982. Direktorat Kesehatan Hewan, Dirjen Peternakan, Deptan, Jakarta. Hal. 9-11.
- ✓ 4. Anonymous. 1983. Bulletin Statistik dan Ekonomi Ternak , No.:06.Thn.14.1983. Proyek Penyempurnaan dan Pengembangan Statistik Peternakan Direktorat Bina Program, Dirjen Peternakan, Jakarta. Hal. 1-3.
5. Anonymous. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Lembaga Makanan Rakyat Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal.7-9,18.
6. Bruner, D.W. and J.H. Gillespie. 1973. Hagan's Infektios Diseases of Domestic Animal. 6<sup>th</sup> Ed. Camstock Publishing Assaciates a Division af Cornell University Press Ithaca and London.
7. Cottral, G.E. 1978. Manual of Standardized Methods for Veterinary Microbiology. Camstock Publishing a Division of Cornel University Press. Ithaca

- Ithaca and London. pp. 544-547.
8. Cowan, S.T. 1974. Manual for the Identifikasi of Medical Bacteri. 2<sup>nd</sup> Ed. Cambridge University Press.
  9. Cruiskshank, R. and J.P. Dugoid. 1974. Medical Microbiologi. 12<sup>th</sup> Ed. E.L.B.S. pp. 267,272,285,327.
  10. Frazier, W.C. 1967. Food Microbiology. 2<sup>nd</sup> Ed. Mc. Graw Mill, New Delhi. pp. 20-54.
  11. Gill, C.O. 1979. A Review Intrinsic Bacteria in Meat. J. Appl. Bact. 47: 367-378.
  12. Gill, C.O. and N. Penney. 1979. Survival of Bacteria in Carcasses. Appl. Environ. Microbiol. 37: 667-669.
  - ✓ 13. Gracey, J.F. 1981. Thornton Meat Hygiene. 7<sup>th</sup> Ed. Bailliere Tindall. London. pp. 175-187.
  14. Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A. Adelberg. 1980. Riviev of Medical Microbiology. 14<sup>th</sup> Ed. E.G.C.
  15. Lawrie, R.A. 1958. Meat Science. 3<sup>rd</sup> Ed. Food Science, Nottingham University. pp. 185-188.
  16. Merchant, I. A. and R.A. Parker. 1971. Veterinary Bacteriology and Virology. 7<sup>th</sup> Ed. The Iowa State University Press, Ames. Iowa. U.S.A.
  17. Naibaho, M. dan R. Ratnasari. 1981. Diktat Bakteriologi umum. Departeman P&K,FKH. Unair. Surabaya.



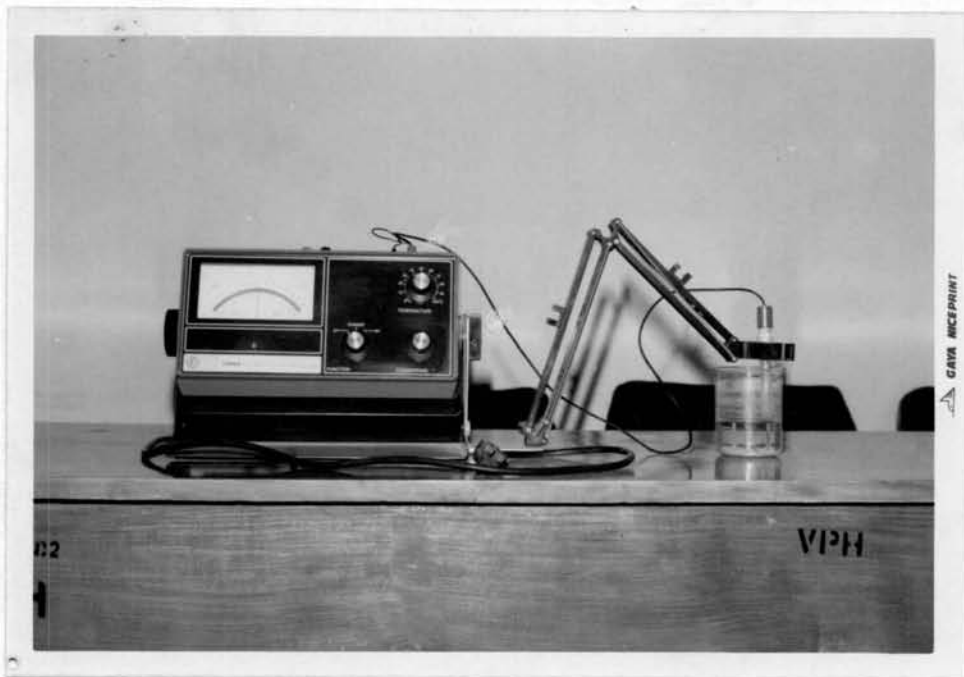
18. Price, J.F. and B.S. Schweigert. 1970. The Science of Meat and Meat Product. 2<sup>nd</sup> Ed. W.H. Freeman & Company, San Francisco. U.S.A. pp. 63-67.
19. Rini, S. dan B. Soengkowo. 1977. Aspek Teknologi Produksi Rumah Potong Hewan. FKH. Unair. Surabaya.
20. Salle, A.J. 1979. Fundamental Principles of Bacteriology. 7<sup>th</sup> Ed. Tata Mc Graw Hill Publishing Comp Ltd. Bombay New Delhi. pp. 892, 906-935.
21. Sastroatmojo. 1981. Ternak Potong dan Kerja. Penerbit C.V. Yasaguna, Jakarta. Hal. 106-125.
22. Soedarmo, P. dan A.D. Sedia Oetama. 1977. Ilmu Gizi. Cetakan III. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
23. Stewart, F.S. 1968. Bacteriology & immunology for students of medicine. 9<sup>th</sup> Ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall and Cassel Ltd.
24. Stiles, M.E. and Lai King ng. 1981. Enterobacteria ceae with meats and meat handling. Appl. Environ. Microbiol. 41: 867-872.
25. Tarrant, P.V. and J. Sherington. 1979. An investigation of ultimate pH in the muscles of Commercial Beef Carcasses. Meat Sci. 4: 287-297.
26. Wilson, G.S. and A.A. Miles. 1975. Principles of Bacteriology, Virology and Immunity. 6<sup>th</sup> Ed.

Printed in Great Britain by Butler & Tanner  
Ltd. Frome and London.

27. Wright, D.J. 1978. Differential Scanning Calorimetry  
Its Application to the Study of Meat Proteins.  
J. Sci. of Food and Agri. 29 : 1088-1089.

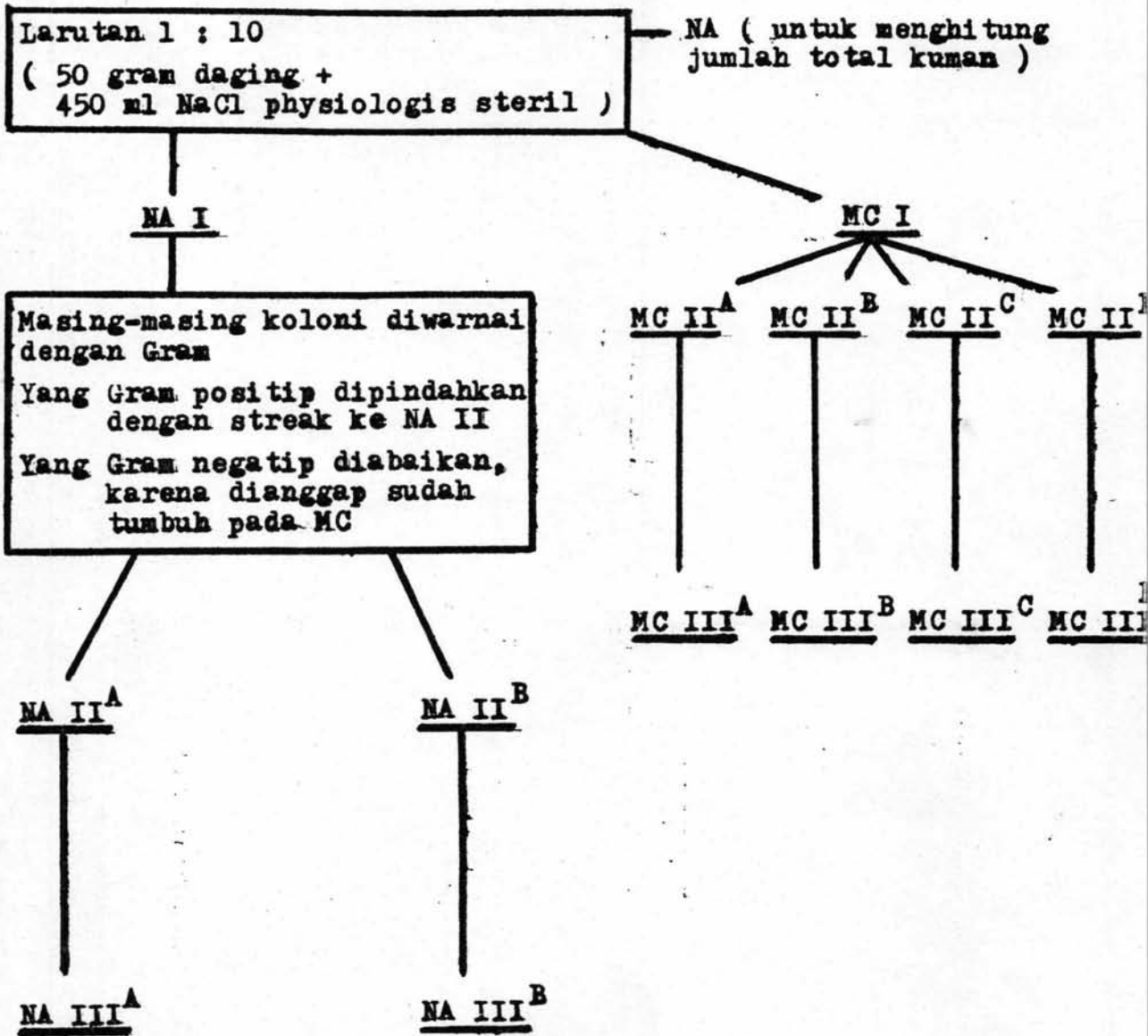


**Gambar : 1 ( koloni counter )**  
Untuk menghitung jumlah koloni kuman.



**Gambar : 2 ( pH meter )**  
Untuk mengukur pH daging.

Lampiran : 1 ( skema pemupukan )



Keterangan : NA = Nutrient agar.  
MC = Mc Conkey agar.



No	Media	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		K
											a	b	
1	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
2	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
3	NA 3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
4	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
5	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA 3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
6	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA 3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	
7	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
8	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
9	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
10	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA 3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
11	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
12	NA 3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC 3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC 3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC 3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+

Lanjutan

13	NA	3b	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
14	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
15	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA	3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	MC	3b	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
16	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA	3b	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
17	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
18	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
19	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
20	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
21	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
22	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	NA	3b	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3d	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
23	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
24	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3d	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
25	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+

## Lanjutan

26	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
27	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+
28	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
29	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3b	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
30	NA	3a	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	MC	3a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	MC	3c	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+

- Keterangan :
- NA = Nutrient agar.
  - MC = Mc Conkey agar.
  - A = Glukosa.
  - B = Lactosa.
  - C = Manosa.
  - D = Maltosa.
  - E = Sukrosa.
  - F = Methyl Red test.
  - G = Voges Proskauer test.
  - H = Indol test. ( untuk motilitas = natif ).
  - I = Citrat test.
  - J = Triple Sugar Iron Agar test.
- a = gas.  
b = H<sub>2</sub>S.
- K = Katalase test.
  - 3a, 3b, 3c, 3d = III<sup>A</sup>, III<sup>B</sup>, III<sup>C</sup>, III<sup>D</sup>.



## Lampiran : 4 ( Klasifikasi species kuman )

---

Media.	Jumlah	Klasifikasi species kuman
NA 3a !	27	! <u>Bacillus subtilis.</u>
NA 3b !	8	! <u>Staphylococcus aureus.</u>
MC 3a !	19	! <u>Pseudomonas aeruginosa.</u>
MC 3b !	23	! <u>Escherichia coli.</u>
MC 3c !	20	! <u>Enterobacter aerogenes.</u>
MC 3d !	2	! <u>Shigella dysenteriae.</u>

---

---