

KRIPSI

IDENTIFIKASI DAN PERHITUNGAN BAKTERI
COLIFORM DAN ESCHERICHIA COLI PADA TELUR
ITIK ASIN YANG BEREDAR DI WILAYAH
KOTAMADYA SURABAYA



OLEH :

Harini Karyawati

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 7**

**IDENTIFIKASI DAN PERHITUNGAN BAKTERI COLIFORM
DAN *ESCHERICHIA COLI* PADA TELUR ITIK ASIN
YANG BEREDAR DI WILAYAH
KOTAMADYA SURABAYA**

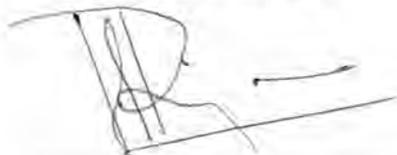
Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

oleh :

HARINI KARYAWATI
069211864

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Sorini Hartini, Drh

Pembimbing II



Rr. Ratih Ratnasari, S.U.,Drh

IDENTIFIKASI DAN PERHITUNGAN BAKTERI COLIFORM
DAN *ESCHERICHIA COLI* PADA TELUR ITIK ASIN
YANG BEREDAR DI WILAYAH
KOTAMADYA SURABAYA

HARINI KARYAWATI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri Coliform dan *E.coli* pada telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya, dan juga untuk mengetahui jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* pada masing-masing sampel.

Sebanyak 30 telur itik asin rebus diambil secara acak dari berbagai wilayah di Kotamadya Surabaya dipergunakan sebagai sampel dan dilakukan identifikasi dengan menggunakan media *Mac Conkey Broth*, *Eosin Methylene Blue* agar dan *Pepton*. Untuk mengetahui berapa jumlah perkiraan bakteri dalam penelitian ini dipergunakan metode *Most Probable Number*.

Hasil penelitian dengan identifikasi menunjukkan terdapatnya bakteri Coliform dan *E.coli* pada telur itik asin yang diuji. Jumlah tertinggi bakteri Coliform pada telur itik asin rebus yang diuji adalah 2400 per gram sampel, dan jumlah tertinggi bakteri *E.coli* adalah 94 per gram sampel. Untuk jumlah terendah bakteri Coliform dan *E.coli* masing-masing adalah 0 per gram sampel.

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar tabel	viii
Daftar gambar	ix
Daftar lampiran	x
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Permasalahan	1
I.2. Perumusan Masalah	3
I.3. Tujuan Penelitian	3
I.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Telur Asin	6
II.2. Pengawetan Telur dengan Cara Penggaraman	6
1. Metode Larutan Garam	7
2. Metode Adonan Abu dan Garam	7
3. Metode Adonan Tanah liat dan Garam .	7
II.3. Distribusi Telur Itik Asin	8
II.4. Kontaminasi dan Kemungkinan Kerusakan Telur Itik Asin oleh Bakteri.....	8
II.5. Penularan Telur Itik Asin yang Tercemar ke Manusia	9
II.6. Bakteri Coliform dan patogenezisnya....	9
II.7. <i>Escherichia coli</i> dan patogenezisnya....	11
BAB III MATERI DAN METODE	
III.1.Tempat dan Waktu Penelitian	14

III.2.Materi Penelitian	14
1. Sampel Penelitian	14
2. Metoda Pengambilan Sampel	14
3. Bahan dan Alat Penelitian	14
III.3.Cara Kerja Penelitian	15
1. Pembuatan Suspensi	15
2. Pemupukan pada Media <i>Mac Conkey Broth</i>	16
3. Penanaman pada Media <i>Eosin Methylene</i> <i>Blue agar</i>	16
4. Penanaman pada Larutan <i>Pepton 1%</i> ...	17
5. Penentuan Jumlah Coliform dan <i>E.coli</i>	17
III.4.Analisis Data	18
BAB IV HASIL PENELITIAN	19
BAB V PEMBAHASAN	23
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	26
BAB VII RINGKASAN	28
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase hasil identifikasi bakteri Coliform dan <i>E.coli</i> dari 30 sampel telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya....	20
2. Jumlah bakteri Coliform dan <i>E.coli</i> dalam setiap gram sampel telur itik asin yang dihitung dengan metode <i>Most Probable Number</i>	21
3. Hasil pertumbuhan Coliform pada media <i>Mac Conkey Broth</i>	34
4. Hasil pertumbuhan Coliform pada media <i>Eosin Methylene Blue agar</i>	35
5. Hasil pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> pada larutan <i>Pepton 1 %</i>	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram jumlah bakteri Coliform dalam setiap setiap gram sampel telur itik asin yang dihitung dengan metode <i>Most Probable Number</i>	21
2. Diagram jumlah bakteri <i>E.coli</i> dalam setiap gram sampel telur itik asin yang dihitung dengan dengan metode <i>Most Probable Number</i>	22
3. Media <i>Mac Conkey Broth</i> sebelum ditanami bakteri	41
4. Media <i>Mac Conkey Broth</i> setelah ditanami bakteri	41
5. Koloni Coliform pada media <i>Eosin Methylene Blue agar</i>	42
6. <i>Escherichia coli</i> membentuk Indol pada media <i>Pepton</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Komposisi media <i>Mac Conkey Broth</i>	32
2. Komposisi media <i>Eosin Methylene Blue agar</i>	33
3. Komposisi <i>Pepton</i>	34
4. Skema metode <i>Most Probable Number</i>	35
5. Tabel 2. Hasil pertumbuhan Coliform pada media <i>Mac Conkey Broth</i>	36
6. Tabel 3. Hasil pertumbuhan Coliform pada media <i>Eosin Methylene Blue agar</i>	37
7. Tabel 4. Hasil pertumbuhan <i>E.coli</i> pada larutan <i>Pepton 1%</i>	38
8. Tabel 5. Jumlah bakteri Coliform dan <i>E.coli</i> dalam setiap gram sampel telur itik asin yang dihitung dengan metode <i>Most Probable Number</i>	39
9. Tabel dari Mac Crady's.....	40

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat yang dilimpahkanNYA, sehingga penyusunan naskah skripsi mengenai identifikasi dan perhitungan bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya ini dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Drh. Sorini Hartini selaku pembimbing pertama dan Drh. Ratih Ratnasari, S.U. selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan nasehat selama penelitian maupun penyusunan naskah ini.

Demikian pula kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Prof.Dr.H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh., atas kesempatan yang telah diberikan sehingga penelitian dan penyusunan naskah ini dapat berlangsung dengan baik dan benar.

Ucapan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta staf dan karyawan atas segala bantuan yang diberikan.

Dan juga kepada para dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk penyempurnaan naskah ini, penulis mengucapkan terima kasih.

Naskah ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa terima kasih penulis kepada ayah dan ibu tercinta, mas Pur dan mbak Ida, mbak Tuti, Mas Harry dan mbak Trie, dan mas Didiek Rusdijanto tersayang yang senantiasa memberikan kasih, dukungan, bantuan dan do'a restu selama ini.

Akhirnya kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan yang telah banyak membantu dalam penelitian dan penyusunan naskah ini, penulis ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa naskah ini jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan. Walaupun demikian, semoga hal - hal yang dituangkan dalam naskah ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Surabaya, Oktober 1997

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan peternakan di Indonesia akhir-akhir ini semakin pesat. Hal tersebut dikarenakan pembangunan peternakan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional. Pembangunan peternakan diarahkan untuk meningkatkan produksi sebagai upaya pemenuhan bahan pangan dalam negeri, bahan baku industri, substitusi impor maupun memanfaatkan peluang ekspor (Anonimus, 1984). Salah satu komoditi peternakan yang merupakan sumber protein hewani bagi manusia dan berasal dari golongan unggas adalah telur.

Telur merupakan bahan makanan asal hewan yang mudah dicerna dan bergizi tinggi. Di samping itu, telur dapat juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menular atau berbahaya bagi kesehatan konsumen (Anonimus, 1984). Telur yang tergolong sebagai bahan pangan yang mudah rusak tersebut haruslah ditangani secara cermat. Dengan demikian diperlukan langkah-langkah pengawetan untuk mempertahankan telur.

Sebenarnya terdapat beberapa cara untuk mengawetkan telur, antara lain dengan menggunakan suhu tinggi (pemanasan), suhu rendah (pendinginan), telur beku dan

telur yang disterilkan (Anonimus, 1984). Pengawetan yang sering dilakukan oleh masyarakat dengan menggunakan garam dapur dikenal dengan penggaraman (pengasinan). Pembuatan telur asin di Indonesia sebenarnya bukan hal yang asing lagi, karena merupakan usaha tradisional yang sejak dulu telah banyak berkembang, terutama di daerah-daerah penghasil telur itik.

Tujuan pembuatan telur asin ini adalah untuk mencegah masuk dan berkembangnya mikroorganisme, sehingga daya simpan telur bertambah (Wibowo, 1993). Tetapi mengingat telur-telur tersebut selama pemasaran melalui alat dan tempat yang keadaannya terbuka serta faktor lamanya waktu dalam pemasaran, maka hal tersebut mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap tercemarnya telur oleh bakteri. Di samping itu faktor kesempurnaan dalam proses pengasinan juga turut menentukan tercemarnya telur oleh bakteri.

Telur itik yang telah diasinkan dan direbus banyak beredar di pasaran. Pada umumnya masyarakat membeli telur asin tersebut untuk langsung dikonsumsi (dimakan) tanpa memperdulikan lamanya waktu dan tercemarnya bakteri atau tidak. Bukan suatu hal yang tidak mungkin bila dalam distribusinya, telur-telur tersebut tercemar oleh bakteri, apalagi pada tempat penjualan yang kurang memperhatikan sanitasi lingkungan. Adanya bakteri Coliform dan

E. coli di dalam produk bahan makanan merupakan petunjuk terhadap kurangnya sanitasi pada penanganan produk bahan makanan tersebut (Fardiaz, 1993). Terdapatnya bakteri Coliform dan *E. coli* dalam jumlah besar tidak dikehendaki dalam produk bahan makanan. Sehingga adanya bakteri Coliform dan *E. coli* tidak saja dapat mempengaruhi kualitas, tetapi juga merupakan ancaman bagi kesehatan konsumen.

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah pada telur itik asin dapat ditemukan bakteri Coliform dan *E.coli*.
2. Berapa jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* pada masing masing sampel.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain adalah :

1. Mengetahui ada atau tidaknya bakteri Coliform dan *E.coli* pada telur itik asin yang telah direbus.
2. Mengetahui jumlah bakteri Coliform dan *E. coli* pada masing-masing sampel.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada konsumen tentang tingkat kesehatan (higiene dan sanitasi) dari telur itik asin rebus yang beredar di pasaran.
2. Berdasarkan informasi yang diberikan diharapkan akan menggugah kesadaran masyarakat akan pentingnya meningkatkan serta memelihara higiene dan sanitasi lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Telur Asin

Telur merupakan salah satu bahan pangan bernilai gizi tinggi yang sangat penting bagi manusia, karena telur mengandung protein dengan imbalan asam amino yang sangat menguntungkan bagi manusia. Selain itu telur juga mengandung mineral, vitamin dan lemak yang penting bagi kebutuhan gizi manusia. Telur seperti produk-produk peternakan lainnya mempunyai sifat sangat peka terhadap pengaruh luar, sehingga mudah mengalami kerusakan. Oleh karena itu telur segar tidak dapat disimpan lama (Hintono, 1984). Di samping itu sebenarnya telur tidak selalu bebas bakteri, karena telur dapat terkontaminasi bakteri sejak masih berada dalam uterus sampai di luar tubuh induk. Adapun jenis-jenis bakteri yang menyerang telur adalah *Achromobacter sp*, *Alcaligenes sp*, *Bacillus sp*, *Flavobakterium sp*, *Micrococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Proteus sp*, *Pseudomonas sp*, *salmonella sp* dan bakteri *Coli*. Meskipun secara alamiah telur memiliki substansi anti mikroba baik yang fisik maupun kimiawi, namun bakteri dapat masuk ke dalam telur dan resisten terhadap ketahanan kimiawi isi telur. Oleh sebab itu pertumbuhan dan perkembangan bakteri perlu dihambat, misalnya dengan cara pengasinan (Wibowo, 1993).

Kerusakan telur asin akibat bakteri dapat disebabkan oleh bakteri yang mempunyai sifat halofilik (tahan garam) maupun yang non halofilik. Bakteri mempertahankan hidupnya dengan melakukan toleransi terhadap garam dapur. Bakteri non halofilik yang ditumbuhkan (dipupuk) pada media yang mengandung 5% garam dapur, ternyata dapat tumbuh, kemudian dari koloni yang tumbuh tersebut diisolasi dan dipupuk pada media yang mengandung 10% garam dapur, bakteri tersebut tumbuh dengan sedikit hambatan, maka hal itu menunjukkan bahwa bakteri tersebut mengadakan toleransi terhadap garam dapur (Frazier, 1967).

Dalam air laut yang banyak mengandung garam telah diamati terdapat bakteri *Enterobacteriaceae*, seperti *Salmonella sp.*, *E.coli* yang jumlahnya tergantung dari asal air laut tersebut (Salle, 1961).

Fardiaz (1992) berpendapat bahwa bakteri halofilik dan halotoleran sering ditemukan pada makanan berkadar garam tinggi atau larutan garam, misalnya telur asin. Sedang menurut penelitian Sumarlin dan Sirait (1984) telur asin yang mengandung garam antara 20% sampai 30% mempunyai daya tahan sekitar satu hingga tiga bulan.

II.2. Pengawetan Telur dengan Cara Penggaraman

Pengawetan telur itik melalui pengasinan merupakan cara yang paling banyak digunakan di Indonesia. Di sam-

ping biayanya cukup murah, telur hanya cukup disimpan pada suhu kamar, pengasinan telur itik juga menghasilkan produk dengan cita rasa khas yang sangat disukai oleh masyarakat.

Proses pengasinan mempunyai beberapa metode yang dapat dilakukan, dan hal tersebut tergantung pada kebiasaan masyarakat dan bahan baku yang banyak tersedia di daerah masing-masing. Metode pengasinan dapat dilakukan antara lain dengan menggunakan larutan garam, adonan abu dengan garam serta adonan tanah liat dengan garam. Secara rinci cara penggaraman telur adalah sebagai berikut (Wibowo, 1993).

II.2.1. Metode Larutan Garam

Campuran garam dapur 25% dan air 75% dihomogenkan, kemudian telur itik yang sudah dibersihkan direndam ke dalam larutan tersebut selama 2 minggu.

II.2.2. Metode Adonan Abu dengan Garam

Adonan abu 50%, garam dapur 25% dan air 25% dihomogenkan, kemudian telur itik yang masing-masing sudah dibersihkan dibungkus dengan adonan tersebut selama 2 minggu.

II.2.3. Metode Adonan Tanah Liat dengan Garam.

Adonan tanah liat 50%, garam dapur 25% dan air 25% dihomogenkan, kemudian telur itik yang masing-masing sudah dibersihkan dibungkus dengan adonan tersebut selama 2 minggu.

II.3. Distribusi Telur Itik Asin

Telur itik asin yang telah direbus pada umumnya dijualbelikan di pasar-pasar, warung, depot, dan kios-kios. Selama pemasarannya, telur melalui berbagai alat, dan tempat yang kondisi kebersihannya beragam.

Para pedagang menjual telur-telurnya dengan tidak memperhatikan apakah telur tersebut laik tidak untuk dikonsumsi. Mereka menjual telur tersebut dengan batas waktu yang tidak terhingga, yakni sampai telur tersebut habis terjual.

II.4. Kontaminasi dan Kemungkinan Kerusakan Telur Itik Asin oleh Bakteri.

Frazier (1967) berpendapat bahwa sumber kontaminasi telur oleh bakteri antara lain berasal dari manusia dan hewan yang dalam keadaan sakit atau karier. Kontaminasi juga dapat melalui kontak dengan telur, kontaminasi selama di perjalanan dan kontaminasi dengan sarana dan prasarana yang tercemar (Buckle, *et al.* 1987).

Bakteri yang dapat merusak telur yang telah diasinkan adalah bakteri yang mempunyai sifat halofilik (tahan garam) antara lain, *Pseudomonas sp.*, *Enterobacteriaceae*, *Sarcina*, *Micrococcus* dan *Pediococcus*. Selain bakteri yang mempunyai sifat halofilik, bakteri lainpun yang bersifat non halofilik dapat merusak telur asin, karena bakteri dapat mengadakan toleransi terhadap garam.

II.5. Penularan Telur Itik Asin yang Tercemar ke Manusia

Infeksi bakteri dapat disebabkan oleh makanan yang mengandung bakteri dalam jumlah cukup tinggi (Frazier, 1967). Akibat terkontaminasinya telur oleh bakteri, maka dapat sebagai sumber penularan bibit penyakit bagi manusia. Penularan penyakit melalui bahan makanan disebut *food borne disease* yang meliputi *milk borne disease*, *meat borne disease*, *water borne disease* dan *egg borne disease* (Sarles dan Frazier, 1956).

II.6. Bakteri Coliform dan Patogenesisnya

Bakteri Coliform adalah kelompok bakteri yang hidup aerob atau fakultatif anaerob, bersifat gram negatif, berbentuk batang yang pendek, tidak berspora dan pada lingkungan yang tidak cocok akan membentuk filamen yang panjang (Jawetz, *et al.* 1980).

Bakteri Coliform umumnya tidak menimbulkan penyakit dan merupakan flora normal pada usus manusia dan hewan, tetapi dapat menjadi patogen bila berada di luar saluran pencernaan; seperti paru-paru, peritonium, saluran perkemihan dan selaput otak yang mengakibatkan peradangan pada organ tersebut, terutama pada individu yang berdaya tahan tubuh rendah; misalnya bayi, pada usia lanjut dan orang yang baru sembuh dari sakit (Kusniyo, 1988).

Bakteri Coliform terdiri dari dua kelompok yang dapat dibedakan dari kecepatannya memfermentasi laktosa,

yaitu kelompok yang memfermentasi laktosa secara cepat yang terdiri dari genera *Escherichia*, *Klebsiella* dan *Enterobacter*, dan kelompok yang memfermentasi laktosa secara lambat antara lain *Serratia*, *Citrobacter*, *Erwinia* dan *Paracolon*. Kecepatan memfermentasi laktosa tersebut dapat dilihat dari cepatnya terjadi perubahan warna media *Mac Concey Broth* yang semula berwarna merah jernih menjadi kuning keruh dalam waktu 24 jam.

Anggota kelompok Coliform adalah sebagai berikut (Jawetz, *et al.* 1980 ; Cowan, 1974 ; Merchant dan Packer, 1967) :

a. *Klebsiella*

Dapat ditemukan dalam tanah, rumput dan debu juga pada feces individu normal kira-kira 5% dari seluruh jumlah Coliform yang ada, serta 3% di antaranya adalah *Klebsiella pneumoniae* yang merupakan bakteri patogen penyebab infeksi paru, tetapi dapat juga menyerang sistem perkemihan. *Strain Klebsiella pneumoniae* mampu memproduksi enterotoksin yang bersifat tahan panas, yang apabila terdapat di dalam saluran usus dapat merangsang timbulnya diare.

b. *Enterobacter*

Bakteri *Enterobacter* mempunyai kemampuan hidup di alam terbuka sebaik dalam saluran pencernaan. *Enterobacter* sering dihubungkan dengan gastroenteritis dan terkadang sebagai penyebab infeksi saluran kemih pada

sapi. Infeksi yang disebabkan oleh *Enterobacter aerogenes* lebih kecil jika dibandingkan dengan *E.coli*.

c. *Edwardsiella*

Grup bakteri ini patogenesisnya paling rendah dan jarang merugikan induk semangnya.

d. *Citrobacter*

Spesies yang paling banyak ditemukan dalam usus atau saluran pencernaan manusia dan hewan adalah *Citrobacter freundii*. Pada lingkungan yang memungkinkan *Citrobacter* dapat menyebabkan enteritis dan sepsis. Coliform dapat masuk dalam aliran darah sehingga menimbulkan sepsis.

e. *Serratia*

Grup ini biasanya hidup bebas dan banyak ditemukan dalam tanah, air dan tumbuh-tumbuhan. Pada kondisi yang memungkinkan dapat menyebabkan enteritis.

f. *Paracolon*

Bakteri ini disebut juga grup bakteri Arizona atau Hafnia dan patogenesisnya lemah.

II.7. *Escherichia coli* dan Patogenesisnya

Escherichia coli dikenal juga sebagai Bakteri *coli*, *Bacillus coli* dan *Colon bacillus*. *E.coli* termasuk famili *Enterobacteriaceae* yang bersifat gram negatif, berbentuk batang pendek yang pleomorfik, panjang 2-4 milimikron, cocobacillus maupun filamentus, tidak berspora, motil

dengan adanya flagella peritrich tetapi ada juga yang bersifat non motil, sebagian besar berkapsul. Bakteri ini merupakan flora normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, tetapi ada beberapa *strain E.coli* yang bersifat patogen pada induk semang terutama pada hewan yang muda. *Strain E.coli* yang bersifat patogen adalah *E.coli* enteropatogenik yang berbeda dari *E.coli* yang secara normal terdapat dalam usus besar. *E.coli* enteropatogenik mempunyai antigen spesifik tertentu dan menyebabkan gastroenteritis akut atau enteritis seperti disentri pada manusia. Yang tergolong *E.coli* enteropatogenik adalah *E.coli* yang bersifat enteroinvasif dan *E.coli* enterotoksigenik. *E.coli* enteroinvasif dapat menembus sel-sel saluran pencernaan seperti halnya *Shigella*, sedang *E.coli* enterotoksigenik memproduksi enterotoksin yang sifatnya menyerupai toksin kolera.

Enterotoksin yang diproduksi oleh *E.coli* enterotoksigenik dibedakan atas dua macam yaitu : (1) enterotoksin yang tahan panas (*stable toxin*) yang masih aktif setelah pemanasan pada suhu 100°C selama 30 menit, dan (2) Enterotoksin yang tidak tahan panas (*labile toxin*). Bakteri *E.coli* enterotoksigenik dapat memproduksi salah satu atau kedua macam toksin tadi (Fardiaz, 1993). *E.coli* merupakan penyebab *food borne disease* yang cukup penting setelah *Shigella*, *Salmonella* dan *Vibrio cholerae* (Oshashi, 1983). Hal tersebut ditunjang oleh penelitian

Syahrir pada tahun 1983 yang menyatakan bahwa bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi internal seperti diare diantaranya adalah *E.coli* dan 50% penyebab diare adalah *E.coli*.

E.coli akan mati pada pemanasan 60°C selama 60 menit, tetapi ada beberapa *strain* yang bersifat tahan panas yang masih dapat hidup. *Strain* lain dapat ditemukan tahan hidup pada suhu dingin di bawah 0°C atau pada keadaan beku sampai 6 bulan.

BAB III

MATERI DAN METODE

III.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya, dilaksanakan mulai tanggal 12 Maret sampai 5 April 1997.

III.2. Materi Penelitian

III.2.1. Sampel penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah telur itik asin rebus yang beredar di wilayah Surabaya.

III.2.2. Metode Pengambilan Sampel

Jumlah yang dipakai sebanyak 30 sampel, diambil dari wilayah Surabaya secara acak. Meliputi wilayah Surabaya bagian Barat, Timur, Pusat, Utara, dan Selatan. Masing-masing wilayah tersebut diambil 6 sampel juga secara acak. Sampel yang diambil adalah telur asin yang masih dipasarkan tanpa memperhatikan lamanya waktu telur tersebut berada di pasaran.

III.2.3. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain larutan NaCl fisiologik, media *Mac Conkey Broth*,

Eosin Methylene Blue agar, larutan *Pepton* 1%, reagen *Kovach* dan aquadest.

Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tabung reaksi dan rak tabung, tabung Durham, pipet 10 mililiter dan 1 mililiter, cawan Petri, gelas Erlenmeyer, api Bunsen dan Ose, inkubator, autoclav, neraca, kapas, gunting bedah dan pinset.

III.3. Cara Kerja Penelitian

Cara kerja yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah berdasarkan metode *Most Probable Number* (nilai duga dekat) Mc. Crady's (Fardiaz, 1993).

Sebelum kerabang telur dikuliti, terlebih dahulu kerabang telur didesinfeksi dengan alkohol 70% lalu dipanaskan di atas api Bunsen.

III.3.1. Pembuatan Suspensi

Setelah kerabang telur didesinfeksi, selanjutnya dikelupas dengan gunting bedah steril. Diambil 1 gram putih dan kuning telurnya dengan pinset steril, dan dihancurkan di cawan porselen yang steril. Bila sudah hancur ditambahkan larutan NaCl fisiologik 9 ml. Suspensi yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril dan diaduk sampai homogen dengan rotator.

III.3.2. Pemupukan pada Media *Mac Concey Broth* (MCB)

Satu ml suspensi sampel dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 9 ml NaCl fisiologik untuk dibuat pengenceran 10^{-1} , dan dari sini diambil 1 ml untuk dibuat pengenceran 10^{-2} . Seterusnya dari 10^{-2} diambil 1 ml untuk dibuat pengenceran 10^{-3} . Dari masing-masing pengenceran ini diambil 1 ml untuk ditanam pada tabung reaksi yang masing-masing berisi media MCB sebanyak 9 ml serta tabung Durham di dalamnya, dan untuk setiap pengenceran digunakan 5 tabung. Setelah itu dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Sesudah masa inkubasi, tiap tabung dari tiap seri pengenceran diperiksa. Kemudian dilakukan pencatatan terhadap jumlah tabung reaksi yang mengalami pertumbuhan bakteri Coliform dan *E.coli* berdasarkan kriteria yang ada. Pertumbuhan bakteri Coliform dan *E.coli* pada media MCB ditandai dengan adanya perubahan warna merah jernih menjadi kuning keruh. serta adanya gas di dalam tabung Durham.

III.3.3. Penanaman pada Media *Eosin Methylene Blue* (EMB) Agar

Setiap tabung reaksi yang positif, dilakukan penanaman ke media EMB agar secara *streak*. Sebelumnya cawan Petri yang mengandung media EMB agar tersebut dibagi menjadi lima sesuai dengan tabung MCB pada suatu

pengenceran. Selanjutnya *streak* dilakukan pada tiap-tiap bagian EMB agar untuk masing-masing tabung dengan menggunakan ose. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri Coliform dan *E.coli* pada media EMB agar ditandai dengan adanya koloni bakteri yang berwarna kecoklatan untuk bakteri Coliform dan berwarna hijau metalik untuk *E.coli* pada daerah yang *distreak*. Semua cawan Petri dari tiap seri pengenceran yang menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri Coliform dan *E.coli* dicatat dan dihitung dengan tabel Mc. Crady's.

III.3.4. Penanaman pada Larutan Pepton 1 %

Penanaman pada larutan pepton 1% adalah sebagai persiapan test indol. Cawan Petri dari tiap seri pengenceran yang menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri Coliform dan *E.coli* dipindahkan dengan menggunakan Ose ke dalam larutan pepton 1%. Kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi, seluruh tabung reaksi dari tiap seri pengenceran ditetesi dengan reagen Kovach sebanyak 0,3 ml. Kemudian digoyang agar reaksi terjadi dengan sempurna. Reaksi indol positif ditandai dengan terbentuknya warna merah pada lapisan atas. Tabung yang menunjukkan reaksi positif dicatat dan dihitung dengan tabel Mc. Crady's. Hasil yang didapat merupakan jumlah *E.coli* per gram telur asin.

III.3.5. Penentuan Jumlah Coliform dan *E.coli*

Bakteri Coliform dihitung berdasarkan pertumbuhan koloni pada media EMB agar dari tiap seri pengenceran, dan bakteri *E.coli* dihitung berdasarkan jumlah uji indol positif dari tiap seri pengenceran sampel. Jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* dihitung dengan menggunakan tabel Mc. Crady's (Fardiaz, 1993).

III.4. Analisis Data

Untuk identifikasi dan perhitungan bakteri Coliform dan *E.coli* dalam telur itik asin, data yang diperoleh dianalisis dan disajikan secara deskriptif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian tentang "Identifikasi dan perhitungan bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada telur itik asin yang beredar di Kotamadya Surabaya, diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Hasil Identifikasi bakteri Coliform dan *E.coli*.

Dari 30 sampel yang diperiksa terdapat sebagian yang positif menunjukkan adanya bakteri Coliform dan *E.coli* pada media *Mac Conkey Broth*, media *Eosin Methylene Blue* agar dan juga pada uji indol.

Pada media MCB pertumbuhan bakteri dapat terlihat dengan adanya perubahan warna larutan yang semula berwarna merah jernih berubah menjadi kuning keruh dan terbentuknya gas di dalam tabung Durham (Tabel 2).

Dari hasil pertumbuhan bakteri pada media MCB, kemudian dilanjutkan ditanam pada media EMB agar. Pertumbuhan bakteri pada media EMB agar dapat dilihat dengan terbentuknya koloni bakteri pada daerah yang distreak yaitu koloni berwarna kecoklatan untuk bakteri Coliform dan berwarna hijau metalik untuk bakteri *E.coli* (Tabel 3).

Bakteri hasil penanaman pada media EMB agar yang menunjukkan warna hijau metalik kemudian ditanam pada media *Pepton*. Uji indol positif ditunjukkan dengan ter-

bentuknya cincin merah keunguan yang menunjukkan indikasi adanya bakteri *E.coli* (Tabel 5).

Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut maka didapatkan sebagian sampel yang positif terdapat bakteri Coliform dan *E.coli*. Berikut ini adalah persentase jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* yang dapat teridentifikasi dari 30 sampel.

Tabel 1. Persentase hasil identifikasi bakteri Coliform dan *E.coli* dari 30 sampel telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya.

Banyaknya sampel	Coliform		%	E.coli		%
	+	-		+	-	
30	24	6	80	14	16	46,6

Jadi persentase Coliform yang dapat teridentifikasi adalah sebesar 80% dari jumlah sampel.

Dan persentase *E.coli* yang dapat teridentifikasi adalah 46,6% dari jumlah sampel.

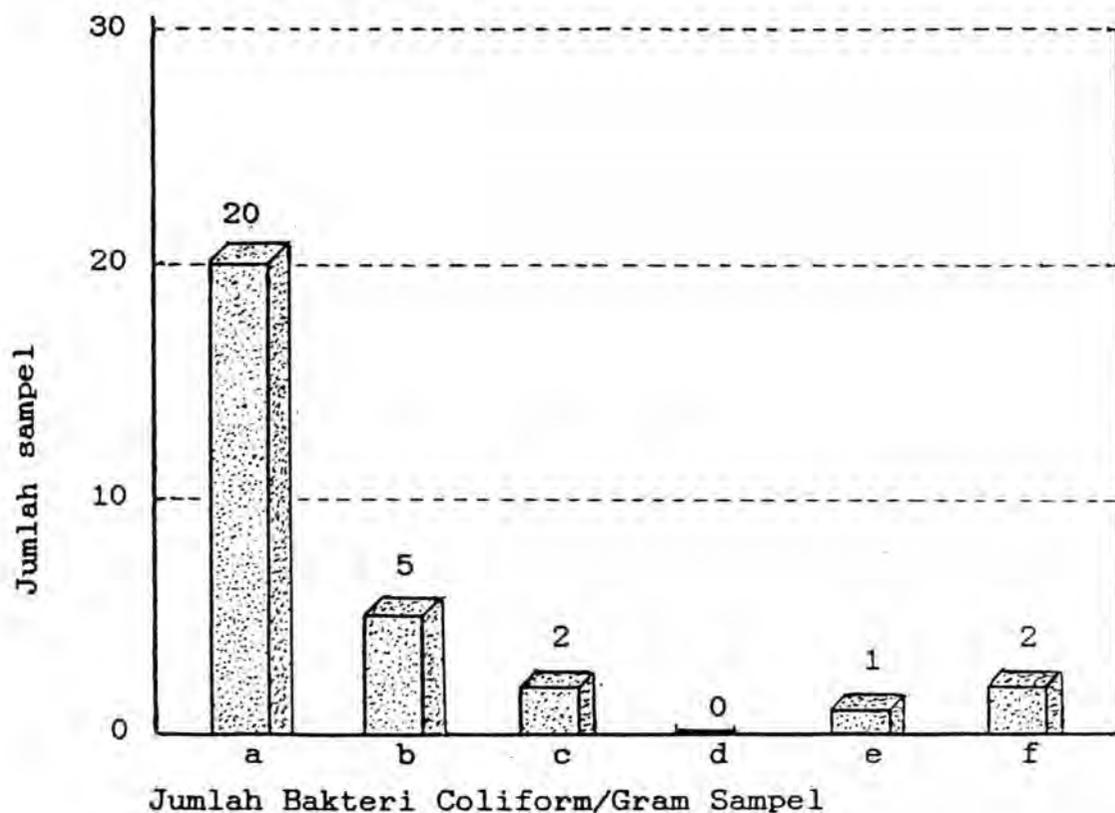
2. Hasil perhitungan jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* dengan metode *Most Probable Number*.

Jumlah bakteri Coliform pada telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya menunjukkan jumlah tertinggi 2400 per gram sampel dan jumlah terendah adalah

0 per gram sampel. Sedang untuk jumlah bakteri *E.coli* menunjukkan jumlah tertinggi 94 per gram sampel dan jumlah terendah adalah 0 per gram sampel.

Gambar 1.

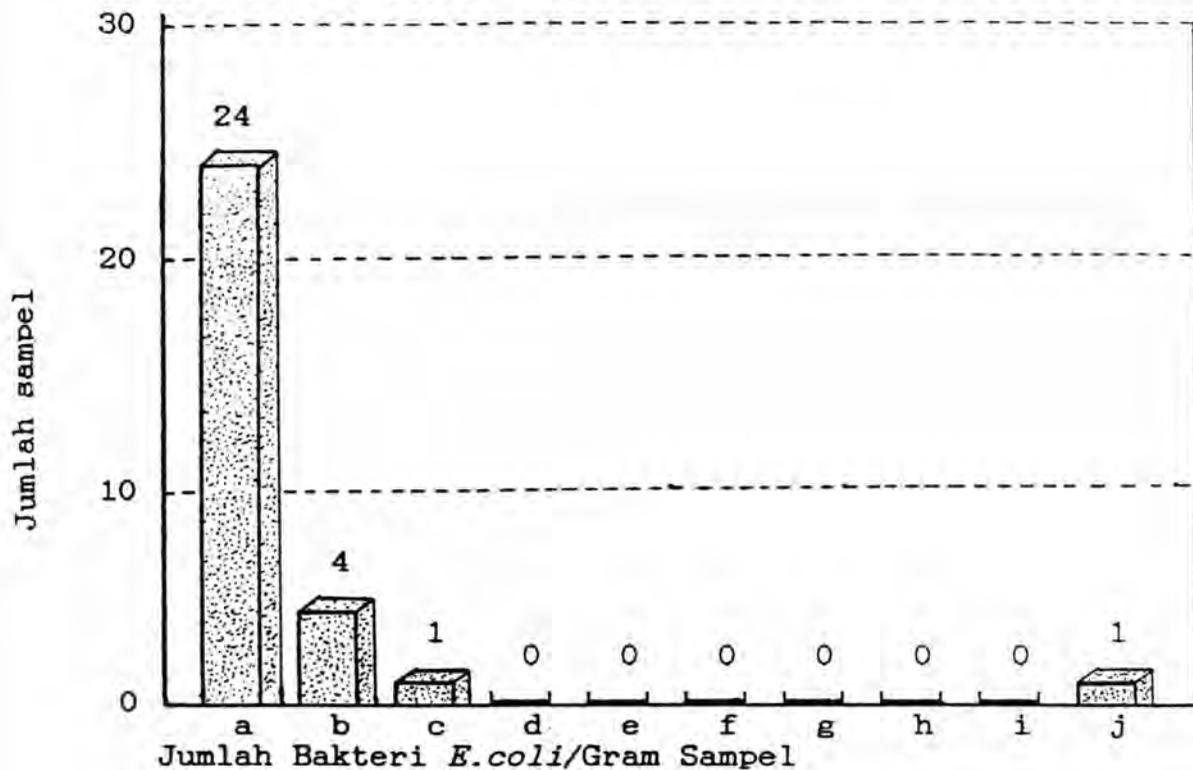
Diagram Jumlah Bakteri Coliform dalam Setiap Gram Sampel Telur Itik Asin yang Dihitung dengan Metode *Most Probable Number*.



Keterangan : a = 0 - 100
 b = 101 - 500
 c = 501 - 1000
 d = 1001 - 1500
 e = 1501 - 2000
 f = 2001 - 2500

Gambar 2.

Diagram Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dalam Setiap Gram Sampel yang Dihitung dengan Metode *Most Probable Number*.



Keterangan :

a	=	0	-	10
b	=	11	-	20
c	=	21	-	30
d	=	31	-	40
e	=	41	-	50
f	=	51	-	60
g	=	61	-	70
h	=	71	-	80
i	=	81	-	90
j	=	91	-	100

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, dari uji terhadap 30 sampel telur itik asin yang telah direbus menunjukkan 80 % positif terhadap Coliform dan 46,6 % positif terhadap *Escherichia coli*. Terdapatnya bakteri Coliform dan *E.coli* pada sampel yang diuji merupakan suatu keadaan yang tidak baik bagi konsumen, karena hal tersebut berarti menunjukkan bahwa konsumen mempunyai peluang untuk sakit akibat infeksi dari bakteri tersebut. Adapun penyakit yang pada umumnya dapat ditimbulkan oleh bakteri Coliform dan *E.coli* adalah gastroenteritis dan enteritis, meskipun tidak menutup kemungkinan dapat pula terjangkit penyakit seperti infeksi paru-paru oleh bakteri *Klebsiella pneumoniae*, dan infeksi saluran perkemihan oleh *Enterobacter* dan *Klebsiella pneumoniae* (Jawetz, et al. 1980; Cowan, 1974; Merchant dan Packer, 1967).

Telur itik asin merupakan salah satu produk awetan telur, tetapi karena masih dibuat secara tradisional, maka mempunyai kemungkinan tercemar oleh berbagai bakteri sangat besar, diantaranya adalah bakteri Coliform dan *E.coli*. Tercemarnya telur itik asin dapat terjadi antara lain melalui alat, sistim pencucian yang kurang bersih, lingkungan tempat pemasaran yang kurang baik dan konta-

minasi selama pemasaran, yakni dengan cara kuman menembus (penetrasi) ke dalam telur melalui pori-pori kerabang telur (Romanoff dan Romanoff, 1963).

Bakteri yang tidak tahan terhadap garam akan mengadakan toleransi sebagai tahap awal adaptasi terhadap lingkungan yang kurang cocok untuk mempertahankan hidupnya (Frazier, 1967). Di samping itu proses pembuatan telur asin yang tidak sempurna penggaramannya sangat memungkinkan bakteri dapat berkembang dengan baik, yaitu telur yang dihasilkan mengandung sedikit garam, sehingga besar kemungkinannya telur asin tersebut mudah rusak dalam jangka waktu yang relatif pendek. Pada umumnya telur itik asin tersebut dipasarkan dengan tidak diberi tanggal kadaluarsa. Walaupun telur itik asin merupakan produk awetan telur, tetapi daya simpannya cukup terbatas yaitu antara satu sampai tiga bulan (Sumarlin dan Sirait, 1984).

Karena belum adanya persyaratan mikrobiologik pada telur itik asin rebus, khususnya mengenai jumlah maksimum bakteri Coliform dan *E.coli* dalam setiap gramnya, maka sulit untuk menentukan tingkat pencemaran yang masih aman dari bakteri Coliform dan *E.coli* pada telur itik asin rebus.

Berdasarkan perhitungan jumlah bakteri dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) didapatkan

hasil tertinggi pada Coliform adalah 2400 per gram sampel dan untuk *E.coli* sebanyak 94 per gram sampel, sedang untuk hasil terendah baik pada Coliform maupun *E.coli* sama-sama berjumlah 0 per gram sampel.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian terhadap 30 sampel telur itik asin rebus, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada telur itik asin yang telah direbus dapat ditemukan bakteri Coliform dan *E.coli*.
2. Jumlah bakteri Coliform tertinggi didapatkan 2400 per gram sampel yang meliputi 2 sampel dan 94 per gram sampel untuk *E.coli* yang meliputi 1 sampel. Sedang jumlah terendah adalah 0 per gram sampel baik untuk Coliform maupun *E.coli*.

Dari hasil penelitian dapat disarankan beberapa hal antara lain :

1. Sebagai tindakan pencegahan, konsumen hendaknya merebus kembali telur itik asin yang akan dikonsumsi.
2. Produsen diharapkan lebih memperhatikan kebersihan alat dan sanitasi lingkungan serta lamanya telur yang diperdagangkan dan juga agar lebih menyempurnakan proses pengasinan dengan konsentrasi garam mencapai 20 - 30%.
3. Kepada Pemerintah Daerah Kotamadya Surabaya hendaknya lebih memperhatikan telur itik asin yang telah direbus

yang beredar di Surabaya, serta membuat aturan untuk pihak produsen mengenai pencantuman tanggal kadaluarsa.

4. Kepada Balai Pemeriksaan Obat dan Makanan (BPOM) hendaknya mengadakan standarisasi jumlah maksimum bakteri *Coliform* dan *E.coli* dalam telur itik asin.

BAB VII

RINGKASAN

HARINI KARYAWATI. Identifikasi dan perhitungan bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya. Dibawah bimbingan Drh. Sorini Hartini selaku pembimbing pertama dan Drh. Ratih Ratnasari, S.U. selaku pembimbing kedua.

Telur itik asin merupakan salah satu produk awetan telur, tetapi karena masih dibuat secara tradisional dan masih belum adanya pencantuman tanggal kadaluarsa sehingga masa konsumsinya tidak terbatas waktu, maka mempunyai kemungkinan yang besar untuk tercemar oleh berbagai bakteri diantaranya adalah bakteri Coliform dan *E.coli*. Pencemaran tersebut disebabkan antara lain oleh kurangnya sanitasi saat pencucian, alat, selama masa pemasaran, dan juga kurang sempurnanya proses pengasinan, sehingga dengan demikian bakteri dapat dengan mudah mencemari telur yaitu dengan jalan masuk menembus pori-pori kerabang telur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri Coliform dan *E.coli* pada telur itik asin yang beredar di wilayah Kotamadya Surabaya, dan juga untuk mengetahui jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* pada masing-masing sampel.

Sampel yang digunakan adalah 30 butir telur itik asin yang telah direbus dan diambil secara acak dari berbagai wilayah di Kotamadya Surabaya. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* yang terdapat pada setiap sampel dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*).

Dari 30 sampel yang diperiksa, 80% menunjukkan positif Coliform dan 46,6% positif terhadap *E.coli*. Diketahui juga jumlah tertinggi bakteri Coliform adalah 2400 per gram sampel dan jumlah tertinggi bakteri *E.coli* adalah 94 per gram sampel. Sedang jumlah terendah adalah 0 per gram sampel baik untuk Coliform maupun untuk *E.coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1984. **Manual Kesnavet. No. 31-I Seri: Telur.** Direktorat Kesehatan Hewan. Dit. Jen. Nak. Dep.Tan. Jakarta.
- Buckle, K.A., G.R. Davey, M.J. Elyes, G.H. Fleet and W.G. Murrel, 1979. **Food Microorganism of Public Health Significante. 4th Ed.** School of Food Technology, University of New South Wales. Kensington, Australia.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet., M. Wooton.1987. **Ilmu Pangan.** Indonesia University Press. Jakarta.
- Cowan, S.T. 1974. **Manual for The Identification of Medical Bacteria.** Cambridge University Press.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1.** PT. Gramedia Utama. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. **Analisis Mikrobiologi Pangan.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Frazier, W.C. 1967. **Food Microbiology. 2nd Ed.** Mc Graw Hill Book Company. New York, St. Louis, San Fransisco, Toronto, London, Sidney. pp : 296-308, 451-455.
- Hintono, A. 1984. **Prinsip Pengawetan Telur.** Poultry Indonesia 53: 18-19.
- Jawetz, E., J.L. Melnick and E.A. Adelberg, 1980. **Review of Medical Microbiology. 14th Ed.** Lange Medical Publication. Los Aotos, California. pp. 230-232.
- Kusniyo. 1988. **Escherichia coli, Enterobacter dan Klebsiella serta Deteksinya dalam Bahan Pangan.** Kursus Singkat Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Merchant, I.A and R.A. Packer. 1967. **Veterinary Bacteriology and Virology. 7th Ed.** Iowa State College Press. Ames Iowa, USA. pp : 341-361.

- Oshashi, M. 1983. **Laboratory Assisted Investigation of Food and Water Borne Disease Out Break. Disease Surveillance in Primary Health Care. Southeast Asian Medical Information Centre. Tokyo. pp. 129-131.**
- Romanoff, A.L. and A.J. Romanoff. 1963. **The Avian Egg. Jhon Whilley and Sons, Inc., New York. USA.**
- Salle, A.J. 1961. **Fundamental Principles of Bacteriology. 5th Ed. Mc. Graw Hill Company, Inc. New York, Toronto, London. pp : 531-546, 621-629.**
- Sarles, W.B and W.C Frazier. 1956. **Microbiology, General and Applied. 2nd Ed. Harper and Brothers. New York. pp : 271-318, 401-411.**
- Sumarlin, R., dan C.H. Sirait. 1984. **Survey Pengolahan Daging dan Telur Itik Tradisional di Daerah Hulu Sungai., Kal-Sel. h: 37-44.**
- Wibowo, S. 1993. **Pembuatan Telur Asin. Poultry Indonesia 159: 16-17.**

L A M P I R A N

Lampiran 1.

MAC CONKEY BROTH

Komposisi :

pepton.....	20,0	gram
laktose.....	10,0	gram
bile salt.....	5,0	gram
sodium chloride.....	5,0	gram
neutral red.....	0,075	gram

Cara pembuatan :

Semua bahan diatas dicampur secara aseptis dan ditimbang sebanyak 40 gram kemudian dilarutkan dalam NaCl fisiologik steril sampai 1 liter, panaskan sampai larut homogen, isikan dalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 9 ml dan kedalam tabung reaksi tadi dimasukkan sebuah tabung Durham dengan posisi terbalik sambil digoyang-goyangkan sampai tabung Durham terisi media. Setelah itu semua tabung reaksi ditutup dengan kapas dan kertas alumunium lalu disterilkan dalam autoclav dengan suhu 121°C tekanan 15 atmosfer selama 30 menit. Setelah masa inkubasi, bila larutan MCB tetap jernih dan tidak mengalami perubahan warna maka media tersebut dianggap steril dan siap pakai.

Lampiran 2.

E O S I N M E T H Y L E N E B L U E A G A R

Komposisi :

pepton.....	10,0	gram
laktose.....	10,0	gram
dipotassium hydrogen phosphat.....	2,0	gram
eosin.....	0,4	gram
methylene blue.....	0,065	gram
agar.....	15,0	gram

pH : 6,8 ± 0,2

Cara pembuatan :

Larutkan 37,8 gram media dalam aquadest sampai 1 liter, panaskan hingga media larut sempurna, sterilkan 121°C selama 15 menit. Dinginkn pada temperatur 60°C, kocok dulu kemudian tuang pada Petri steril sebanyak 20 ml dan biarkan dalam keadaan tertutup sampai beku, setelah beku baru dibalik. Untuk uji sterilitas semua cawan Petri yang telah berisi media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi bila tidak ada pertumbuhan koloni dan perubahan warna media maka media tersebut sudah dalam keadaan siap pakai.

Lampiran 3.

A L K A L I P E P T O N

Komposisi per liter :

pepton..... 10,0 gram
sodium chloride..... 5,0 gram

pH : 8,5

Cara pembuatan :

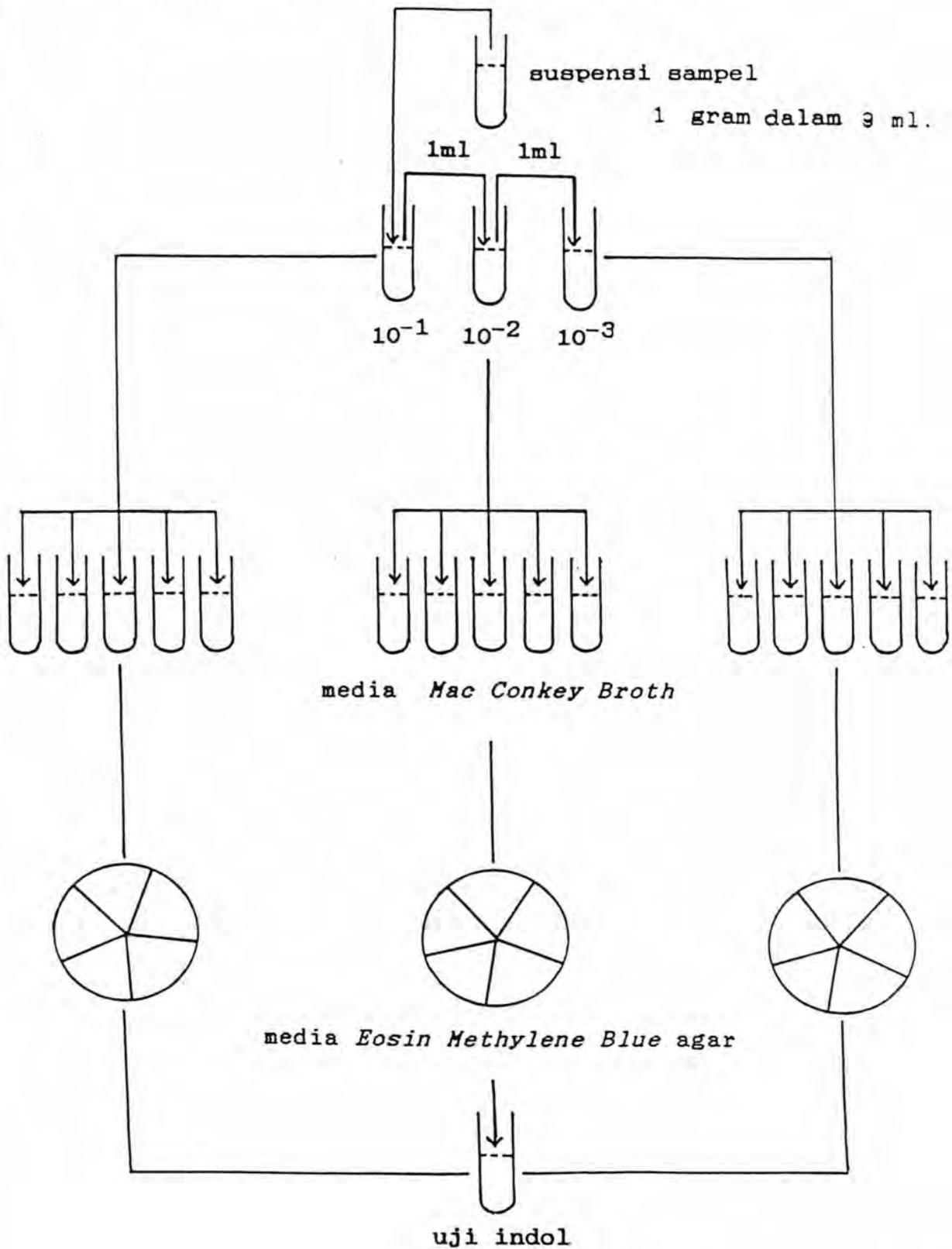
Larutkan kedua bahan diatas dalam aquadest sampai 1 liter, panaskan sampai media larut sempurna. Tambahkan NaOH bila perlu sampai pH : 8,5, isikan dalam tabung yang volumenya sesuai dengan keperluan. Sterilkan 121°C selama 15 menit.

R E A G E N K O V A C H

Komposisi media ini terdiri dari Isoamilalkohol 75 ml dan paradimetil Aminobenzaldehid 5 gram yang dilarutkan dalam Hidro Chlorida pekat 25 ml.

Lampiran 4

Skema Metode *Most Probable Number*.



Lampiran 5

Tabel 3. Hasil pertumbuhan Coliform pada media *Mac Conkey Broth*.

Sampel	MAC CONCEY BROTH															
	10 ⁻¹					10 ⁻²					10 ⁻³					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-
2	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
11	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
13	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
20	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
25	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

[+] = terbentuk gas, warna berubah menjadi kuning.

[-] = tidak terbentuk gas, warna tetap.

Lampiran 6

Tabel 4. Hasil pertumbuhan Coliform pada media *Eosin Methylene Blue* agar.

Sam pel	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	MPN	Sam pel	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	MPN
1	5	4	2	220	16	4	0	0	13
2	4	3	1	33	17	0	0	0	0
3	0	0	0	0	18	3	0	0	8
4	0	0	0	0	19	5	3	0	79
5	5	5	5	2400	20	5	4	1	170
6	4	3	1	33	21	5	5	3	920
7	0	0	0	0	22	0	0	0	0
8	5	2	0	49	23	5	4	0	130
9	4	0	0	13	24	5	5	4	1600
10	4	1	1	21	25	5	0	0	23
11	5	0	0	23	26	5	0	0	23
12	5	5	2	540	27	5	0	0	23
13	5	4	2	220	28	5	0	0	23
14	5	4	4	350	29	0	0	0	0
15	5	5	5	2400	30	0	0	0	0

Lampiran 7

Tabel 5. Hasil pertumbuhan *Escherichia coli* pada larutan Pepton 1%.

Sam pel	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	MPN	Sam pel	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	MPN
1	2	2	0	9	16	1	0	0	2
2	2	1	0	7	17	0	0	0	0
3	0	0	0	0	18	0	0	0	0
4	0	0	0	0	19	3	2	0	14
5	3	2	1	17	20	1	1	0	4
6	0	0	0	0	21	0	0	0	0
7	0	0	0	0	22	0	0	0	0
8	0	0	0	0	23	0	0	0	0
9	0	0	0	0	24	3	1	0	11
10	0	0	0	0	25	1	0	0	2
11	0	0	0	0	26	4	0	0	13
12	2	2	0	9	27	1	0	0	2
13	2	1	0	7	28	0	0	0	0
14	4	2	0	22	29	0	0	0	0
15	5	2	2	94	30	0	0	0	0

Lampiran 8.

Tabel 2. Jumlah bakteri Coliform dan *E.coli* dalam setiap gram sampel telur itik asin yang dihitung dengan Metode *Most Probable Number*.

sam- pel	Hasil MPN		sam- pel	Hasil MPN	
	Coliform	E.coli		Coliform	E.coli
1	220	9	16	13	2
2	33	7	17	0	0
3	0	0	18	8	0
8	0	0	19	79	14
5	2400	17	20	170	4
6	33	0	21	920	0
7	0	0	22	0	0
8	49	0	23	130	0
9	13	0	24	1600	11
10	21	0	25	23	2
11	23	0	26	23	13
12	540	9	27	23	2
13	220	7	28	23	0
14	350	22	29	0	0
15	2400	94	30	0	0
Total				9314	223

Lampiran 9

Tabel Mc. Crady's

Using 5 Tubes
With 10, 1 and 0.1 ml Volumes

Pos*											
10, 1, 0.1	MPN										
000	0	100	2	200	4.5	300	7.8	400	13	500	23
001	1.8	101	4	201	6.8	301	11	401	17	501	31
002	3.6	102	6	202	9.1	302	13	402	21	502	43
003	5.4	103	8	203	12	303	16	403	25	503	58
004	7.2	104	10	204	14	304	20	404	30	504	76
005	9	105	12	205	16	305	23	405	36	505	95
010	1.8	110	4	210	6.8	310	11	410	17	510	33
011	3.6	111	6.1	211	9.2	311	14	411	21	511	46
012	5.5	112	8.1	212	12	312	17	412	26	512	64
013	7.3	113	10	213	14	313	20	413	31	513	84
014	9.1	114	12	214	17	314	23	414	36	514	110
015	11	115	14	215	19	315	27	415	42	515	130
020	3.7	120	6.1	220	9.3	320	14	420	22	520	49
021	5.5	121	8.2	221	12	321	17	421	26	521	70
022	7.4	122	10	222	14	322	20	422	32	522	95
023	9.2	123	12	223	17	323	24	423	38	523	120
024	11	124	15	224	19	324	27	424	44	524	150
025	13	125	17	225	22	325	31	425	50	525	180
030	5.6	130	8.3	230	12	330	17	430	27	530	79
031	7.4	131	10	231	14	331	21	431	33	531	110
032	9.3	132	13	232	17	332	24	432	39	532	140
033	11	133	15	233	20	333	28	433	45	533	180
034	13	134	17	234	22	334	31	434	52	534	210
035	15	135	19	235	25	335	35	435	59	535	250
040	7.5	140	11	240	15	340	21	440	34	540	130
041	9.4	141	13	241	17	341	24	441	40	541	170
042	11	142	15	242	20	342	28	442	47	542	220
043	13	143	17	243	23	343	32	443	54	543	280
044	15	144	19	244	25	344	36	444	62	544	350
045	17	145	22	245	28	345	40	445	69	545	430
050	9.4	150	13	250	17	350	25	450	41	550	240
051	11	151	15	251	20	351	29	451	48	551	350
052	13	152	17	252	23	352	32	452	56	552	510
053	15	153	19	253	26	353	37	453	64	553	920
054	17	154	22	254	29	354	41	454	72	554	1600
055	19	155	24	255	32	355	45	455	81	555	2400

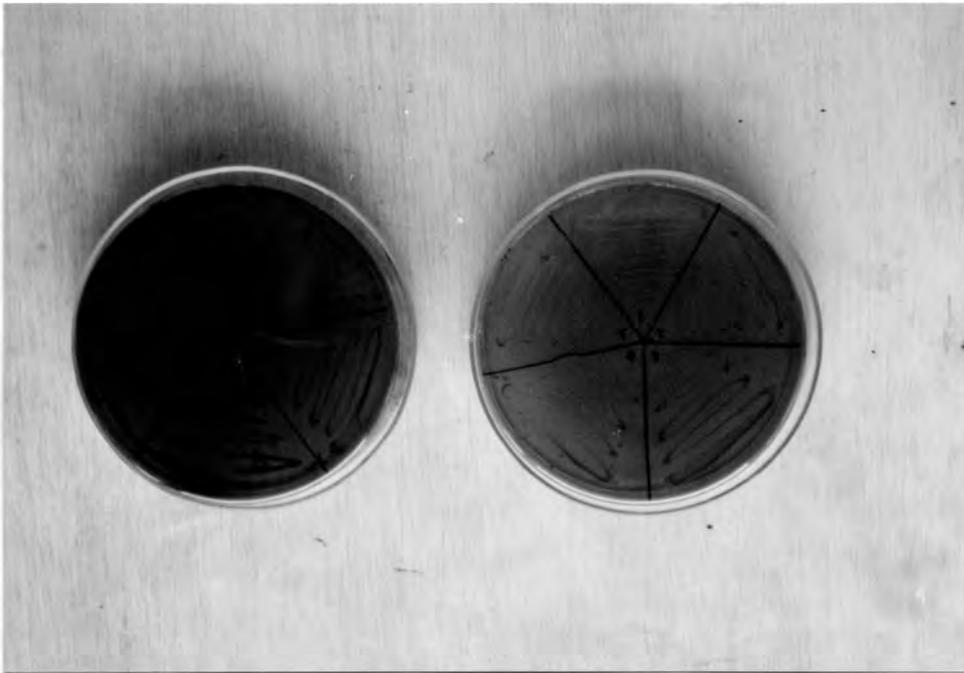
Buckle et al (1979^b).



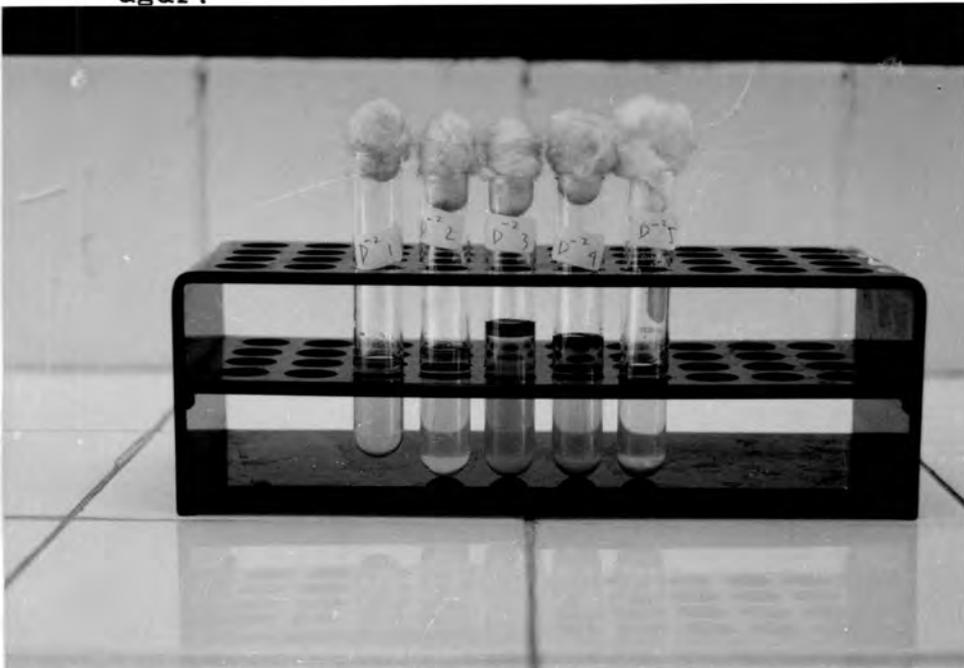
Gambar 1. Media *Mac Conkey Broth* sebelum ditanami bakteri.



Gambar 2. Media *Mac Conkey Broth* setelah ditanami bakteri, warna berubah dan terdapat gas dalam tabung Durham.



Gambar 5. Koloni Coliform pada media *Eosin Methylene Blue* agar.



Gambar 6. media *Pepton* yang ditanami bakteri, positif *E.coli* tampak cincin merah keunguan.