

HANDOKO DJIMANTORO

**SOLASI DAN IDENTIFIKASI ESCHERICHIA  
COLI PATOGEN PADA BABI YANG  
MENDERITA DIARE DI PETERNAKAN  
SIMOKALANGAN SURABAYA**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1988**

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI ESCHERICHIA COLI PATOGEN  
PADA BABI YANG MENDERITA DIARE DI PETERNAKAN  
SIMOKALANGAN SURABAYA

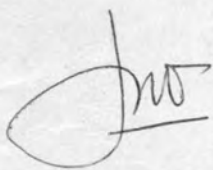
S K R I P S I

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

OLEH

HANDOKO DJIMANTORO

SURABAYA - JATIM



( Drh. DIDIK HANDIJATNO, MS. )

PEMBIMBING UTAMA



( Drh. SOELISTYANTO )

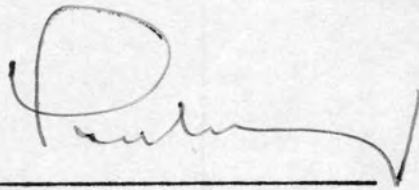
PEMBIMBING KEDUA

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA

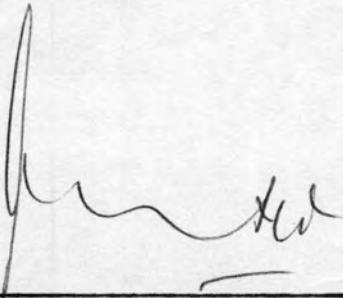
1988

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

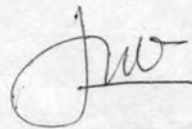
Penguji,



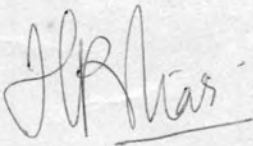
Ketua



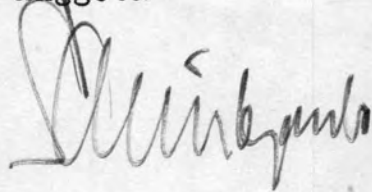
Sekretaris




Anggota



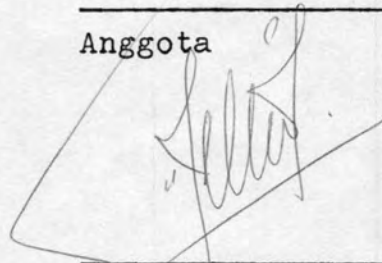
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

## UCAPAN TERIMAKASIH

Makalah ini disusun berdasarkan penelitian untuk bahan skripsi dengan maksud untuk memenuhi persyaratan kurikuler didalam menempuh ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Dengan selesainya penelitian dan penulisan makalah ini, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, MSc. ( Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ), Drh. Midian Naibaho ( Kepala Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ), Drh. Didik Handijatno MS. selaku pembimbing pertama, Drh. Soelistyanto selaku pembimbing kedua, Bapak Eddy Suntoro ( pimpinan peternakan babi di Simokalangan Surabaya ) yang telah memberikan bantuan dan informasi kepada penulis selama melaksanakan penelitian. Juga kepada seluruh staf dan karyawan Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung sampai dengan selesainya pembuatan skripsi ini penulis sampaikan terima kasih.

Surabaya, Juli 1988

Penulis.



## DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMAKASIH .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
COLIBACILLOSIS .....	4
ETIOLOGI .....	5
PATOGENITAS .....	7
DIAGNOSA .....	8
ISOLASI IDENTIFIKASI .....	9
SEROLOGIS .....	10
PENGENDALIAN .....	10
III. BAHAN DAN CARA KERJA .....	11
IV. HASIL .....	19
V. PEMBAHASAN .....	22
VI. KESIMPULAN .....	28
VII. SARAN .....	29
VIII. DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	30
IX. RINGKASAN .....	33

## D A F T A R T A B E L

	halaman
TABEL 1. Beberapa agen penyebab infeksius diare pada anak babi .....	8
TABEL 2. Hasil pemeriksaan terhadap <u>Escherichia coli</u> dari swab rectum babi di peternakan Simokalangan Surabaya .....	19
TABEL 3. Hasil pemupukan pada media Mac Conkey.	19
TABEL 4. Hasil uji biokimiawi dari pemeriksaan 32 isolat .....	20
TABEL 5. Hasil uji hemolysa pada agar darah terhadap 29 isolat <u>Escherichia coli</u> ..	20
TABEL 6. Hasil uji patogenitas pada mencit dari 29 isolat <u>Escherichia coli</u> .....	21
TABEL 7. Sifat biokimiawi masing-masing anggota coliform .....	23

D A F T A R L A M P I R A N

halaman

LAMPIRAN	I. Hasil uji biokimiawi bakteri <u>Esche- richia coli</u> yang diisolasi dari swab rectum babi di peternakan Si- mokalangan Surabaya .....	35
LAMPIRAN	II. Hasil pemupukan bakteri <u>Escherichia coli</u> pada media Mac Conkey dari swab rectum babi di peternakan Si- mokalangan Surabaya .....	36
LAMPIRAN	III. Hasil pemupukan bakteri <u>Escherichia coli</u> pada media agar darah dari swab rectum babi di peternakan Si- mokalangan Surabaya .....	37
LAMPIRAN	IV. Hasil uji biologis bakteri <u>Escheri- chia coli</u> yang diisolasi dari swab rectum babi di peternakan Simoka - langan Surabaya .....	38

D A F T A R G A M B A R

halaman

GAMBAR	I. Hasil pemupukan bakteri <u>Escherichia coli</u> pada media agar darah .....	39
--------	--	----



## BAB I

## PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat adalah melalui peternakan. Agar suatu peternakan dapat meningkat populasinya, maka masyarakat diharapkan mengetahui cara - cara pengelolaannya, baik mengenai makanan, kebersihan kandang dan lingkungan kesehatan dari ternak tersebut.

Di negara yang sedang berkembang, ternak babi merupakan salah satu peternakan yang sangat ekonomis dilihat dari segi makanan dibandingkan dengan peningkatan berat badannya. Agar dapat mencapai berat badan yang diinginkan maka peternak lebih mengutamakan segi makanan dan pencegahan penyakit yang menyerang ternak tersebut.

Salah satu penyakit yang sering menyerang ternak babi ini adalah Enteric Colibacillosis yang ditandai adanya diare karena peternakan babi kebersihan kurang mendapat perhatian. Sehingga ternak babi dapat terjangkit penyakit melalui makanan maupun minuman yang terkontaminasi oleh bakteri Escherichia coli.

Escherichia coli merupakan salah satu spesies bakteri yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae, tergolong dalam kelompok coliform (Edwards dan Ewing, 1972) Escherichia coli akan mengeluarkan enterotoksin yang diproduksi pada permukaan mukosa usus dan menstimulir

sekresi cairan dan garam elektrolit yang berakibat timbulnya diare (Alstad dkk, 1981).

Penyakit ini berkembang cepat dengan derajat kematian tinggi pada semua ternak, pada anak babi dapat mencapai 50%. Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini meliputi kematian-kematian, biaya pengobatan yang besar serta penurunan berat badan (Anonymous, 1982).

Perkembangan peternakan babi ini perlu ditunjang penelitian termasuk penelitian penyakit, salah satunya adalah diare. Diare yang infeksius pada ternak merupakan penyakit yang perlu diperhatikan. Karena diare dapat menghambat perkembangan populasi ternak, yang secara tidak langsung dapat menyebabkan kerugian ekonomi (Supar, 1986).

Diantara hewan percobaan laboratorium, marmut, mencit, tikus dan kelinci akan mati dalam waktu 48 jam pasca inokulasi dengan Escherichia coli yang baru saja diisolasi (Anonymous, 1982).

Permasalahan besarnya kerugian ekonomi yang disebabkan oleh diare sehingga dapat menghambat perkembangan populasi ternak dimasa mendatang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) apakah dari kasus diare pada babi dapat diisolasi Escherichia coli, (2) Escherichia coli yang terisolasi bersifat hemolitik atau tidak, (3) apakah Escherichia coli yang terisolasi bersifat patogen atau tidak, (4) apakah sifat

hemolitik atau tidak hemolitik dari Escherichia coli mempunyai kaitan dengan sifat patogenitasnya.

Manfaat penelitian dapat mempelajari cara -cara isolasi dan identifikasi bakteri Escherichia coli yang diambil melalui swab rectum pada ternak babi. juga dapat memberikan informasi kepada peternak, bahwa Escherichia coli tertentu dapat menyebabkan diare terutama pada anak babi. Sehingga dapat berguna untuk penanggulangan selanjutnya.

## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

## COLIBACILLOSIS

Colibacillosis adalah suatu penyakit pada hewan yang disebabkan oleh bakteri Escherichia coli. Penyakit ini biasanya menyerang hewan umur muda (Anonymous, 1982; Dunne, 1975), namun tidak menutup kemungkinan hewan yang berumur lebih tua atau setelah disapih dapat terserang juga (Dunne, 1975).

Pada hewan Colibacillosis dikenal dalam dua bentuk yaitu bentuk Septic Colibacillosis dan bentuk yang lain adalah Enteric Colibacillosis (Anonymous, 1982).

Colibacillosis selain menyerang hewan juga menyerang manusia. Kejadiannya sering bersifat akut. Kejadian Colibacillosis pada sapi sering dihubungkan dengan penyakit mastitis, cervitis (Anonymous, 1982). Pada Unggas dapat menimbulkan penyakit yang disebut Omphalitis, Air Sac Disease, Salfingitis (Dunne, 1975; Anonymous, 1982).

Kejadian Enteric Colibacillosis pada anak babi dibagi atau diklasifikasikan menjadi 3 kriteria berdasarkan umur yaitu : (1) diare post natal (DPN) yang menyerang anak babi berumur 1 sampai 2 hari setelah lahir, (2) diare neo natal (DNN) yang meyerang anak babi berumur 3 hari sampai disapih oleh induknya atau 3 sampai



4 minggu (3) diare post weaning (DPW) yang terjadi pada minggu pertama setelah anak babi disapih (Tzipori, 1985). Kejadian Colibacillosis di Indonesia telah dilaporkan oleh Setiawan dkk, (1982) yang menyerang anak babi di peternakan babi di Jawa Tengah, sedangkan Hartaningsih dan Hasan, 1985 telah melaporkan kejadiannya di peternakan babi di daerah Bali.

#### ETIOLOGI

Escherichia coli merupakan salah satu spesies dari bakteri genus Escherichia yang tergolong dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini berbentuk batang yang pleiomorfik dengan ukuran diameter 0,5 u dan panjangnya 1 - 3 u, pada umumnya mempunyai flagella yang peritrichous tetapi beberapa strain tidak mempunyai flagella (Merchant dan Packer, 1967). Escherichia coli tidak membentuk spora dalam mempertahankan diri, berkapsul dan ada yang tidak berkapsul (Jawetz dkk, 1982; Soltys, 1963). Sifat membentuk kapsul akan hilang pada pemupukan yang berulang kali (Bruner dan Gillespie, 1973).

Escherichia coli pada pewarnaan Gram bersifat Gram negatif sedangkan pada pewarnaan methylen blue terlihat batang bipoler bila berasal dari spesimen atau bahan penderita langsung (Anonymous, 1982).

12 / . Pertumbuhan Escherichia coli memerlukan suasana aerob atau fakultatif anaerob, suhu optimal 37°C tetapi dapat pula tumbuh pada suhu 15°C sampai 45°C dengan

pH 7 (Cottral, 1978; Merchant dan Packer, 1967). Escherichia coli dapat tumbuh pada media yang umumnya digunakan di laboratorium. Pada media cair pertumbuhannya membentuk seperti awan. Pada media padat terbentuk koloni bakteri pada permukaan agar (Bruner dan Gillespie, 1973). Pada media Mac Conkey Agar pertumbuhan Escherichia coli membentuk koloni berwarna merah, sedangkan pada media Eosin methylen blue agar, koloni tumbuh khas yaitu terbentuk warna agak gelap ditengahnya dan terlihat warna methalik (Jang dkk, 1976; Merchant dan Packer, 1967). Pertumbuhan Escherichia coli pada media agar darah beberapa strain membentuk haemolysa, tetapi strain yang lain tidak membentuk haemolysa (Bruner dan Gillespie, 1973; Ewing dan Edward, 1972).

121 Sifat biokimiawi Escherichia coli, memfermentasi karbohidrat terutama glukosa, fruktosa, maltosa, galaktosa, arabinosa, xylosa dan rhamnosa, sedangkan fermentasi terhadap sukrosa, salicin lambat, gula-gula yang lain seperti dextrin, glykogen tidak difermentasi. Hasil fermentasi terhadap gula-gula menghasilkan asam dan gas (Merchant dan Packer, 1967). Escherichia coli merombak tryptophan menjadi Indol, katalase positif, tidak membentuk  $H_2S$ , tidak menggunakan unsur karbon dari cytrat (Carski dkk, 1973; Jang dkk, 1976). Pada uji Methyl Red (MR) positif tetapi Escherichia coli menunjukkan hasil negatif terhadap uji Voges Proskauer (VP). Hal ini yang

membedakan Escherichia coli dengan Aerobacter aerogenes (Bruner dan Gillespie, 1973; Ewing dan Edward, 1972).

#### PATOGENITAS

Escherichia coli yang tergolong didalam famili Enterobacteriaceae, hidupnya atau habitatnya secara normal dalam saluran pencernaan hewan atau yang dikenal dengan normal flora usus. Tetapi beberapa strain dari Escherichia coli bersifat patogen dan dapat menimbulkan penyakit pada induk semang terutama pada hewan muda (Anonimous, 1982; Dunne, 1975).

Hewan yang peka atau yang dapat terserang Escherichia coli adalah anak sapi, babi, kambing, unggas (Anonimous, 1982), sedangkan sebagai hewan percobaan yang peka adalah kavia, mencit, tikus dan kelinci.

Infeksi buatan pada hewan percobaan dengan Escherichia coli patogen dapat menimbulkan kematian dalam waktu 24 - 48 jam (Cottral dkk, 1978; Merchant dan Packer, 1967). Infeksi Edema Disease yang ditandai edema atau pembesaran yang padat pada daerah usus dan Enteric Colibacillosis yang ditandai diare (Dunne, 1975).

Escherichia coli penyebab diare pada anak babi tergolong Escherichia coli enterotoksigenik yaitu K 88, K 99, P 987, F 41 (Isaccson, 1985). Tetapi diare pada anak babi dapat juga disebabkan oleh organisme yang lain seperti virus Transmissible Gastro Enteritis, Rotavirus ,

Isospora suis dan Clostridium perfringens (Tabel 1) ( Rodostits, 1985).

TABEL 1. Beberapa agen penyebab infeksius diare pada anak babi.

NO.	MIKRO ORGANISME	UMUR A NAK BA BI/ HR
1	Escherichia coli ( K 88, K 99, P 987, F 41 )	1 - 15
2	T.G.E. virus	1 - 15
3	Isospora suis	5 - 15
4	Rotavirus	10 - 20
5	Clostridium perfringens	1 - 2

Sumber : Rodostits, (1985).

#### DIAGNOSA

Diagnosa Colibacillosis pada babi dapat dilakukan berdasarkan gejala klinis semasa hidupnya atau perubahan pasca mati. Gejala klinis babi yang menderita Colibacillosis memperlihatkan perdarahan seperti pada bentuk penyakit Septichemia lainnya. Bila penyakit ini berjalan akut sering menimbulkan kematian tanpa menunjukkan gejala klinis. Penderita Enteric Colibacillosis menunjukkan gejala klinis pertama-tama terjadi diare yang kemudian diikuti kekurusan (Dunne, 1975). Perubahan pasca mati



dari babi yang menderita Colibacillosis menunjukkan peradangan pada usus (enteritis), peritoneum (peritonitis), dan pleura (pleuritis) (Dunne, 1975; Merchant dan Packer, 1967).

Diagnosa berdasarkan gejala klinis maupun perubahan pasca mati dapat dikelirukan dengan penyakit lain, misalnya Salmonellosis, kekurangan Fe (zat besi) atau penyakit sepsis lainnya misalnya Pasteurellosis (Anonymous, 1982). Maka perlu peneguhan diagnosa dengan pemeriksaan laboratoris secara bakteriologis yang meliputi isolasi - identifikasi dan serologis.

#### ISOLASI - IDENTIFIKASI

Pemeriksaan ini meliputi mikroskopis, isolasi, identifikasi. Pemeriksaan mikroskopis yaitu mewarnai preparat ulas dari bahan dengan pewarnaan Gram atau zat warna methylen blue (Cottral, 1978). Isolasi bakteri Escherichia coli digunakan media selektip untuk bakteri golongan Gram negatip, menurut Carski (1973) media selektip dibagi dalam 3 tingkat hambatan yaitu hambatan ringan misalnya Mac Conkey Agar, hambatan sedang misalnya Salmonella Shigella Agar dan hambatan berat misalnya Brilliant Green Agar. Pada bakteri golongan coliform termasuk Escherichia coli tumbuh baik pada media selektip dengan hambatan ringan, tetapi pertumbuhannya relatif terhambat pada media selektip hambatan sedang maupun berat. Identifikasi Escherichia coli digunakan seperangkat

media yang umum digunakan di laboratorium antara lain Triple Sugar Iron, Semi Solid media dan gula-gula (Jang dkk, 1976). Uji patogenitas bakteri atau memenuhi postulat Koch dapat digunakan hewan percobaan kavia, mencit dan kelinci (Merchant dan Packer, 1967). Pada tikus diperlukan suspensi bakteri Escherichia coli dengan dosis  $10^5$ /ml sebanyak 0,1 ml secara intraperitoneal. Hewan yang disuntik dengan suspensi akan mati dalam 24 - 48 jam (Cottral dkk, 1978).

#### SEROLOGIS

Untuk serologis diperlukan Antigen dan Antibodi yang sesuai atau homolog. Antigen Escherichia coli dikenal ada tiga macam yaitu Antigen flagella (H), Antigen somatik (O) dan Antigen kapsular, philus (K). Uji serologis dapat dilakukan secara Agglutinasi (Cottral, 1978). Elisa (Mills dkk, 1982; Supar, 1986).

#### PENGENDALIAN

Kejadian-kejadian Colibacillosis pada anak babi pengendalian penyakitnya, sebagian besar disandarkan pada perkandangan yang semestinya dan hygiene yang baik. Menghindari keadaan yang penuh sesak diusahakan terbagi dalam kelompok kecil-kecil dan inipun terdiri dari umur yang sebaya. Lantai kandang hendaknya dari bahan yang mudah dibersihkan. Meletakkan tempat makanan dan minuman sedemikian sehingga terhindar dari pencemaran tinja (Anonymous, 1982).

## BAB III

## BAHAN DAN CARA KERJA

## 3.1. Bahan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah swab rectum dari anak babi umur 4 - 6 minggu yang diambil dipeternakan Simokalangan 181 K Surabaya. Jumlah bahan yang diperiksa sebanyak 32 sampel dari anak babi yang menderita penyakit diare yang diambil secara random. Sampel yang baru diambil dimasukkan kedalam tabung yang berisi 0,5 ml NaCl fisiologis yang sudah disterilkan, dan ditutup rapat. Kemudian dilakukan pemeriksaan bakteriologis di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

## 3.1.1. Media.

Media yang digunakan untuk isolasi adalah Mac Conkey agar, <sup>NA BA</sup> untuk identifikasi digunakan seperangkat media uji biokimiawi yaitu : Triple Sugar Iron Agar, Semi Solid Media, Urea agar, Cytrat agar, Voges Proskouer, Methyl-Red dan media gula-gula. Sedangkan untuk uji hemolisa menggunakan Agar Darah.

## 3.1.2. Uji Patogenitas.

Uji patogenitas menggunakan hewan percobaan yang peka yaitu mencit berumur 14 hari yang diperoleh di Kedung anyar Surabaya.

### 3.2. Cara Kerja.

#### Pemeriksaan Laboratoris

##### A. Pemupukan pada Mac Conkey

Medium Mac Conkey merupakan medium untuk menumbuhkan dan memperbanyak bakteri. Swab rectum diambil dengan ose kemudian digoreskan pada permukaan medium. Pupukan diinkubasikan pada suhu 37 °C di dalam Inkubator selama 24 jam. Bakteri membentuk koloni bulat halus berwarna merah. Bakteri yang mempunyai ciri diatas dimurnikan, kemudian digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis dan uji biokimiawi.

##### B. Pemeriksaan Mikroskopis

###### 1. Pemeriksaan Preparat Natip

Bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pergerakan bakteri, dari perbenihan murni diambil dengan ose diletakkan diatas obyek glass ditambah dengan 1 tetes aquadest dicampur sampai merata kemudian ditutup dengan cover glass, lalu diperiksa dimikroskop dengan pembesaran 1000 kali dan diberi minyak emersi. Pada pemeriksaan terlihat bakteri berbentuk batang dan bergerak aktif.

###### 2. Pewarnaan Methylen Blue

Bertujuan untuk mengetahui morfologi bakteri



adanya kapsul dan strukturnya. Pewarnaan ini dilakukan dengan menggunakan obyek glass yang bebas lemak, bakteri diambil dari perbenihan murni dengan ose steril kemudian dibuat preparat ulas. Setelah itu diwarnai dengan Methylen blue selama 2 atau 3 menit kemudian dicuci dengan air kran, dikeringkan dengan kertas penghisap lalu diperiksa dimikroskop dengan pembesaran 1000 kali dan diberi minyak emersi. Pada pemeriksaan terlihat bakteri berbentuk batang.

### 3. Pewarnaan Gram

Bertujuan untuk membedakan reaksi bakteri terhadap pewarnaan gram sehingga dapat diketahui media yang cocok. Bakteri gram positif berwarna violet dan gram negatif berwarna merah. Pemeriksaan dilakukan dengan memakai obyek glass yang bebas lemak, bakteri diambil dari perbenihan murni dengan ose steril dan dibuat preparat ulas, dikeringkan lalu difiksasi diatas api. Setelah itu diwarnai dengan carbol gentian violet selama 2 menit, kemudian dibuang lalu ditetesi lugol selama 2 menit. Setelah itu dilunturkan dengan alkohol 96 %, kemudian dicuci dengan air kran lalu diwarnai dengan safranin

selama 2 menit, dicuci dengan air kran lalu dikeringkan dengan kertas penghisap. Kemudian diperiksa dimikroskop dengan pembesaran 1000 kali dan diberi minyak emersi. Pada pewarnaan gram bakteri tampak berwarna merah, berarti bersifat gram negatip.

### C. Uji Biokimiawi

#### 1. Triple Sugar Iron Agar (T.S.I.A.)

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri memfermentasi ke tiga gula (laktosa, glukosa dan sukrosa), satu gula atau dua gula saja dengan membentuk atau menghasilkan asam dan atau tanpa gas atau tidak memfermentasi ketiga gula tersebut. Bila terbentuk asam media akan berubah menjadi kuning sedangkan adanya gas ditandai media terangkat atau adanya gelembung pada media. Selain itu uji pada TSIA untuk mengetahui apakah bakteri membentuk  $H_2S$  atau tidak, bila terbentuk  $H_2S$  akan terlihat warna hitam pada media. Pemupukan pada media TSIA dilakukan secara tegak, pada bagian yang miring digoreskan dengan needle lalu diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}C$  didalam inkubator selama 24 jam. Bakteri memberikan gambaran perubahan pada TSIA

sebagai berikut : asam dibagian miring ( warna kuning ), asam dibagian bawah ( warna kuning ), terbentuk gas dan tidak terbentuk  $H_2S$ .

## 2. Semi Solid Agar

Bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pergerakan bakteri dan kemampuan untuk membentuk Indol. Bila pembentukan Indol positif, maka terdapat warna jingga. Bakteri dari biakan murni ditanam pada medium secara tusukan lalu diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}C$  selama 24 jam. Pada medium semi solid agar pertumbuhan bakteri yang motil ditandai dengan adanya garis putih pada bekas tusukan dan disertai bentuk serabut pada tepinya dan bila ditambah reagen covac terbentuk cincin ungu. Berarti bakteri merombak tryptophan pada media menjadi Indol. Sedangkan yang non motil ditandai pertumbuhan bakteri pada permukaan sekitar tusukan.

## 3. Urea agar

Bertujuan untuk mengetahui bakteri menghidrolisa urea atau tidak, bakteri diambil dari biakan murni kemudian ditanam pada medium dengan cara streak, lalu diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}C$  selama 24 jam didalam inkubator. Dengan adanya pertumbuhan koloni pada medium urea agar dapat ditunjukkan dengan adanya

perubahan warna pada medium dari merah muda menjadi merah.

4. Cytrat agar.

Bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri membutuhkan garam cytrat sebagai sumber karbon untuk metabolismenya dengan mengubah menjadi alkali. Bakteri diambil dari biakan murni kemudian ditanam pada medium dengan cara streak lalu diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam pada inkubator. Reaksi positif ditunjukkan pada perubahan warna dari hijau menjadi biru.

5. MR - VP broth

Bertujuan untuk mengetahui adanya asam kuat sebagai fermentasi dari glukosa. MR maupun VP positif dapat ditunjukkan dengan cara perubahan dari warna kuning menjadi merah. Bakteri diambil dari biakan murni kemudian dimasukkan medium MR - VP lalu dicampur sampai homogen dan diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  didalam inkubator selama 3 - 5 hari. Untuk MR uji dilaksanakan dengan menambah MR reagen 5 tetes setelah diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari kemudian dilihat perubahannya. Untuk VP uji dilaksanakan dengan menambah Alphanaptol 5 % dan KOH 10 % setelah



diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 72 jam.

#### 6. Uji Gula - gula

Pemeriksaan dilakukan dengan uji fermentasi terhadap gula-gula : glukosa, laktosa, sukrosa, maltosa dan manitol. Bertujuan untuk mengetahui kemampuan dalam memfermentasikan karbohidrat, diketahui dengan adanya perubahan warna phenol red menjadi kuning karena terbentuknya asam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  didalam Inkubator selama 24 jam. Bakteri diambil dari biakan murni lalu ditanam pada media kemudian diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Pada uji ini bakteri memfermentasikan glukosa, laktosa, sukrosa, maltosa dan manitol.

#### 7. Uji Hemolysa pada agar darah

Setelah didapat isolat Escherichia coli dari sampel yang melalui uji biokimiawi maka isolat-isolat tersebut dilakukan uji hemolysa pada agar darah. Caranya bakteri diambil dari isolat kemudian dipupuk pada agar darah, kemudian diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah inkubasi bila terlihat hemolysa maka disekeliling koloni yang tumbuh terlihat jernih.

#### 8. Uji Biologis

Dari isolat Escherichia coli baik yang bersi-

fat tidak hemolitik ditumbuhkan pada media, kemudian dibuat suspensi dan disuntikkan ke hewan percobaan ( mencit ) dengan dosis  $10^5$ /ml sebanyak 0,1 ml intra-peritoneal ( Cottral, 1978 ). Pengamatan dilakukan tiap hari selama 7 hari, dari mencit yang mati dilakukan isolasi identifikasi terhadap Escherichia coli.

## BAB IV

## HASIL

Setelah dilakukan penelitian terhadap 32 sampel swab rectum babi yang berasal dari peternakan babi di Simokalangan didapatkan hasil : terisolasi Escherichia coli sebanyak 90,6 % atau 29 sampel dari 32 sampel yang diperiksa ( Tabel 2 ) (Lampiran I).

Tabel 2. Hasil pemeriksaan terhadap Escherichia coli dari swab rectum babi di Peternakan Simokalangan Surabaya.

Banyaknya sampel	<u>E coli</u> (+)	<u>E coli</u> (-)	% (+)
32	29	3	90,6

Hasil pemeriksaan pada pemupukan di Media Mac Conkey didapatkan isolat yang diduga Escherichia coli sebanyak 100 % ( Tabel 3 ) ( Lampiran II ).

Tabel 3. Hasil pemupukan pada media Mac Conkey.

Banyaknya sampel	isolat koloni merah	persentase koloni merah
32	32	100 %

Hasil peperiksaan uji biokimiawi dari 32 sampel yang berkoloni merah didapatkan hasil 29 positif Escherichia coli ( Tabel 4 ) ( Lampiran I ).

Tabel 4. Hasil uji biokimiawi dari pemeriksaan 32 isolat.

JUMLAH SAMPLE	TSIA			INDOL	UREASE	CYTRAT	MR	VP	GULA - GULA					%
	ACID/ACID	GAS	H <sub>2</sub> S						MALTOSA	MANITOL	GLUKOSA	LACTOSA	SUKROSA	
32	32 (+)	32 (+)	32 (-)	29 (+)	32 (-)	32 (-)	29 (+)	29 (-)	32 (+)	32 (+)	32 (+)	32 (+)	32 (+)	90,6

Setelah di uji pada agar darah dari 29 isolat Escherichia coli didapatkan hasil Positif, hemolysa adalah 0 (nol) isolat, Negatif, hemolysa sebanyak 29 isolat ( Tabel 5 ) ( Lampiran 3 ).

Tabel 5. Hasil uji hemolysa pada agar darah terhadap 29 isolat Escherichia coli.

Banyaknya sampel	hemolysa		persentase	
	+	-	+	-
29	0	29	0%	100%

Hasil uji patogenitas pada mencit dari isolat Escherichia coli yang disuntik  $10^5$ /ml dosis 0,1 ml secara intraperitoneal didapatkan mencit yang mati



positip Escherichia coli sebanyak 15 ekor ( Tabel 6 )  
( Lampiran IV ).

Tabel 6. Hasil uji patogenitas pada mencit dari  
29 isolat Escherichia coli.

dari isolat <u>E coli</u>	Hewan percobaan mencit		positip <u>E coli</u> dari mencit mati
	mati	hidup	
29	15	14	15

## BAB V

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara bakteriologis dari 32 sampel swab rectum babi yang dipupuk pada media selektif Mac Conkey didapatkan semua sampel(32) tumbuh dan pertumbuhan tersebut dari masing-masing sampel didapatkan koloni berwarna merah. Koloni bakteri yang berwarna merah menandakan bahwa sifat bakteri yang tumbuh memfermentasi laktosa sebab pada media Mac Conkey selain berisi zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, juga indikator neutral red. Indikator neutral red, bila dalam suasana asam akan membentuk warna merah. Maka bakteri yang termasuk family Enterobacteriaceae yang bersifat memfermentasi laktosa atau berkoloni merah digolongkan dalam bakteri coliform yang didalamnya terdapat Escherichia coli ( Merchant dan Packer, 1967 ).

Menurut Jawetz, dkk (1982) bakteri coliform terdiri dari dua kelompok yang berbeda dalam kecepatan memfermentasi laktosa. Kelompok yang memfermentasi laktosa dengan cepat adalah genus Escherichia, Kleibsiella, Enterobacter. Kelompok yang lambat memfermentasi laktosa yaitu genus Serratia, Citrobacter, Arizona, Paracolon dan Hafnia. Untuk membedakan Escherichia dengan lainnya atau untuk mendapatkan Escherichia coli dilakukan serangkaian uji biokimiawi dari isolat -

isolat tersebut ( Carski, dkk 1973; Jang, dkk 1976 ).

Setelah dilakukan uji biokimiawi terhadap isolat isolat yang berwarna merah didapatkan hasil seperti pada ( Tabel 3. Lampiran I ), ternyata dari 32 isolat yang positif Escherichia coli sebanyak 29 isolat. Escherichia coli dapat dibedakan dengan group bakteri coliform lainnya, misalnya pada uji Indol, Escherichia coli menunjukkan hasil yang positif hal ini berbeda dengan Klebsiella maupun yang lainnya. ( Tabel VII ) ( Jang, dkk 1976; Merchant dan Packer, 1967 ).

Tabel 7. Sifat biokimiawi masing-masing anggota Coliform yang memfermentasi laktosa dengan cepat.

Spesies	TSIA			indol	urea	citrat	gula - gula		
	acid/acid	gas	H <sub>2</sub> S				glukosa	laktosa	sukrosa
<u>E coli</u>	+	+	-	+	-	-	+	+	+
<u>K pneumonia</u>	+	+	-	-	+	-	+	+	+
Enterobacter (Aerobacter)	+	+	-	-	v	-	+	+	+

v = variable.

Sumber : Merchant dan Packer, 1967.

Sifat biokimiawi Escherichia coli mirip atau sama dengan Escherichia aurescens, tetapi dapat dibedakan dengan melihat hasil koloni pertumbuhan pada media agar

Escherichia aurescens membentuk koloni warna coklat keemasan, sedangkan Escherichia coli membentuk koloni putih keabu-abuan ( Merchant dan Packer, 1967 ). Namun Escherichia aurescens tidak dihubungkan dengan kejadian penyakit baik pada manusia atau hewan. Sehingga untuk membedakan Escherichia coli dengan Escherichia aurescens dapat dilakukan penanaman atau pemupukan pada media atau uji patogenitas dengan penyuntikan pada hewan percobaan.

Didalam penelitian ini telah dilakukan pemupukan pada agar darah yang bertujuan untuk menumbuhkan bakteri Escherichia dan mempelajari sifat koloni atau membedakan Escherichia coli dengan Escherichia aurescens sekaligus dapat mengetahui sifat hemolitik Escherichia coli karena beberapa ahli sering mengkaitkan sifat hemolitik dengan patogenitas bakteri ( Anonymous, 1982 ). Begitu pula uji patogenitas pada hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit yang merupakan hewan percobaan yang peka ( Cottral, 1978 ).

Setelah dilakukan pemupukan pada media agar darah dan uji patogenitas pada hewan percobaan ternyata 29 isolat Escherichia coli membentuk koloni berwarna putih keabu-abuan (gambar). Maka isolat tersebut adalah Escherichia coli dan ke 29 isolat Escherichia coli tersebut pada agar darah tidak bersifat hemolitik.



Namun hasil uji patogenitas dari ke 29 isolat Escherichia coli pada mencit didapatkan 15 ekor mati atau 52 % ( Lampiran IV ). Bila dihubungkan antara sifat hemolitik dan patogenitas atau keganasan Escherichia coli, ternyata Escherichia coli yang bersifat tidak hemolitik dapat mematikan hewan percobaan(mencit) atau dengan kata lain Escherichia coli bersifat tak hemolitik ada yang ganas. Maka diduga ada faktor lain yang memegang peranan penting dalam hal ini. Menurut Mims, (1977) bahwa Escherichia coli yang mempunyai K antigen sering dihubungkan dengan sifat patogenitas. Begitu pula pendapat Isaccson, (1985) bahwa Escherichia coli K 88, K 99 mempunyai arti penting bagi penyakit diare pada anak babi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Supar, (1986) yang mengatakan bahwa Escherichia coli K 99 yang bersifat tidak hemolitik dapat terisolasi dari anak sapi yang menderita diare. Adanya K antigen pada Escherichia coli dapat menghambat atau tahan terhadap fagositosis oleh makrofag dan K antigen (pili) sangat penting dalam mekanisme infeksi yang berguna untuk perlekatan pada sel induk semang. Karena tahap infeksi perlekatan, penembusan kemudian penyebaran keseluruhan tubuh untuk mencapai target organ.( Mims, 1977)

Adanya Escherichia coli patogen pada anak babi dapat menyebabkan diare. Kejadian diare pada anak babi akibat Escherichia coli patogen mekanismenya adalah :

- a. Pada babi sebelum disapih terserang infeksi bakteri yang bersifat enterotoksigenik Escherichia coli akan mengadakan ikatan pada permukaan mukosa usus dan menstimulasi aktivitas enzim adenilat siklase. Enzim tersebut sebagai biokatalisator pada reaksi pemecahan ATP ( Adenosine Tri-Phosphat ) menjadi cyclic 3' - 5' Adenosine Mono-Phosphat ( cAMP ). Adanya stimulasi pada reaksi enzim tersebut maka segera terjadi penumpukan cAMP di dalam sel. Kemudian cAMP akan berpengaruh pada proses absorpsi dan sekresi sel mukosa usus, pada bagian villus cAMP akan menghambat absorpsi ion-ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{HCO}_3^-$  bersama air, akibatnya sel kehilangan air dan elektrolit, serta terjadi diare dan dehidrasi. (Hamilton dkk, 1985). Levine (1985) berpendapat, apabila enterotoksigenik tidak menempel pada dinding atau mukosa usus, tidak terjadi diare.
- b. Pada babi setelah disapih atau tidak mendapatkan kolostrum identik pada percobaan kelinci ( Shoham dkk, 1985 ). Pada hewan percobaan (kelinci) yang sudah disapih dan diinfeksi enterotoksigenik ditandai dengan adanya penempelan dan kolonisasi pada mukosa usus. Pada kelinci dewasa penempelan dimediasi oleh reseptor yang spesifik pada membran villus, akan tetapi kelinci dibawah umur 21 hari yang masih menyusui induknya tidak mempunyai reseptor

spesifik terhadap enterotoksigenik. Dari penemuan tersebut dapat dianalogikan bahwa hewan yang sedang disapih kemungkinan rentan terhadap agen infeksi enterik, tidak hanya kekurangan proteksi anti bodi maternal dari susu tetapi juga terbentuknya reseptor spesifik pada mukosa usus terhadap patogen enterik.

Selain mekanisme terjadinya diare dengan adanya Escherichia coli patogen, kemungkinan adanya Escherichia coli non patogen dapat menimbulkan diare apa bila hewan diberi makanan yang kadar karbohidrat sangat tinggi. Hal ini dapat diterangkan bahwa bakteri-bakteri yang bersifat fermentatif terhadap karbohidrat antara lain Escherichia coli akan menghasilkan asam kuat, sehingga merangsang usus dan menimbulkan gerak peristaltik yang cepat, sehingga absorpsi usus kurang dan terjadi diare.

Adanya Colibacillosis pada ternak babi menimbulkan kerugian yang besar, berupa kekurusan akibat diare dan kemungkinan terjadi kematian, maka perlu mendapatkan penanggulangan yang baik. Menurut Dunne, (1975) penanggulangan Colibacillosis terutama ditujukan pada hygiene sistim perkandangan babi. Hewan yang terserang Colibacillosis dapat diobati dengan preparat antibiotika. ( Anonymous, 1982 ).

## BAB VI

### KESIMPULAN

Setelah diadakan penelitian terhadap swab rectum yang berasal dari anak babi diare di peternakan Simo- kalangan Surabaya dapat disimpulkan bahwa :

1. Dapat terisolasi Escherichia coli dari anak babi yang menderita diare.
2. Escherichia coli yang terisolasi tidak bersifat hemolitik.
3. Escherichia coli yang terisolasi bersifat patogen.



## BAB VII

### SARAN

Setelah penelitian ini dilakukan maka perlu dilakukan :

1. Penentuan K antigen pada isolat Escherichia coli yang berasal dari anak babi diare.
2. Dilakukan penelitian pengaruh antibiotik terhadap Escherichia coli baik secara invitro maupun secara invivo.
3. Penanggulangan secepatnya terhadap kelompok babi diare antara lain sanitasi dan hygiene kandang.
4. Diadakan penyuluhan baik mengenai kebersihan kandang serta kesehatan yang diperlukan oleh peternak.

## BAB VIII

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- ✓ Alstad, A.D., Fisher, K.J., Kienholz, J. and Krogh, D. 1981. Evaluation of Various Methods for The Detection of Enteropathogenik Escherichia coli in Sourcing Calves North Dakota Farm Research, pp. 7 - 9, 38.
- ✓ 1. Anonimous. 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular Jilid IV. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian Jakarta. hal. 54 - 61.
- ✓ Bruner, D.W. and Gillespie, J.H. 1973. Hagan's Infectious Disease of Domestic Animals. 6th Ed. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press Ithaca and London. p. 135 - 145.
- ✓ Carski, T.R., Dembeck, B.J., Power, D.A., Smith, A.G., Vera, H.D., Whealton, F.C. 1973. BBL of Products and Laboratory Procedures. 5th Ed. Division of Becton Dickinson and Company. p. 25 - 27.
- ✓ 2 Cottral, G.E. 1978. Manual of Standardized Methods for Veterinary Microbiology. 1th Ed. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press Ithaca and London. p. 349 - 357.
- ✓ 3 Dunne, H.W. and Leman, A.D. 1975. Disease of Swinw. 4th Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. p. 655 - 686.
- ✓ 4 Edward, P.R. and Ewing, W.H. 1972. Identification of Enterobacteriaceae. Burgess Publishing Company. Minneapolis 15, Minnesota. p. 61 - 86.
- Hartaningsih, N. and Hasan, M.Z. 1985. Colibacillosis in Young Pigs. In "Infectious Diarrhoea in The Young. Strategis for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Diseases in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia. p. 129 - 130.
- Hamilton, R., Macleod, J. and Butler, D. 1985. Functional and Structural Response of The Intestine To Enteric Infections. In "Infectious Diarrhoeal in The Young Strategies for Control in Humans and Animals". Proceeding of an International Seminar on

Diarrhoeal Diseases in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia. p. 165 - 171.

Isaccson, R.E. 1985. Pilus Adhesins of Enterotoxigenik Escherichia coli and Their Receptors. In "Infectious Diarrhoeal in The Young. Strategies for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Diseases in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia. p. 267 - 272.

✓ Jang, S.S., Biberstein, E.L. and Hirsh, D.C. 1976. A Manual of Veterinary Clinical Bacteriology and Mycology. p. 27 - 41.

✓ Jawetz, E., Melnick, J.L. and Adelberg, E.A. 1982. Review of Medical Microbiology. 14th Ed. Large Medical Publications. p. 319 - 323.

Levine, M.M. 1985. Dehydration, Metabolic and Nutritional Consequences of Infant Diarrhoeal, and oral Rehydration. In "Infectious Diarrhoeal in The Young. Strategies for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia. p. 383 - 389.

✓ Merchant, I.A. and Packer, R.A. 1967. Veterinary Bacteriology and Virology. 7th Ed. University Press, Ames, Iowa, U.S.A. p. 273 - 277.

Mills, K.W., Philips, R.M., Kelly, B.L. and Bughman, G.L. 1982. Using Enzyme - Linked Immunosorbent Assay To Detect Escherichia coli K 88 Pill Antigens Form Clinical Isolates. Am. J. Vet. Res. pp. 43, 365 - 367.

Mims, C.A. 1977. The Pathogenesis of Infectious Diseases Academic Press. London, New York, San Francisco. pp. 126, 140 - 141.

Rodostits, O.M. 1985. A. Veterinary Clinician's Perspective of Diarrhoeal in Neonatal Food - Producing Animals. In "Infectious Diarrhoeal in The Young. Strategies for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia, p. 9 - 18.

6. Setiawan, E.D., Sri Poernomo dan Moekti, G. 1982. Coliba-

cilosis pada Anak-anak Babi di Jawa Tengah. Penyakit Hewan XIV. p. 47 - 53.

Shoham, H., Cheney, C., Kelly, E.P. and Boedeker, A.D. 1985. Development of Mucosal Receptor for Enteropathogenic Escherichia coli (strain RDEC') in The Rabbit at Weaning; In Vivo and in Vitro Correlation. In "Infectious Diarrhoeal in The Young. Strategies for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in South East Asia and Western Pacific Region, Geelong, Australia, p. 186 - 191.

Supar, 1986. Studi Tentang Escherichia coli Enterotoksigenik Pada Anak Sapi Dan Anak Babi : Isolasi dan Identifikasi Escherichia coli K 88 dan K 99. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. hal. 1 - 16.

✓ Soltys, M.A. 1963. Bacteria and Fungi Pathogenic To Man and Animals. Bailliere Tindall and Cox 7 and 8 Henrietta Street London. p. 333 - 340.

Tzipori, S. 1985. A Comparative Study on Important Pathogens Causing Diarrhoeal in Calves and Piglets. In "Infectious Diarrhoeal in The Young. Strategies for Control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in South East Asia and The Western Pacific Region, Geelong, Australia. p. 371 - 379.



## BAB IX

## RINGKASAN

Salah satu penyakit yang sering menyerang ternak babi adalah Enteric Colibacillosis yang ditandai adanya diare. Ternak babi dapat terjangkit melalui makanan maupun minuman yang terkontaminasi oleh Escherichia coli. Escherichia coli akan mengeluarkan enterotoksin yang diproduksi pada permukaan mukosa usus dan menstimulir sekresi cairan dan garam elektrolit yang mengakibatkan timbulnya diare.

Setelah dilakukan penelitian terhadap 32 sampel swab rectum babi yang diambil di peternakan Simokalangan Surabaya didapatkan hasil pemupukan pada media Mac Conkey didapatkan isolat yang diduga Escherichia coli sebanyak 32 isolat atau 100 %, sedangkan pada uji biokimiawi dari 32 isolat didapatkan 29 positif Escherichia coli. Setelah di uji pada agar darah dari 29 isolat Escherichia coli didapatkan hasil 100 % negatif hemolysa, sedangkan pada uji biologis atau patogenitas dari 29 isolat Escherichia coli didapatkan hewan percobaan (mencit) mati positif Escherichia coli sebanyak 15 ekor atau 52 %, bila dihubungkan dengan sifat hemolitik dan patogenitas Escherichia coli ternyata Escherichia coli yang bersifat tidak hemolitik

Lampiran I. Hasil uji biokimiawi bakteri Escherichia coli yang diisolasi dari swab rectum babi di peternakan Simokalangan Surabaya.

NO. SAMPLE	TSIA			INDOL	UREASE	CYTRAT	MR	VP	GULA - GULA					DIAG E. coli.	
	ACID/ACID	GAS	H <sub>2</sub> S						MALTOSA	MANITOL	GLUKOSA	LACTOSA	SUKROSA		
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	+/+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
31	+/+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
32	+/+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+

LAMPIRAN II. Hasil pemupukan bakteri Escherichia coli pada media Mac Conkey dari swab rectum babi di peternakan Simokalangan Surabaya.

NO. SAMPLE	MAC CONKEY AGAR	NO. SAMPLE	MAC CONKEY AGAR
1	+	17	+
2	+	18	+
3	+	19	+
4	+	20	+
5	+	21	+
6	+	22	+
7	+	23	+
8	+	24	+
9	+	25	+
10	+	26	+
11	+	27	+
12	+	28	+
13	+	29	+
14	+	30	+
15	+	31	+
16	+	32	+

Keterangan : + = Tumbuh koloni merah.

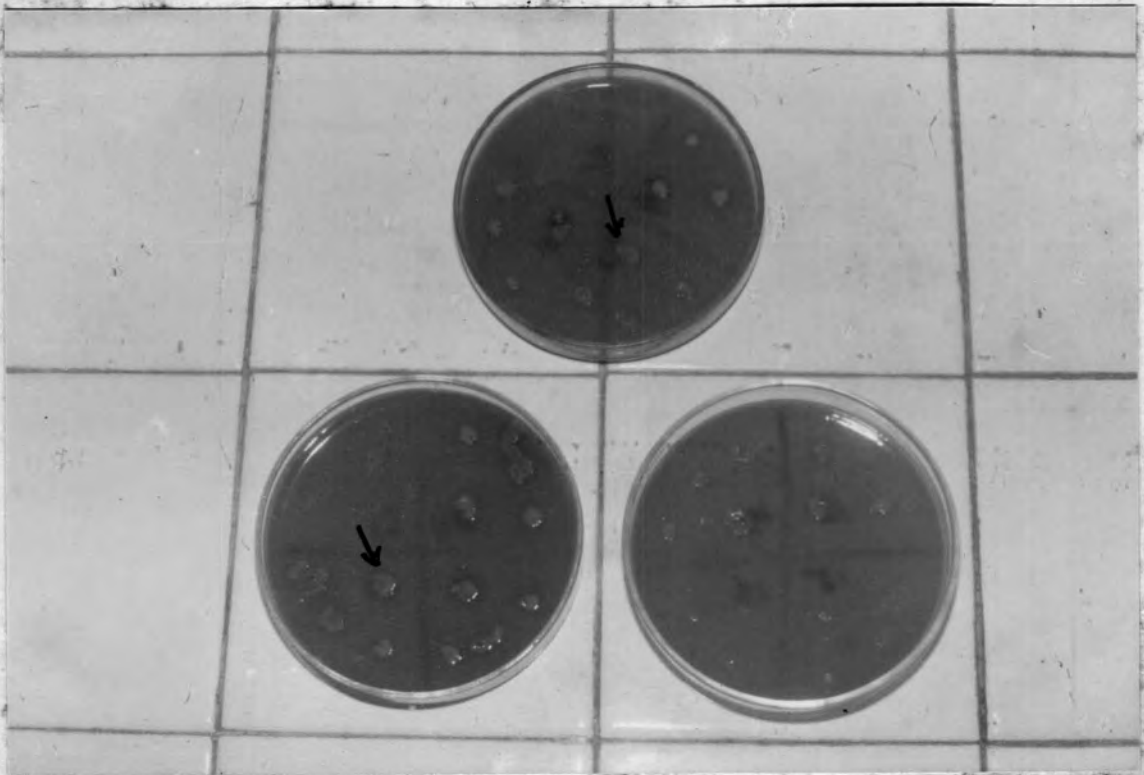
LAMPIRAN III. Hasil pemupukan bakteri Escherichia coli pada media agar darah dari swab rectum babi di peternakan Simokalangan Surabaya.

NO. SAMPLE	PLAT AGAR DARAH	
	NON HAEMOLYSA	HAEMOLYSA
1	+	-
2	+	-
3	+	-
6	+	-
7	+	-
8	+	-
9	+	-
10	+	-
11	+	-
12	+	-
13	+	-
14	+	-
15	+	-
16	+	-
17	+	-
18	+	-
19	+	-
20	+	-
22	+	-
23	+	-
24	+	-
25	+	-
26	+	-
27	+	-
28	+	-
29	+	-
30	+	-
31	+	-
32	+	-



LAMPIRAN IV. Hasil uji biologis bakteri Escherichia coli yang diisolasi dari swab rectum babi di peternakan Simokalangan Surabaya.

NO. SAMPLE	MATI HARI KE								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			+						
2									
3	+								
6	+								
7	+								
8									
9									
10									
11	+								
12	+								
13	+								
14	+								
15									
16									
17					+				
18	+								
19									
20	+								
22	+								
23	+								
24	+								
25									
26									
27		+							
28									
29									
30									
31									
32									
JUMLAH	12	1	1	-	1	14	-	-	-



GAMBAR I. Hasil pemupukan bakteri Escherichia coli pada media agar darah.

Keterangan : → = koloni Escherichia coli pada agar darah.