

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*)  
SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN  
*Escherichia coli***



Oleh :

**MITTA YUNI LESTARI**  
**MALANG-JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2002**

**PEMANFAATAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*)**

**SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN**

***Escherichia coli***

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

**MITTA YUNI LESTARI**

**NIM 069612340**

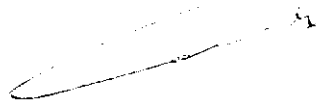
Menyetujui

Komisi Pembimbing



**(Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh.)**

Pembimbing Pertama



**(Sri Chusniati, M.Kes., Drh.)**

Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**.

Menyetujui  
Panitia Penguji,



Dr. Fedik Abdul Rantam, Drh.

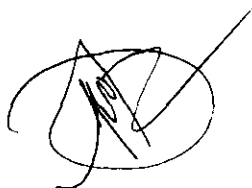
Ketua



Hasutji Endah Narumi, M.P., Drh.  
Sekretaris



Mimi Lamid, M.P., Drh.  
Anggota



Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh.  
Anggota



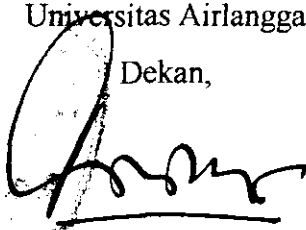
Sri Chusniati, M.Kes., Drh.  
Anggota

Surabaya, 21 Februari 2002

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh.  
NIP.130687297

## **PEMANFAATAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*)**

### **SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN**

*Escherichia coli*

**MITTA YUNI LESTARI**

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat media sederhana dari tepung bekicot (*Achatina fulica*) yang dapat ditumbuhi bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian ini menggunakan 27 cawan petri yang dibagi dengan tiga kelompok perlakuan yang masing-masing kelompok mendapatkan 9 ulangan. Perlakuan pertama (P1) merupakan media yang terbuat dari tepung bekicot, perlakuan kedua (P2) adalah media yang terbuat dari tepung bekicot yang ditambah pepton dan perlakuan ketiga (P3) yaitu media Nutrien Agar. Penanaman *Escherichia coli* menggunakan metode spread kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bakteri dengan melihat jumlah dan besarnya diameter koloni pada masing-masing perlakuan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan data hasil penelitian ini dianalisis dengan analisis varian (Anava).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan berdasarkan jumlah dan besarnya koloni yang tumbuh, media Nutrien Agar tetap sebagai media yang paling sesuai untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dibanding dengan kedua media perlakuan.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah swt. Yang telah melimpahkan curahan kasih sayang, nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan makalah skripsi ini.

Adapun tujuan dari penyusunan makalah skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung penyusunan makalah skripsi ini tidak akan berhasil. Rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh selaku pembimbing pertama dan Sri Chusniati, M.Kes., Drh selaku pembimbing kedua atas segala kesabaran, dorongan, bimbingan dan nasihat-nasihatnya yang sangat membantu dalam penulisan makalah skripsi ini.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dekan dan para Pembantu Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta staf atas didikan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Kepada Didik Handijatno, M.S., Drh beserta staf Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi atas bantuan fasilitas yang diberikan selama penelitian, penulis sampaikan terima kasih.

Salam cinta dan hormat selalu penulis sampaikan kepada Bapak dan Ibu di Probolinggo, atas segala kesabaran, dorongan, dukungan dan nasihat yang telah

diberikan. Terima kasih untuk Aris, Phex, Wiryono, Endah dan teman-teman FKII angkatan '96 (jaga kekompakan) atas bantuan kepada penulis selama penelitian. Untuk teman-teman di Posko 801 terima kasih. Teman-teman kost di S-26, Raisah, Jenggris, Linda, Desi, Wiwina dan semuanya, terima kasih banyak.

Semoga Allah swt. Melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua dan disertai harapan agar makalah ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Makalah ini jauh dari sempurna, penulis mengharap segala kritik dan saran diberikan demi kesempurnaannya.

Surabaya, Januari 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Landasan Teori .....	3
I.4. Tujuan Penelitian .....	4
I.5. Manfaat Penelitian .....	4
I.6. Hipotesis .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
II.1. Bekicot ( <i>Achatina fulica</i> ) .....	6
II.1.1. Sejarah Bekicot .....	6
II.1.2. Klasifikasi Bekicot .....	6
II.1.3. Morfologi dan Habitat Bekicot .....	7
II.1.4. Kandungan Tubuh Bekicot .....	8
II.2. <i>Escherichia coli</i> .....	10
II.2.1. Sinonim dan Sejarah .....	10

II.2.2.	Distribusi dan Transmisi .....	10
II.2.3.	Morfologi .....	11
II.2.4.	Pembiakan .....	11
II.2.5.	Resistensi dan Sifat Biokimia .....	12
II.2.6.	Struktur Antigen dan Toksin .....	12
II.2.7.	Patogenitas .....	13
II.3.	Pertumbuhan Mikroorganisme .....	13
II.3.1.	Nutrien Mikroorganisme dan Media Pertumbuhan Bakter .....	13
II.3.2.	Metabolisme Protein pada Bakteri .....	14
<b>BAB III</b>	<b>MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	16
III.1.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
III.2.	Materi Penelitian .....	16
III.3.	Prosedur Penelitian .....	16
III.3.1.	Pembuatan Tepung Bekicot .....	16
III.3.2.	Cara Pembuatan Media.....	17
III.3.3.	Pengenceran, Penanaman dan Penghitungan Koloni Kuman pada Media Percobaan .....	18
III.3.4.	Parameter yang Diamati .....	20
III.3.5.	Analisis Data .....	20
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b> .....	21
<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN</b> .....	23
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	26



<b>RINGKASAN</b> .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	32

**DAFTAR TABEL**

Nomor	Halaman
1. Komposisi Asam Amino Daging Bekicot, Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Lokal (gram/100 gram bahan berat kering) .....	9
2. Komposisi Kimia Tepung Bekicot .....	9
3. Rata-rata Jumlah Koloni Kuman <i>Escherichia coli</i> pada Media Perlakuan	21
4. Rata-rata Diameter Koloni Kuman <i>Escherichia coli</i> pada Media Perlakuan	21

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Proksimat Tepung Bekicot ( <i>Achatina fulica</i> ) .....	33
2. Jumlah Koloni Kuman <i>Escherichia coli</i> .....	34
3. Analisis Data dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam .....	35
4. Diameter Koloni Kuman <i>Escherichia coli</i> .....	38
5. Analisis Data dengan Menggunakan Analisis Sidik Ragam .....	39

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Halaman
1. Media Sebelum Penanaman <i>Escherichia coli</i> .....	41
2. Media Setelah Penanaman <i>Escherichia coli</i> .....	41
3. Media Agar Nutrien Setelah Penanaman <i>Escherichia coli</i> .....	42
4. Media Tepung Bekicot Setelah Penanaman <i>Escherichia coli</i> .....	42
5. Media Tepung Bekicot yang Ditambah Pepton Setelah Penanaman <i>Escherichia coli</i> .....	43
6. Tepung Bekicot .....	43

## **BAB I**

# **PENDAHULUAN**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Latar Belakang Masalah**

Selama ini bekicot (*Achatina fulica*) dianggap sebagai binatang yang menjijikkan. Bahkan kehadirannya dianggap sebagai musuh bagi petani, karena bekicot dapat merusak tanaman. Namun kini anggapan itu mulai berkurang setelah orang mengetahui manfaat dan keuntungan dari budidaya bekicot. Keuntungan dari budidaya bekicot diantaranya, bekicot memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama sebagai sumber protein hewani, dapat menciptakan lapangan kerja baru dan merintis ke arah kemandirian usaha (Santoso, 1989). Budidaya bekicot dapat menambah pendapatan keluarga sebagai usaha sampingan. Bekicot sebagai salah satu sumber protein yang murah dan mudah diupayakan, karena mudah berkembang biak. Kandungan proteinnya tidak kalah bila dibandingkan dengan daging sapi, telur, ayam, kambing dan babi (Anonimus, 1995). Selain itu daging bekicot juga mengandung bahan lain seperti lemak, hidrat arang, kalsium, fosfor, besi dan vitamin yang cukup tinggi (Santoso, 1989).

Semua bentuk kehidupan di dunia pada umumnya adalah substansi yang homogen dan pada dasarnya sama, baik yang ada dalam tubuh manusia, hewan, tumbuhan maupun mikroorganisme. Karena itu, kebanyakan makhluk hidup memerlukan bahan makanan dasar yang lebih kurang sama, yang disebut nutrien. Nutrien tersebut meliputi sumber karbon, nitrogen, ion-ion anorganik, vitamin dan air (Volk dan Wheeler, 1988). Penelitian dengan menggunakan ekstrak daging sapi dan tepung jangkrik untuk pembuatan media pertumbuhan kuman telah

diupayakan dan hasilnya bahan-bahan tersebut dapat ditumbuhi kuman. Padahal kandungan protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan vitamin dalam tubuh bekicot tidak kalah bila dibandingkan dengan kandungan daging sapi dan jangkrik (Anonimus, 1985).

Bertitik tolak dari hal tersebut kemudian timbul pemikiran untuk memanfaatkan bekicot bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bakteriologi, hal ini dilandasi oleh hasil analisis komposisi kimia, yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan vitamin yang relatif tinggi (Anonimus, 1985). Protein merupakan nutrisi yang diperlukan oleh bakteri sebagai sumber nitrogen dan karbon (Volk dan Wheeler, 1988; Jawetz dkk., 1996). Karbohidrat dan protein digunakan oleh bakteri sebagai sumber karbon. Sedangkan kalsium dan fosfor merupakan ion anorganik yang bertindak sebagai kofaktor bagi enzim tertentu dan harus ditambahkan pada media pertumbuhan (Volk dan Wheeler, 1988).

Selama ini bahan yang digunakan sebagai sumber protein pada media pertumbuhan kuman berasal dari pepton yang diperoleh dari daging, kasein dan gelatin. Pepton merupakan sumber nitrogen organik utama bagi bakteri yang diperlukan untuk menunjang metabolismenya (Pelczar dan Chan, 1986). Sebagai studi pendahuluan, akan diteliti apakah tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri. Bakteri yang diamati pertumbuhannya pada penelitian ini adalah *Escherichia coli*.

*Escherichia coli* adalah bakteri enterik gram negatif, fakultatif anaerob, tidak berspora, motil dengan flagella tipe peritrichus (Carter and Cole, 1990).

## I.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Apakah tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Apakah tingkat kesuburan media yang terbuat dari tepung bekicot sama dengan agar nutrien.

## I.3. Landasan Teori

Sejak dahulu bahan *artificial medium* (medium perbenihan buatan) untuk menumbuhkan kuman didapat dari “luar” (impor). Bahan ini harganya mahal dan tidak tersedia dalam kemasan kecil. Padahal untuk mengisolasi dan mengidentifikasi satu jenis kuman memerlukan media isolasi dan sederetan media identifikasi yang harus tersedia, terutama di Laboratorium Mikrobiologi (Tyasningsih dan Suryanie, 1999).

Pembuatan media perbenihan buatan dari ekstrak daging sapi dan tepung jangkrik telah diupayakan. Dan hasilnya, setelah media perbenihan buatan dari ekstrak daging sapi ditanami dengan kuman *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dapat dipakai sebagai media sederhana pertumbuhan kuman, disamping media agar nutrien. Begitu juga dengan media perbenihan buatan dari tepung jangkrik yang dapat ditumbuhi kuman *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Syarat *artificial medium* agar dapat ditumbuhi kuman adalah adanya zat makanan (nutrisi), kondisi pH medium, suhu dan kondisi udara lingkungan



pertumbuhan kuman. Nutrisi tersebut meliputi sumber energi, sumber karbon, sumber nitrogen, berbagai mineral terutama sulfur, fosfor, dan aktivator enzim (Mg, K, Ca, Fe, Mn, Mo, Co, Cu dan Zn). Kondisi pH medium juga harus sesuai dengan jenis kumannya (Tyasningsih dan Suryanie, 1999). Bahan tersebut merupakan faktor pertumbuhan kuman, yang tidak dapat disintesis sendiri oleh kuman sehingga harus ada dalam media pertumbuhan kuman.

Berdasarkan hal tersebut di atas, timbul pemikiran untuk memanfaatkan tepung bekicot sebagai media perbenihan buatan (*artificial medium*). Hal ini didasari oleh hasil analisis kandungan protein tepung bekicot yang cukup tinggi, berkisar antara 50-60 % (Anonimus, 1995).

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media sederhana dari tepung bekicot yang dapat ditumbuhi bakteri *Escherichia coli* dan membandingkan tingkat kesuburan media yang terbuat dari tepung bekicot dengan agar nutrien.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi ilmu pengetahuan dalam bidang bakteriologi khususnya dan Kedokteran Hewan pada umumnya mengenai potensi dari tepung bekicot yang digunakan sebagai media pertumbuhan kuman.

## **I.6. Hipotesis**

Hipotesis yang dapat dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan kuman *Escherichia coli*.
2. Tingkat kesuburan media yang terbuat dari tepung bekicot sama dengan agar nutrien.

## **BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Bekicot (*Achatina fulica*)

##### II.1.1. Sejarah Bekicot

Bekicot merupakan hewan yang berasal dari Afrika Timur. Selanjutnya karena mudah berkembang biak, menyebar ke seluruh kawasan dunia, mulai dari kepulauan Bismark di Inggris, Birma, Ceylon (Srilanka), Cina, Hawaii, Hongkong, India, Jepang, Vietnam, Malaysia dan Indonesia. Di Indonesia bekicot pertama kali ditemukan tahun 1922 di Buitenzorg (sekarang Bogor) yang masuk melalui Singapura. Pada jaman Jepang bekicot banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi (Anonimus, 1995).

##### II.1.2. Klasifikasi Bekicot

Menurut Malek (1980) bekicot dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Subkingdom	: Metazoa
Phyllum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Subkelas	: Pulmonata
Ordo	: Stylomorphora
Famili	: Achatinidae
Genus	: Achatina
Species	: <i>Achatina fulica</i>
	<i>Achatina variegata</i>

### II.1.3. Morfologi dan Habitat Bekicot

Bekicot terdiri atas cangkang dan badan bekicot (bagian dalam). Cangkang ini berfungsi sebagai rumah atau pelindung badan, mempertahankan diri dari musuh dan untuk memperkecil penguapan tubuhnya (Malek, 1980). Hampir seluruh bagian cangkang terdiri atas zat kapur (Ca) dan karena itu keadaannya menjadi keras (Santoso, 1989). Cangkang bekicot dewasa mempunyai panjang 10-12 cm, lebar 4-5 cm dan bobotnya mampu mencapai 100-120 gram. Lingkar cangkang mempunyai arah putaran ke kanan (Anonimus, 1995).

Badan bekicot terdiri atas kepala, perut atau kaki, alat pencernaan dan alat reproduksi. Pada bagian kepala terdapat dua tentakel sebagai alat peraba (perasa). Tentakel ini berguna untuk merasakan perubahan suhu, sebagai penunjuk jalan dan sebagai penunjuk adanya makanan (Storer et.al., 1981). Bagian bawah kaki terdapat kelenjar yang dapat mengeluarkan lendir pada saat berjalan (Anonimus, 1995). Selain itu lendir juga memudahkan bekicot untuk memanjat dan menggantung (Santoso, 1989).

Alat pencernaan meliputi mulut, 120 baris gigi parut (radula), kerongkongan, crop berfungsi untuk menyimpan makanan sementara, sedangkan usus membentuk double spinal yang bermuara di anus pada sisi kanan bagian kepala kaki (Storer et.al., 1981). Mulut bekicot dilengkapi dengan bibir dan pipi. Di dalam rongga mulut terdapat lidah yang bergigi lembut. Alat pencernaan tersebut dapat dilihat dari adanya bekas gigitan pada daun-daun yang dimakannya dan bunyi khas yang ditimbulkannya ketika ratusan bekicot sedang makan (Santoso, 1989).

Bekicot merupakan hewan hermafrodit, tapi tetap melakukan perkawinan dengan pasangannya (Malek, 1980). Perkawinan ini dilakukan pada sore hari dan malam hari, bertelur pada pagi hari dan cenderung bersifat poligami (Anonimus, 1995). Bekicot mulai bertelur pada umur sekitar 6-8 bulan. Tiap ekor bertelur 4-5 kali dalam masa hidupnya, dan biasanya telur diletakkan di atas timbunan sampah atau disembunyikan di dalam lubang-lubang yang terlindung dari sinar matahari. Telurnya berbentuk bulat dengan diameter 4,5-5,5 mm dan dapat diproduksi sebanyak 50-200 butir. Dengan lama penetasan antara 7-12 hari. Pada umumnya bekicot dapat bertahan hidup sampai batas 2-3 tahun (Anonimus, 1985).

Sering dijumpai kesulitan dalam usaha pemberantasan bekicot, karena hewan ini cepat berkembang biak dan habitatnya adalah tempat-tempat tersembunyi. Bekicot banyak dijumpai di kebun, lapangan rumput, semak-semak, pohon atau melekat pada dinding.

Pada malam hari mereka keluar dan pada siang hari, menyembunyikan diri di tempat-tempat yang terlindung dan berudara lembab, karena tidak tahan panas matahari (Anonimus, 1985). Temperatur yang diinginkan bekicot sekitar 26-29°C dengan kelembaban berkisar antara 80-90% (Anonimus, 1995).

#### **II.1.4. Kandungan Tubuh Bekicot**

Daging bekicot mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dan merupakan salah satu sumber protein hewani yang bermanfaat bagi manusia maupun ternak (Santoso, 1989). Daging bekicot mengandung asam amino lebih

tinggi dibanding dengan telur, terutama asam amino esensial (pembatas), seperti isoleusin, leusin, lisin, metionin, sistin, treonin, triptofan dan valin. asam amino esensial merupakan penentu dari protein yang dapat dimanfaatkan tubuh (Anonimus, 1995). Kandungan asam amino pada daging bekicot tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1. Komposisi Asam Amino Daging Bekicot, Telur Ayam Ras dan Telur Ayam lokal (Gram/100gram Bahan Berat Kering)**

Asam Amino Esensial	Daging Bekicot	Telur Ayam Ras	Telur Ayam Lokal
Isoleusin	2,64	1,93	1,96
Leusin	4,62	3,59	3,47
Lisin	4,35	2,95	2,65
Metionin	1,00	1,13	1,30
Sistin	0,60	0,93	0,92
Fenilalanin	2,62	2,95	2,51
Tirosin	2,44	1,80	1,89
Treonin	2,76	2,08	2,29
Triptofan	-	0,60	0,51
Valin	3,07	2,69	2,73

Sumber : Anonimus (1995)

**Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Bekicot (*Achatina fulica*)**

Komposisi	Tepung Bekicot Rebus (%)
Air	7,54
Protein	57,72
Lemak	4,60
Kalsium	7,83
Fosfor	0,95
Serat Kasar	0,08

Sumber : Anonimus (1995)

Bekicot telah menjadi makanan ringan yang lezat dan bergizi untuk manusia, misalnya kripik "02" yang terkenal dari Kediri dan bisa juga sebagai makanan tambahan bagi ternak. Ternyata selain sebagai makanan manusia dan ternak, bekicot juga berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Ekstrak daging bekicot dan lendirnya bermanfaat mengobati berbagai macam gejala penyakit seperti abortus, sakit waktu menstruasi, radang selaput mata, sakit gigi dan hipertensi. Ada pula orang yang memanfaatkannya untuk pengobatan penyakit kulit seperti gatal-gatal dan eksim. Bahkan juga bisa untuk penyakit asma, penyakit ayun dan penyakit kuning. Bahan-bahan yang berhasil diisolasi oleh ahli kimia farmasi adalah Asetilkolin, Dopamin, 5-Hidroksitriptamin, Kholinesterase dan Monoaminoksidase (Anonimus, 1995).

## **II.2. *Escherichia coli***

### **II.2.1. Sinonim dan Sejarah**

*Escherichia coli* disebut juga *Bacillus coli*, *Bacterium coli*, *Basilus colon*. *Escherichia coli* diisolasi pertama kali oleh Escherich pada tahun 1885 dari feses bayi yang menderita diare, tapi dijabarkan lebih lengkap pada tahun 1886. Sejak saat itu mikroorganisme tersebut ditemukan di saluran intestin pada semua vertebrata (Merchant and Packer, 1971). Termasuk dalam Famili Enterobacteriaceae dan anggota bakteri koliform (Jawetz dkk., 1996).

### **II.2.2. Distribusi dan Transmisi**

*Escherichia coli* merupakan flora normal yang habitat alaminya adalah saluran usus manusia dan hewan, kadang-kadang menyebabkan penyakit (Jawetz



dkk., 1996). Dapat menyebabkan penyakit jika jumlahnya melebihi normal atau karena adanya infeksi dan keadaan patologis lainnya. Dipindahkan oleh air, lalat dan makanan yang terkontaminasi oleh feses (Merchant and Packer, 1971).

### II.2.3. Morfologi

*Escherichia coli* adalah bakteri berbentuk batang pendek dengan ukuran panjang 1-3 mikron dan lebar 0,5 mikron. Bentuk ini bervariasi dari kokoid bipolar hingga bentuk filamen panjang, biasanya terletak sendiri-sendiri, jarang membentuk rantai dan tidak membentuk spora. Biasanya motil dengan flagella tipe peritrichus tetapi ada beberapa strain yang tidak berflagella. Bakteri ini diidentifikasi sebagai batang gram negatif (Merchant and Packer, 1971).

### II.2.4. Pembiakan

*Escherichia coli* bersifat aerob dan fakultatif anaerob, memfermentasi karbohidrat. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37,5°C tetapi juga dapat tumbuh pada temperatur antara 15-45°C. Tumbuh baik pada pH 7. Dapat tumbuh pada media laboratorium yang umum digunakan.

Pada plat agar koloni berwarna putih, putih kekuningan, coklat atau kuning keemasan tergantung usia pupukan. Koloni terlihat basah, mengkilat, lembut dan bulat dengan tepi yang rata. Biakan di atas media padat umur muda berbentuk granular halus dan menjadi granular kasar pada biakan tua.

Di dalam broth (media cair) pertumbuhan ditandai oleh kekeruhan dan adanya sedimen dibagian bawah tabung. Pada *Eosin Methylen Blue Agar*

(EMBA), membentuk koloni khas berwarna hijau metalik dengan pusat berwarna kehitaman (Merchant and Packer, 1971).

*Escherichia coli* dapat tumbuh baik pada medium yang hanya mengandung glukosa sebagai sumber nutrisi organik (Fardiaz, 1992; Gross et.al., 1995).

#### II.2.5. Resistensi dan Sifat Biokimia

*Escherichia coli* relatif peka terhadap pengaruh fisik dan kimia. Pada suhu 60°C akan mati dalam waktu 30 menit. Beberapa strain juga tahan terhadap pembekuan es selama 6 bulan. Sel bakteri 95% akan rusak bila disimpan dalam udara beku selama 2 jam. Kematian bakteri ini terjadi karena kekeringan dan aktivitas desinfektan. *Escherichia coli* sensitif terhadap antibiotika seperti Colistin, Kloramfenikol, Furazolidon, HCO, Thiofuraden dan Polymixin.

*Escherichia coli* memfermentasi glukosa, laktosa, fruktosa, galaktosa, maltosa, arabinosa, silosa, ramnosa dan manitol dengan memproduksi asam dan gas. Membentuk indol, *Methyl red* positif dan *Voges Proskauer* negatif, tidak mencairkan gelatin, mereduksi nitrat, mengkoagulasi dan mengasamkan susu tanpa pepton, tidak memproduksi H<sub>2</sub>S (Merchant and Packer, 1971).

#### II.2.6. Struktur Antigen dan Toksin

*Escherichia coli* memiliki beberapa macam antigen yaitu 55 antigen O (somatik antigen), 5 antigen K (kapsular antigen) dan 21 antigen H (flagellar antigen) yang berbeda (Pelczar dan Chan, 1986). *Escherichia coli* menghasilkan

zat-zat bakterisidal mirip virus, dan pembentukannya dikendalikan oleh plasmid yang disebut kolisin (Jawetz dkk., 1996).

### **II.2.7. Patogenitas**

Menyebabkan diare putih atau kolibasilosis pada anak sapi. Pada sapi bisa menyebabkan pylonofritis, cervicitis, cystitis, mastitis, metritis dan septicemia. Pada manusia menyebabkan peritonitis, radang pancreas, infeksi saluran urogenital, pneumonia dan meningitis (Merchant and Packer, 1971). Menurut Jawetz dkk. (1996) manifestasi klinis infeksi oleh *Escherichia coli* pada manusia yaitu infeksi saluran kemih, penyakit diare akibat enterotoksin dan sepsis.

## **II.3. Pertumbuhan Mikroorganisme**

### **II.3.1. Nutrien Mikroorganisme dan Media Pertumbuhan Bakteri**

Organisme selain memerlukan mineral-mineral, sumber karbon dan energi juga memerlukan zat pelengkap yang disebut faktor pertumbuhan atau suplemen. Faktor pelengkap ini antara lain asam amino, senyawa purin dan pirimidin merupakan bagian dari senyawa protein dan asam nukleat serta diperlukan dalam jumlah yang sesuai (Schlegel dan Schmidt, 1994).

Bakteri dapat tumbuh pada media agar. Media agar merupakan substrat yang sangat baik untuk dapat memisahkan campuran mikroorganisme sehingga masing-masing dapat diidentifikasi. Teknik yang digunakan supaya mikroorganisme tumbuh terpisah satu sama lain adalah dengan menanamkan pada

media (Pelczar dan Chan, 1986). Penggunaan agar pada media mikrobiologi diusulkan oleh laboratorium Koch pada awal tahun 1880 dan tetap digunakan sampai sekarang (Schlegel dan Schmidt, 1994).

Bahan-bahan yang digunakan sebagai pembuat media pertumbuhan bakteri mempunyai ciri-ciri tertentu. Pepton mempunyai ciri sebagai produk yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung protein seperti daging, kasein dan gelatin. Pencernaan bahan-bahan protein dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa asam atau enzim. Pepton yang dihasilkan berbeda-beda tergantung sumber protein yang digunakan serta metode pencernaannya. Pepton merupakan sumber utama nitrogen sekaligus mengandung vitamin dan kadang-kadang karbohidrat (Volk dan Wheeler, 1988).

Bahan-bahan lain yang digunakan pada pembuatan media ialah agar yang merupakan suatu karbohidrat kompleks yang diperoleh dari alga laut tertentu. Agar diperlukan sebagai bahan pematat media bukan sebagai sumber makanan utama (Pelczar dan Chan, 1986).

Di laboratorium, mikroorganisme harus dapat ditumbuhkan dalam biakan murni serta dibutuhkan pengetahuan mengenai nutrien yang disyaratkan oleh bakteri dan juga macam lingkungan fisik yang menyediakan kondisi optimum bagi pertumbuhannya (Pelczar dan Chan, 1986).

### **II.3.2. Metabolisme Protein pada Bakteri**

Semua bentuk kehidupan dari mikroorganisme sampai kepada manusia, membutuhkan zat-zat kimiawi untuk memenuhi persyaratan nutrisinya. Salah satu

zat kimia yang diperlukan adalah nitrogen. Kebutuhan bakteri sangat beragam dalam hal nitrogen anorganik dan lainnya membutuhkan nitrogen dalam bentuk senyawa nitrogen organik. Pada media buatan, sumber utama nitrogen adalah Pepton (Pelczar dan Chan, 1986).

Bakteri menggunakan protein sebagai sumber karbon dan nitrogen. Molekul protein terlalu besar untuk dapat melewati membran sel, sehingga bakteri mengekskresikan eksoenzim berupa protease yang menghidrolisis protein menjadi peptida. Setelah itu bakteri menghasilkan peptidase untuk menguraikan peptida menjadi asam-asam amino untuk kemudian dikatabolisme sesuai dengan tipe asam amino dan spesies bakteri yang menguraikannya. Asam amino akan diurai kerangka karbonnya dan mengalami peruraian oksidatif menjadi senyawa-senyawa yang dapat memasuki siklus *Three Carboxylate Acid* (TCA) untuk dioksidasi lebih lanjut. Masuknya ke dalam siklus TCA dapat melalui Asetil-Ko-A, asam alpha ketoglutarat, asam fumarat atau asam oksaloasetat (Jawetz dkk., 1996).

Jumlah protein yang diperlukan oleh mikroorganisme tergantung tipe bakteri, medium dan metode determinasi. Protein dalam bentuk padat tidak dapat digunakan sebagai sumber makanan, oleh sebab itu perlu dilakukan pemecahan protein melalui proses proteolisis dan hidrolisis protein menjadi pepton melalui proses peptonization. Semua langkah pada pemecahan protein sangat penting pada siklus nitrogen yang dibutuhkan oleh bakteri (Merchant and Packer, 1971).

**BAB III**  
**MATERI DAN METODE**

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

#### **III.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya mulai tanggal 21 Mei 2001 sampai dengan tanggal 21 Juni 2001.

#### **III.2. Materi Penelitian**

Isolat *Escherichia coli* yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, ose steril, obyek gelas, mikroskop, pembakar api bunsen, tabung reaksi, rak tabung reaksi, labu erlenmeyer, kapas steril, kasa steril, inkubator, autoclave, spatel, pipet 1 ml, alat pengaduk, alat penggiling, ayakan, timbangan analitik Sartorius, aluminium foil, vortex.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah tepung bekicot, aquades steril, PZ steril, minyak emersi, *carbol gentian violet*, alkohol aseton, alkohol 70%, safranin, agar base, pepton, Agar Nutrien, Nutrien Broth.

#### **III.3. Prosedur Penelitian**

##### **III.3.1. Pembuatan Tepung Bekicot**

Pembuatan tepung bekicot dimulai dengan mengumpulkan bekicot sebanyak 3 kg yang diambil dari Malang. Bekicot dicuci dengan air biasa,

kemudian direndam dengan air garam sambil diaduk kurang lebih 30 menit agar lendirnya cepat keluar dan mati. Air garam yang digunakan mengandung garam sebanyak kurang lebih 10%. Setelah itu dilepaskan dari cangkangnya dan dibuang kotoran dan ususnya (diambil dagingnya) kemudian dicuci lagi dengan air biasa. Proses selanjutnya adalah perebusan bekicot dalam air yang sudah mendidih selama kurang lebih satu jam, kemudian daging bekicot rebus tersebut diiris tipis-tipis dan ditata sedemikian rupa di tampah sampai terpisah-pisah dan siap untuk dikeringkan/dijemur di bawah sinar matahari. Daging bekicot dijemur sampai kering (kurang lebih 2 hari) lalu digiling menjadi tepung (Anonimus, 1995). Pembuatan menjadi tepung dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Kemudian tepung bekicot tersebut diayak lagi dan diambil hasil ayakan yang halus sebagai bahan penelitian. Didapatkan hasil dalam bentuk tepung kurang lebih 200 gram.

### **III.3.2. Cara Pembuatan Media**

Media yang akan dibuat ini diklasifikasikan sebagai media kompleks karena komposisi kimianya tidak diketahui secara persis. Media ini dapat disetarakan dengan media agar nutrien yang bahannya terdiri atas campuran bahan organik kompleks. Pelczar dan Chan (1986) menyatakan bahwa ekstrak daging sapi dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri dengan komposisi 3 gram ekstrak daging sapi ditambah 5 gram pepton dan 15 gram agar base yang dilarutkan dalam 1000 ml air destilasi. Sedangkan Suryanie (2000) mencoba menggunakan komposisi 8 gram ekstrak daging sapi ditambah 15 gram agar base



dan dilarutkan dalam 1000 ml air destilasi. Pada penelitian ini dicoba membuat media dengan perlakuan pertama (P1) yaitu media yang terdiri dari 8 gram tepung bekicot ditambah 15 gram agar base dan dilarutkan dalam 1000 ml air destilasi. Perlakuan kedua (P2) media yang terdiri dari 3 gram tepung bekicot, 5 gram pepton, 15 gram agar base dan dilarutkan dalam 1000 ml air destilasi. Perlakuan ketiga (P3) yaitu media agar nutrien. Kedua komposisi di atas (P1 dan P2) dipanaskan sampai mendidih lalu disaring dengan kasa dan kapas steril kemudian disterilkan dengan autoclave bersama-sama dengan P3 pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu dituangkan ke dalam cawan petri. Tiap cawan petri diisi kurang lebih 20 ml bahan media, kemudian dibiarkan sampai media tersebut mengeras. Setelah itu dilakukan uji sterilitas terlebih dahulu dengan cara membiarkan media yang telah jadi tersebut dalam inkubator suhu 37°C selama 24 jam. Baru kemudian media siap ditanami.

<b>Perlakuan</b>	<b>Bahan</b>
P1	8 g tepung bekicot + 15 g agar base + 1000 ml air destilasi
P2	3 g tepung bekicot + 5 g pepton + 15 g agar base + 1000 ml air destilasi
P3	25 – 28 g agar nutrien + 1000 ml air destilasi

### **III.3.4. Pengenceran, Penanaman dan Penghitungan Koloni Kuman pada Media Percobaan**

Inokulat kuman dipersiapkan dengan cara mensuspensikan koloni kuman ke dalam 5 ml nutrien broth lalu dieramkan selama 2-5 jam dalam inkubator yang bersuhu 37°C. Kemudian suspensi kuman tersebut disetarakan dengan larutan

standar Mc Farland nomor satu. Jika kekeruhannya tidak sebanding, ditambahkan larutan nutrien broth sampai mencapai kekeruhan yang sesuai dengan kekeruhan larutan Mc Farland nomor satu tersebut. Suspensi kuman yang sudah setara dengan larutan Mc Farland nomor satu tersebut diencerkan dengan cara mempersiapkan tabung reaksi sebanyak lima buah.

Tabung kesatu hingga kelima diisi dengan PZ steril sebanyak 9 ml. Pada tabung kesatu ditambahkan 1 ml suspensi kuman dari standar Mc Farland nomor satu, lalu dikocok. Kemudian dari tabung kesatu diambil dengan pipet steril sebanyak 1 ml dipindahkan ke dalam tabung nomor dua dan dikocok, begitu seterusnya sampai tabung kelima, sehingga diperoleh pengenceran suspensi kuman antara  $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-5}$ .

Tahap penanaman kuman dilakukan pada 27 buah cawan petri yang dibagi menjadi tiga perlakuan sesuai dengan jenis media percobaan (P1, P2 dan P3). Berdasarkan rumus  $(t-1)(n-1) \geq 15$  dimana  $t$  adalah perlakuan dan  $n$  adalah ulangan, maka didapatkan setiap jenis media mendapatkan 9 unit ulangan (Kusriningrum, 1986). Dari pengenceran  $10^{-5}$  suspensi kuman *Escherichia coli* diambil dengan pipet steril 0,1 ml dimasukkan ke masing-masing cawan petri kemudian diratakan dengan spatel. Tunggu sebentar sampai meresap, setelah itu diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Selanjutnya dilihat pertumbuhan kuman dengan menghitung jumlah dan besar diameter koloni kuman dan dibandingkan antara satu dengan yang lainnya (Seeley and VanDemark, 1981). Pengamatan terhadap pertumbuhan kuman dilakukan dengan melihat adanya koloni kuman putih, putih buram, tampak basah, mengkilat, lembut dan bulat

dengan tepi yang rata (Merchant and Packer, 1971). Hal ini dapat dilihat dengan mata telanjang atau kaca pembesar. Penghitungan jumlah koloni dilakukan terhadap cawan petri yang berisi koloni antara 20-200 koloni (Metode Spread) (Seeley and VanDemark, 1981).

Sedangkan penghitungan diameter koloni dilakukan dengan cara mengambil 9 daerah dalam satu cawan petri untuk kemudian diambil rata-ratanya.

### **III.3.5. Parameter yang diamati**

Parameter yang diamati adalah tumbuh tidaknya kuman dengan melihat jumlah koloni dan rata-rata diameter koloni kuman *Escherichia coli* pada masing-masing media perlakuan yang berbeda.

### **III.3.6. Analisis Data**

Hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) (Kusriningrum, 1986; Sudjana, 1992).

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN**

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang menunjukkan rata-rata jumlah dan diameter koloni kuman *Escherichia coli* yang tumbuh pada media tepung bekicot dan media agar nutrisi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3. Rata-rata Jumlah Koloni Kuman yang Tumbuh pada Media Tepung Bekicot, Tepung Bekicot yang Ditambah Pepton dan Agar Nutrien dengan Pengenceran Kuman  $10^{-5}$**

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Koloni <i>E. coli</i>
P3	180,11 <sup>a</sup> ± 11,49
P2	134,89 <sup>b</sup> ± 20,92
P1	126,22 <sup>b</sup> ± 26,73

a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ( $P < 0,05$ ).

Setelah dilakukan uji F ternyata didapatkan hasil F hitung > F tabel (0,05).

Sehingga terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan. Kemudian dilakukan uji BNT 5% dan diperoleh hasil perlakuan ketiga (P3) merupakan media dengan jumlah koloni terbanyak yang berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2.

**Tabel 4. Rata-rata Diameter Koloni Kuman yang Tumbuh pada Media Tepung Bekicot, Tepung Bekicot yang Ditambah Pepton dan Agar Nutrien dengan Pengenceran Kuman  $10^{-5}$**

Perlakuan	Rata-rata Diameter Koloni <i>E. coli</i>
P3	2 <sup>a</sup> ± 0,21
P2	1,58 <sup>b</sup> ± 0,16
P1	1,25 <sup>c</sup> ± 0,32

a, b, c superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ( $P < 0,05$ )

Sedangkan pada diameterer koloni didapatkan hasil F hitung > F tabel (0,05). Sehingga terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan. Setelah dilanjutkan dengan Uji BNT 5% diperoleh hasil perlakuan ketiga (P3) merupakan media dengan diameter koloni terbesar dibanding P1 dan P2.

**BAB V**  
**PEMBAHASAN**

## BAB V

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Escherichia coli* dapat tumbuh pada media tepung bekicot (P1), tepung bekicot yang ditambah pepton (P2) dan media agar nutrien (P3). Hal ini dapat menjelaskan bahwa bahan baku tepung bekicot dapat digunakan sebagai media pertumbuhan kuman. Menurut Volk dan Wheeler (1988) semua bentuk kehidupan di dunia pada umumnya adalah substansi yang homogen dan pada dasarnya sama, baik yang ada dalam tubuh manusia, hewan, tumbuhan maupun mikroorganisme. Karena itu kebanyakan makhluk hidup memerlukan bahan makanan dasar yang lebih kurang sama, yang disebut nutrien, meliputi ; sumber karbon, nitrogen, ion-ion anorganik, vitamin dan air. Sumber nitrogen yang paling lazim untuk mikroorganisme adalah garam-garam amonium dan nitrogen yang terikat secara organik dalam bentuk protein (Schlegel dan Schmidt, 1994).

Protein merupakan zat yang bermolekul besar yang disusun dari asam amino yang terantai dengan ikatan peptida. Karena besarnya molekul protein tersebut mengharuskan diurai terlebih dahulu oleh enzim protein menjadi asam amino-asam amino. Kemudian asam amino tersebut dapat diserap masuk ke dalam sel, yang selanjutnya dipakai kembali untuk sintesis protein baru atau dipecah lebih lanjut untuk menghasilkan energi (Volk dan Wheeler, 1988). Tumbuhnya koloni *Escherichia coli* pada media perlakuan merupakan indikasi bahwa *Escherichia coli* mampu menguraikan protein dari tepung bekicot dengan menggunakan enzim yang dimilikinya.



*Escherichia coli* dapat tumbuh dari satu macam molekul organik, yaitu glukosa sebagai sumber karbonnya (Fardiaz, 1992; Gross et.al., 1995; Jawetz dkk., 1996). Glukosa ini kemudian difermentasikan melalui fermentasi asam campuran pada kondisi yang anaerob dengan menghasilkan asam format, asetat, laktat dan suksinat. Juga memproduksi etanol, CO<sub>2</sub> dan hidrogen. Dari produk-produk fermentasi inilah *Escherichia coli* memperoleh ATP sebagai sumber energi (Singleton, 1992; Gross et. al., 1995).

Bakteri hanya tumbuh pada lingkungan, nutrisi dan kondisi yang sesuai untuk perkembangannya. Jika persyaratan tersebut tidak secara optimal terpenuhi, pertumbuhan mungkin terjadi pada tempo yang lambat atau tidak tumbuh sama sekali dan bahkan akan mati tergantung pada spesies dan kondisinya. Faktor-faktor pertumbuhan yang esensial itu adalah nutrisi yang cukup, sumber energi, air, suhu dan pH (Singleton, 1992). Pada penelitian ini media agar nutrisi (P3) ditumbuhi kuman dengan jumlah yang paling banyak dan diameter yang paling besar, hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor pertumbuhan kuman dan lingkungan yang sesuai telah terpenuhi. Sedangkan pada media tepung bekicot yang ditambah pepton (P2) mempunyai jumlah koloni yang lebih banyak dan diameter yang lebih besar dibanding media tepung bekicot saja (P1), hal ini menunjukkan bahwa media tepung bekicot yang ditambah pepton mempunyai kandungan nutrisi yang lebih banyak dibanding media tepung bekicot saja. Sesuai dengan pendapat Singleton (1992) yang menyatakan bahwa ukuran dan jumlah koloni tergantung dari nutrisi yang tersedia. Koloni yang jumlahnya banyak dan penuh sesak biasanya mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan

koloni yang terpisah-pisah dengan baik. Pertumbuhan koloni hanya akan terjadi di bawah kondisi yang sesuai dan akan berpengaruh terhadap bentuk, ukuran, warna dan konsistensi koloni. Fardiaz (1992) juga berpendapat yang sama dengan menyatakan bahwa ukuran sel tergantung dari kecepatan pertumbuhannya. Semakin baik zat nutrisi di dalam substrat tempat tumbuhnya, mengakibatkan pertumbuhan sel semakin cepat dan ukuran sel semakin besar.

Pepton tersusun atas asam amino dan peptida sebagai sumber nitrogen, karbon dan energi (Gross et.al., 1995). Keberadaan pepton sebagai tambahan pada media tepung bekicot menyebabkan media tersebut menjadi lebih kaya nutrisi. Sedangkan media tepung bekicot tanpa tambahan apapun, hanya mengandalkan nutrisinya dari tepung bekicot saja. Hal ini menyebabkan media tersebut menjadi lebih miskin akan nutrisi.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian tentang pembuatan media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan tepung bekicot, tepung bekicot yang ditambah pepton dan media agar nutrien dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Tingkat kesuburan media agar nutrien lebih baik dibandingkan dengan media yang terbuat dari tepung bekicot yang ditambah pepton dan media yang terbuat dari tepung bekicot saja. ( Agar nutrien > media tepung bekicot + pepton > media tepung bekicot).

#### VI.2. SARAN

Mengingat kesimpulan di atas, maka penulis menyarankan :

1. Tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan *Escherichia coli*, untuk menekan biaya media impor yang harganya relatif mahal.
2. Perlu ditambahkan bahan tambahan tertentu misalnya glukosa/laktosa untuk lebih memperkaya kandungan nutrisi dari media tepung bekicot.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bahan tambahan apa saja yang bisa ditambahkan pada media tepung bekicot agar bakteri yang tumbuh lebih subur lagi.
4. Hendaknya pencucian terhadap daging bekicot benar-benar bersih dari lendirnya, mengingat bekicot mengandung acacin yang bersifat antibakterial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.
5. Perlu dilakukan pembuatan media dari ekstrak daging bekicot untuk memperoleh hasil yang lebih baik dengan pertumbuhan bakteri yang lebih optimal.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penggunaan media tepung bekicot untuk pertumbuhan bakteri yang lain.

## **RINGKASAN**

## RINGKASAN

**Mitta Yuni Lestari.** Penelitian ini dilakukan untuk membuat media sederhana dari tepung bekicot yang dapat ditumbuhi bakteri *Escherichia coli*.

Cawan petri sebanyak 27 buah dibagi menjadi 3 perlakuan meliputi P1, P2 dan P3 dan masing-masing mendapatkan 9 ulangan. Perlakuan pertama (P1) adalah media yang terbuat dari tepung bekicot, perlakuan kedua (P2) adalah media yang terbuat dari tepung bekicot yang ditambah pepton dan perlakuan ketiga (P3) adalah media Nutrien Agar. Tiga media tersebut ditanami dengan *Escherichia coli* menggunakan metode spread yang diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bakteri dengan melihat jumlah koloni dan besarnya diameter koloni *Escherichia coli* pada masing-masing perlakuan. Analisis data menggunakan analisa varian (anova), sedangkan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Hasil penelitian menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media P1, P2 dan P3. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada ketiga media tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasilnya berturut-turut adalah 126,22; 134,89 dan 180,11. Sedangkan rata-rata diameter koloni bakteri berturut-turut adalah 1,25; 1,58 dan 2. Bertitik tolak dari hasil tersebut disimpulkan bahwa tepung bekicot dapat dimanfaatkan sebagai media sederhana untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## **DAFTAR PUSTAKA**



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimus. 1995. *Budidaya dan Prospek Bisnis Bekicot*. Edisi keempat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonimus. 1985. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 7. No. 4. Departemen Pertanian RI. Bogor.
- Carter, G. R. and J.R. Cole Jr. 1990. *Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Micology*. 5<sup>th</sup> ed. The Iowa State University Press. USA.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gross, T.; J. Faul; S. Katteridge; D. Springham. 1995. *Introductory Microbiology*. Chapman and Hall. UK.
- Harper. 1986. *Harper's review of Biochemistry*. Diterjemahkan oleh Darmawan, I. *Biokimia*. 1987. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Jawetz, E.; J.L. Melnick and E.A. Adelberg. 1991. *Review of Medical Microbiology*. Editor Gerald Bonang. Edisi 16. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Jawetz, E.; J.L. Melnick and E.A. Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Kusriningrum. 1986. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Levett, P.N. 1990. *Anaerobic Bacteria*. Open University Press. Philadelphia USA.
- Merchant and Packer. 1971. *Veterinary Bacteriology and Virology*. 8<sup>th</sup> Ed. The Iowa State University Press. USA.
- Malek, E.A. 1980. *Snail Transmitted Parasitic Disease*. Vol. 1. CRC Press Inc. Boca Raton Florida.
- Murray, R.K.; D.K. Granmer; P.A. Mayes and V.W. Rodwell. 1996. *Harper's Biochemistry*. Alih Bahasa oleh A. Hartono. 1997. *Biokimia Harper*. Edisi 24. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jilid 1. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jilid 2. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Santoso, H.B. 1989. Budidaya Bekicot. Kanisius. Jakarta.
- Schlegel, H.G. dan K. Schmidt. 1994. Mikrobiologi Umum. Edisi keenam. Gadjah Mada university Press. Yogyakarta.
- Seeley, H.W. and P.J. VanDemark. 1981. Selected Exercises From Microbes in Action. 3<sup>rd</sup> Ed. W.H. Freeman and Company. Sanfrancisco.
- Singleton, P. 1992. Intriduction to Bacteria. John Wiley and Sons Ltd. England.
- Storer, T.I.; R.L Usinger; J.W. Nybakken; R.C. Stebbins. 1981. Elements of Zoology. Fourth Edition. Mc Graw-Hill International Bock Company. Japan.
- Sudjana. 1992. Metoda Statistika. Edisi kelima. Tarsito. Bandung.
- Suryanie. 2000. Metode Pembuatan Media Pertumbuhan Kuman *Escherichia coli* dari Ekstrak Daging Sapi. Media Kedokteran Hewan FKH Unair Surabaya. Volume 16 Nomor 1.
- Tyasningsih, W. dan Suryanie. 1999. Pembuatan Media Pertumbuhan Beberapa Kuman dari Ekstrak Daging Sapi. Media Kedokteran Hewan FKH Unair Surabaya. Volume 15 Nomor 4.
- Volk, W.A. dan M.F. Wheeler. 1988. Mikrobiologi Dasar. Edisi kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Volk, W.A. 1992. Basic Microbiology. 7<sup>th</sup> Ed. Harper Collins Publisher Inc. New York.

## **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. ANALISIS PROKSIMAT TEPUNG BEKICOT  
(*Achatina fulica*)**

<b>KOMPOSISI</b>	<b>TEPUNG BEKICOT REBUS (%)</b>
Air	7,48
Protein	59,02
Lemak	4,52
Serat Kasar	0,08
Kalsium	7,89

Sumber : Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran  
Hewan Universitas Airlangga.

**Lampiran 2. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli***

<b>Ulangan</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
1	85	111	198
2	163	104	172
3	147	134	175
4	119	145	170
5	123	120	187
6	143	162	185
7	97	127	183
8	107	154	190
9	152	157	161
<b>Total</b>	<b>1136</b>	<b>1214</b>	<b>1621</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>126,22</b>	<b>134,89</b>	<b>180,11</b>
<b>SD</b>	<b>26,73</b>	<b>20,92</b>	<b>11,49</b>

Keterangan:

Perlakuan pertama (P1) : media tepung bekicot ditambah agar base

Perlakuan kedua (P2) : media tepung bekicot ditambah pepton dan agar base

Perlakuan ketiga (P3) : median Nutrien Agar

**Lampiran 3. Analisis Data Jumlah Koloni dengan Menggunakan Analisis Sidik Ragam**

$$1. FK = \frac{Y^2}{t.n} = \frac{(3971)^2}{3.9} = 584031,15$$

$$2. JKT = Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (85)^2 + (163)^2 + (147)^2 + \dots + (161)^2 - 584031,15$$

$$= 25346,85$$

$$3. JKP = \frac{Y_i^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(1136)^2 + (1214)^2 + (1621)^2}{9} - 584031,15$$

$$= 15072,52$$

$$4. JKS = JKT - JKP$$

$$= 25346,85 - 15072,52$$

$$= 10274,33$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{15072,52}{2} = 7536,26$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$= \frac{10274,33}{24} = 428,09$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$= \frac{7536,26}{428,09} = 17,6$$

F tabel untuk 0,05=3,44

F hitung > F tabel 0,05

Sehingga terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan.

Daftar Sidik Ragam :

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	2	15072,52	7536,26	17,6*	3,44
Sisa	24	10274,33	428,09		
Total	26	25346,85			

Kesimpulan : Ternyata terdapat perbedaan yang nyata diantara ketiga perlakuan.

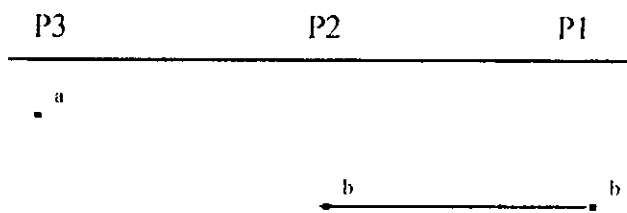
#### Uji BNT 5%

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%}(\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{JKTS}}{n}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 428,09}{9}} \\ &= 20,13 \end{aligned}$$

#### Selisih Rata-rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata (X)	Beda (selisih)		BNT 5%
		(X-P1)	(X-P2)	
P3	180,11 <sup>a</sup>	53,89*	45,22*	20,13
P2	134,89 <sup>b</sup>	8,67		
P1	126,22 <sup>b</sup>			

Notasi



Kesimpulan : Perlakuan ketiga (P3) berbeda nyata terhadap P2 dan P1



**Lampiran 4. Rata-rata Diameter koloni Bakteri *Escherichia coli***

<b>Ulangan</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
1	1,08	1,48	1,74
2	1,59	1,89	2,06
3	0,92	1,5	2,28
4	1,6	1,47	2,14
5	1,64	1,78	2,25
6	0,97	1,61	1,89
7	0,81	1,58	1,94
8	1,25	1,47	1,67
9	1,39	1,44	2,03
Total	11,25	14,22	18
Rata-rata	1,25	1,58	2
SD	0,32	0,16	0,21

Keterangan :

Perlakuan pertama (P1) : Media tepung bekicot ditambah agar base

Perlakuan kedua (P2) : Media tepung bekicot ditambah pepton dan agar base

Perlakuan ketiga (P3) : Media Nutrien Agar

### Lampiran 5. Analisis Data Diameter Koloni dengan Menggunakan Analisis Sidik Ragam

$$1. FK = \frac{Y^2..}{t.n} = \frac{(43,47)^2}{27} = 69,99$$

$$2. JKT = Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (1,08)^2 + (1,59)^2 + (0,92)^2 + \dots + (2,03)^2 - 69,99$$

$$= 3,84$$

$$3. JKP = \frac{Y_i^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(11,25)^2 + (14,22)^2 + 18^2}{9} - 69,99$$

$$= 2,54$$

$$4. JKS = JKT - JKP$$

$$= 3,84 - 2,54$$

$$= 1,3$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{2,54}{2}$$

$$= 1,27$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{1,3}{24}$$

$$= 0,05$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1,27}{0,05}$$

$$= 25,4$$

F tabel untuk 0,05 = 3,44

F hitung > F tabel 0,05

Sehingga terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan.

Daftar Sidik Ragam :

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	2	254	1,27	25,4*	3,44
Sisa	24	1,3	0,05		
Total	26	3,84			

Kesimpulan : Ternyata terdapat perbedaan yang nyata diantara ketiga perlakuan.

Uji BNT 5%

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%}(\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KTS}}{n}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,05}{9}} \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

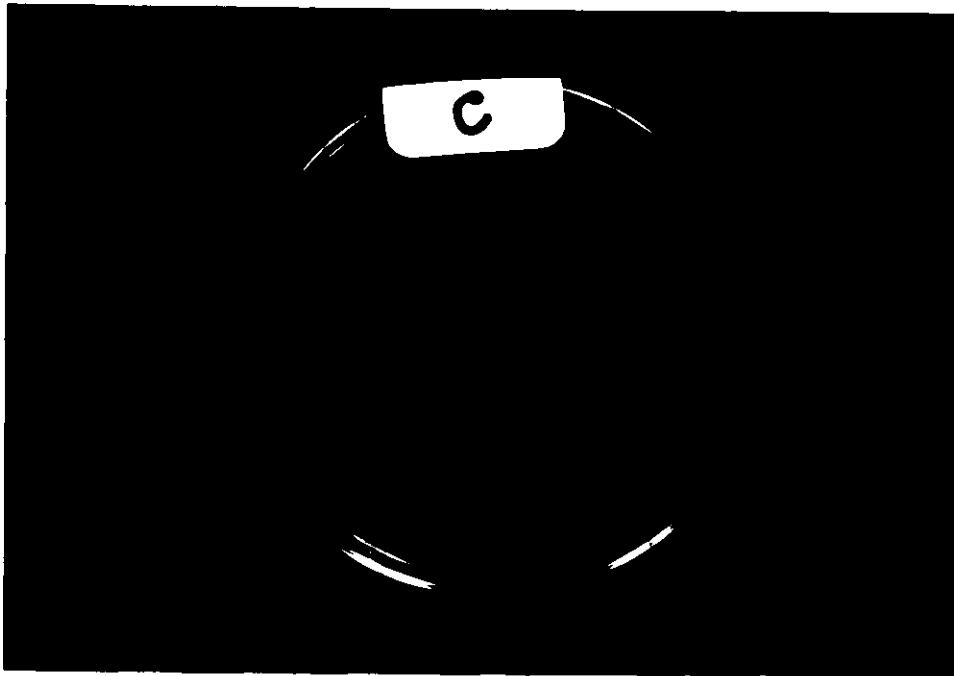
Selisih Rata-rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Beda		BNT 5%
		(X-1)	(X-2)	
P3	2 <sup>a</sup>	0,75*	0,42*	0,23
P2	1,58 <sup>b</sup>	0,33*		
P1	1,25 <sup>c</sup>			

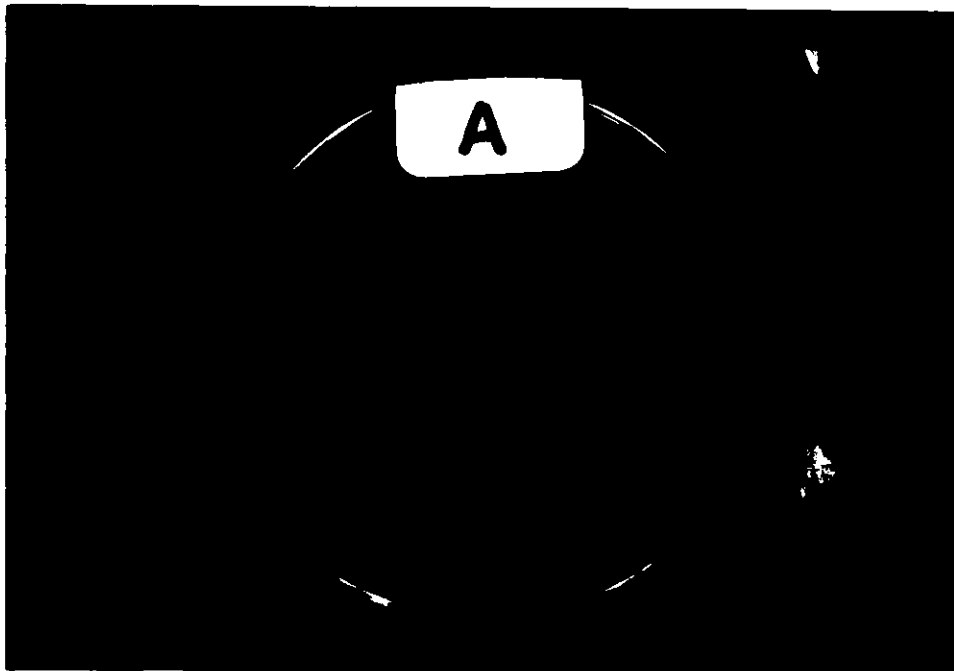
Notasi

P3	P2	P1
• <sup>a</sup>	• <sup>b</sup>	• <sup>c</sup>

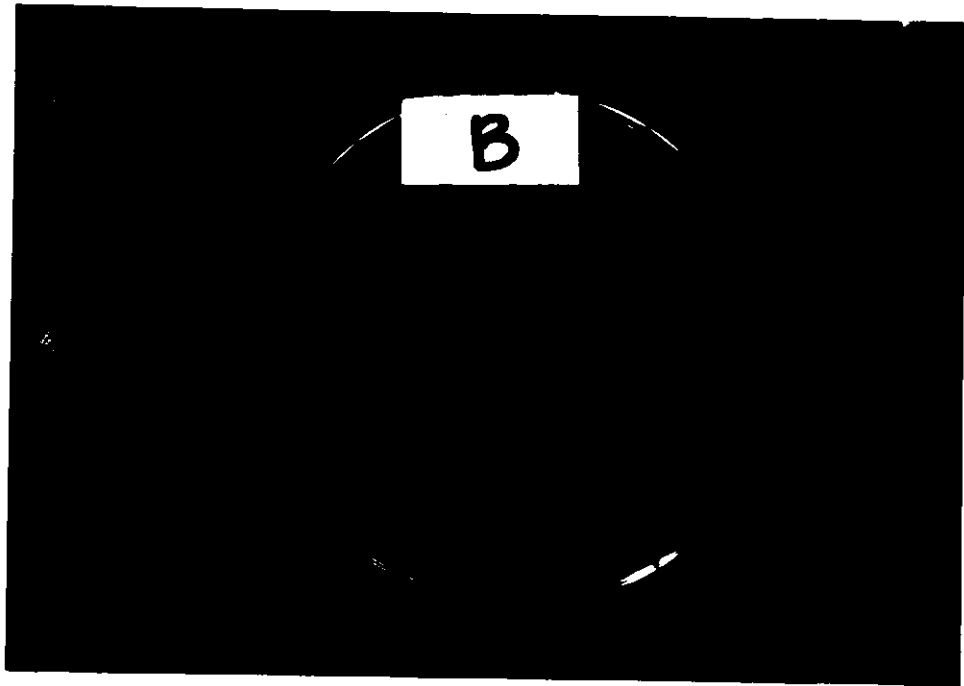
Kesimpulan : Perlakuan ketiga (P3) berbeda nyata terhadap P2 dan P1



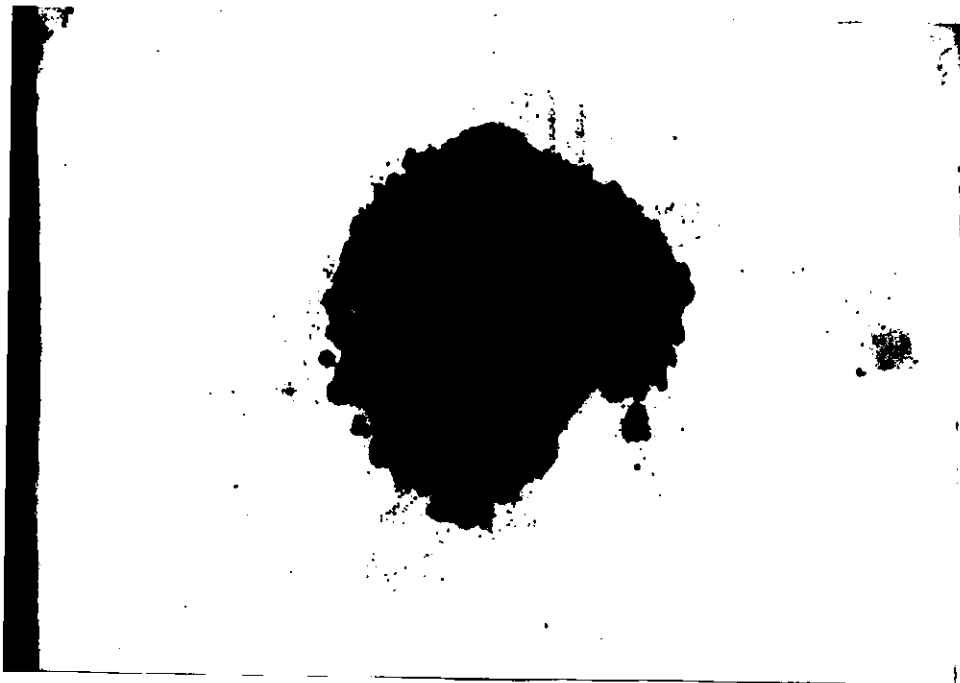
**Media Nutrien Agar setelah penanaman *Escherichia coli***



**Media tepung bekicot setelah penanaman *Escherichia coli***



**Media tepung bekicot yang ditambah pepton setelah penanaman *Escherichia coli***



**Tepung bekicot**