

**KEAMANAN PANGAN SEMI BASAH :
PENGUJIAN BAKTERI *SALMONELLA* PADA BASO
DI DAERAH SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Oleh :

Naning Retnowati
NIM. 001710101118

Aksi :	Hadiah	Klass
Terima :	Pembelian	664.06
No. induk :	250205	RET
Pengkatalog :	<i>[Signature]</i>	k

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2004**

DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir. Sony Suwasono, MApp.Sc (DPU)

Dr. Ir. Jayus (DPA I)

Lembar Pengesahan

Diterima oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Sebagai **Karya Ilmiah Tertulis**

Dipertanggungjawabkan pada :


Hari : Sabtu

Tanggal : 26 Juni 2004


Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember


Tim Penguji
Ketua


Dr. Ir. Sony Suwasono, MApp.Sc
NIP. 131 832 332

Anggota I


Dr. Ir. Jayus
NIP. 132 003 095

Anggota II


Ir. Susijahadi, MS
NIP. 130 287 109

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian


Ir. Hj. Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

MOTTO :

Dan apa saja yang kamu kerjakan demi kebaikan, maka Allah Maha Mengetahuinya (Qs. Al Baqoroh 215)

Apa saja yang kamu nafkahkan pada jalan Allah niscaya akan dibalas dengan cukup kepadamu dan kamu tidak akan dianiaya (dirugikan)
(Qs. Al Anfal 60)

PERSEMBAHAN

**Dengan ketulusan hati, kupersembahkan karya sederhana
ini teruntuk:**

Ayah dan Ibu tercinta

**yang tiada pernah bosan memberikan dorongan semangat,
do'a, kasih, dan segalanya hanya demi keberhasilan Ananda**

Adikku tersayang, Gunawan Hartanto.

**Semoga kau dapat meraih prestasi yang lebih baik dari kakakmu
Sobat-sobatku semua**

**Terima kasih atas segala bantuan dan dorongan semangat
yang telah kalian berikan,
semoga kebersamaan kita selama ini dapat terus terjaga**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “Keamanan Pangan Semi Basah : Pengujian Bakteri *Salmonella* Pada Baso Di Daerah Sekitar Kampus Universitas Jember”. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang strata satu di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberi ijin dan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah memberi arahan dan saran yang berguna bagi penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Sony Suwasono, MApp.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberi dukungan, bimbingan dan nasihat yang berharga sehingga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan koreksi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Triana Lindriati, ST., selaku Dosen Wali yang telah memberikan dukungan dan bimbingan.
6. Seluruh teknisi Laboratorium pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Mbak Widi, Pak Min, Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Wiem, Mas Mistar, Mas Dian dan Mas Mutazor atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian sejak awal sampai akhir.

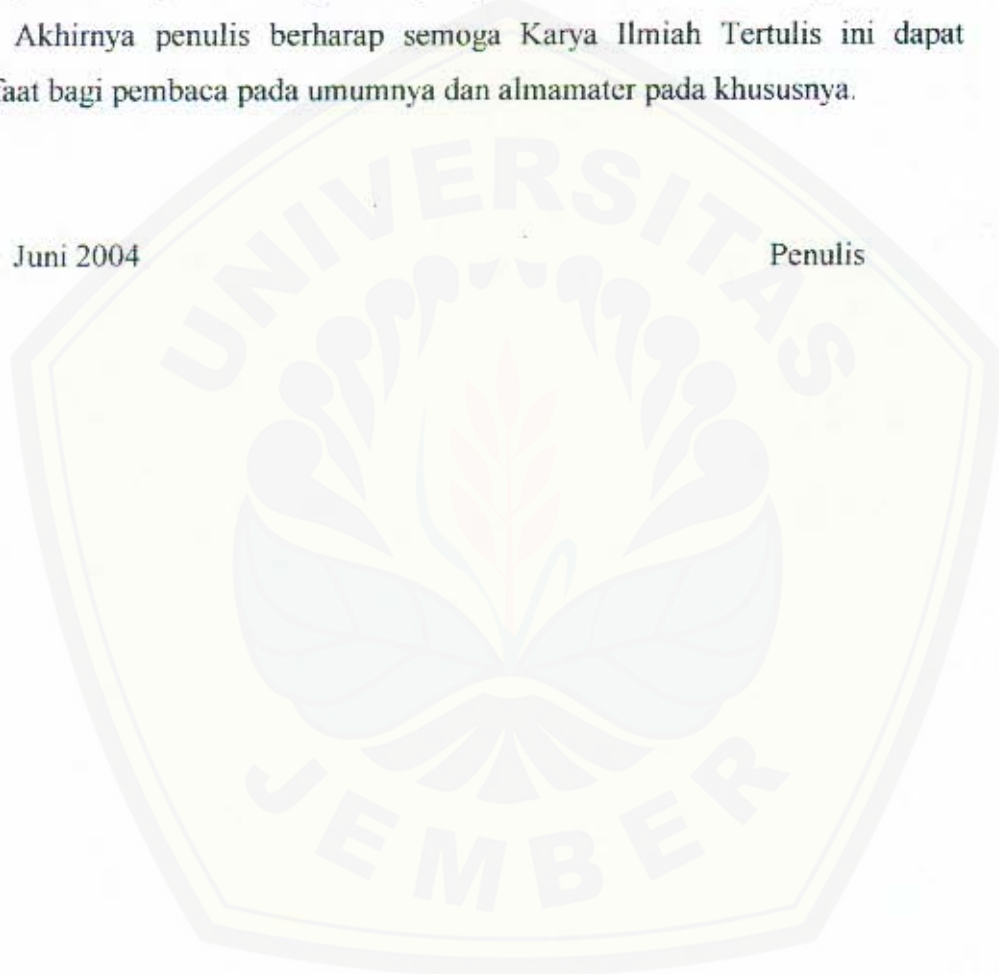
7. Seluruh staff dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan almamater pada khususnya.

Jember, Juni 2004

Penulis



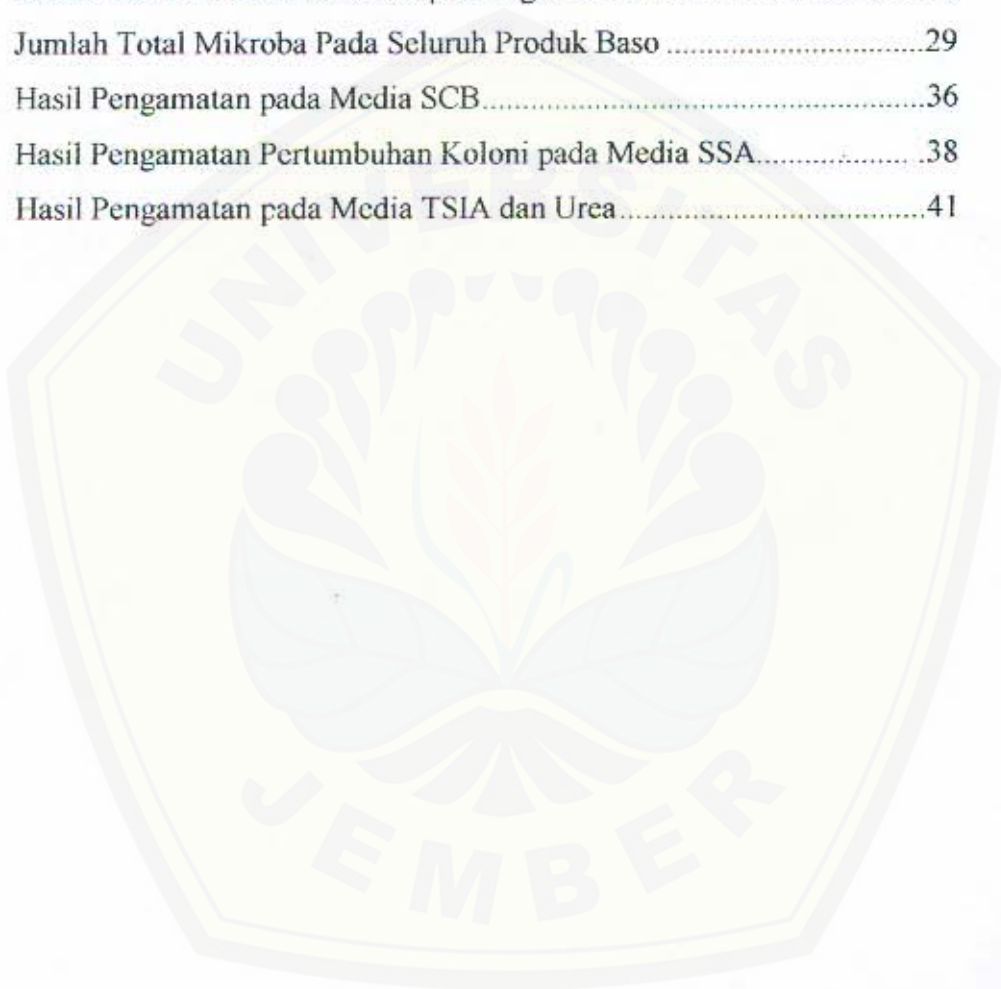
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Makanan Jajanan.....	4
2.2 Pengertian Baso, Komposisi dan Cara Pembuatannya.....	4
2.3 SNI Tentang Baso	5
2.4 Sanitasi dan Keamanan Pangan Makanan Jajanan	5
2.5 <i>Salmonella</i>	7
2.5.1 Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi <i>Salmonella</i>	7
2.5.2 Kontaminasi <i>Salmonella</i> pada Makanan	9
2.5.3 Gangguan Kesehatan yang Disebabkan <i>Salmonella</i>	9
2.6 <i>Escherichia coli</i>	10
2.6.1 Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi <i>E. coli</i>	10
2.6.2 Kontaminasi <i>E. coli</i> pada Makanan.....	11
2.6.3 Gangguan Kesehatan yang Disebabkan <i>E. coli</i>	11

2.7	<i>Shigella</i>	12
2.7.1	Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi <i>Shigella</i>	12
2.7.2	Kontaminasi <i>Shigella</i> pada Makanan	12
2.7.3	Gangguan Kesehatan yang Disebabkan <i>Shigella</i>	13
2.8	Sumber Kontaminan Biologis Secara Umum pada Makanan.....	13
2.9	Cara Pengendalian dan Pencegahan Kontaminasi Bakteri Patogen pada Makanan.....	14
2.10	Perhitungan Total Mikroba dan Uji <i>Salmonella</i>	54
2.10.1	Perhitungan Total Mikroba.....	15
2.10.2	Uji <i>Salmonella</i>	16
2.11	Hipotesis.....	21
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.1.1	Bahan Penelitian.....	22
3.1.2	Alat Penelitian.....	23
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2.1	Waktu Penelitian.....	23
3.2.2	Tempat Penelitian.....	23
3.3	Metode Penelitian	23
3.4	Peleksanaan Penelitian.....	24
3.4.1	Perhitungan Total Mikroba.....	24
3.4.2	Uji Bakteri <i>Salmonella</i>	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Pengujian Total Mikroba	29
4.2	Uji <i>Salmonella</i>	34
4.2.1	Tahap Uji <i>Salmonella</i>	34
4.2.2	Kontaminasi Bakteri <i>Salmonella</i> pada Sampel Baso.....	44
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
VI.	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN	53

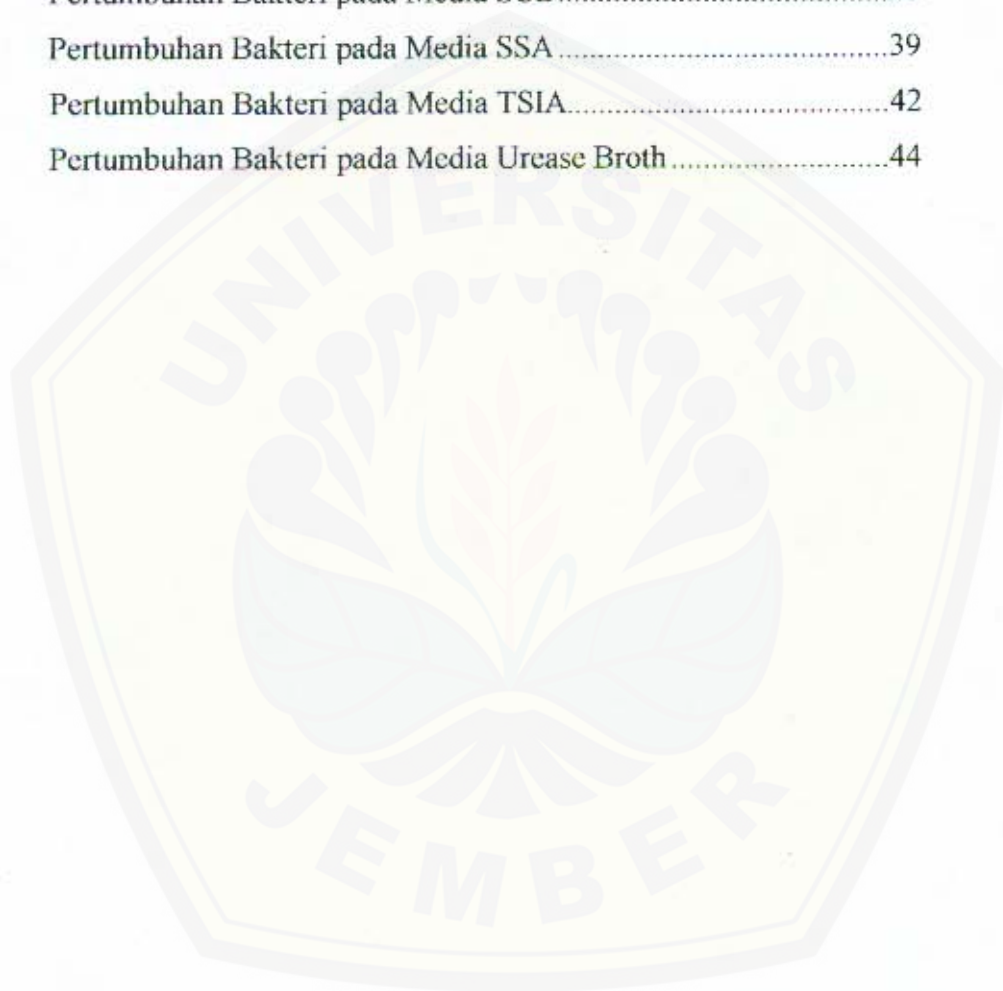
DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1	SNI Tentang Baso.....	5
2	Reaksi dari Enterobacteriaceae pada Agar TSI.....	20
3	Reaksi dari Enterobacteriaceae pada Agar TSI.....	21
2	Jumlah Total Mikroba Pada Seluruh Produk Baso	29
3	Hasil Pengamatan pada Media SCB.....	36
4	Hasil Pengamatan Pertumbuhan Koloni pada Media SSA.....	38
5	Hasil Pengamatan pada Media TSIA dan Urea.....	41



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1	Batas Antara <i>Slant</i> dan <i>Butt</i>	18
2	Pertumbuhan Mikroba pada Media PCA.....	33
3	Pertumbuhan Bakteri pada Media SCB.....	35
4	Pertumbuhan Bakteri pada Media SSA.....	39
5	Pertumbuhan Bakteri pada Media TSIA.....	42
6	Pertumbuhan Bakteri pada Media Urease Broth.....	44



DAFTAR SINGKATAN

SNI	: Standart Nasional Indonesia
SSA	: <i>Salmonella Shigella Agar</i>
SCB	: <i>Selenite Cystem Broth</i>
PCA	: <i>Plate Count Agar</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
TSIA	: <i>Triple Sugar Iron Agar</i>



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1	Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba pada Ulangan I.....	53
2	Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba pada Ulangan II.....	57
3	Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba pada Ulangan III.....	61
4	Hasil Pengamatan Pada Media SCB pada Ulangan I.....	65
5	Hasil Pengamatan Pada Media SSA pada Ulangan I.....	66
6	Hasil Pengamatan Pada Media TSIA dan Urea pada Ulangan I.....	67
7	Hasil Pengamatan Pada Media SCB pada Ulangan II.....	68
8	Hasil Pengamatan Pada Media SSA pada Ulangan II.....	69
9	Hasil Pengamatan Pada Media TSIA dan Urea pada Ulangan II.....	70
10	Hasil Pengamatan Pada Media SCB pada Ulangan III.....	72
11	Hasil Pengamatan Pada Media SSA pada Ulangan III.....	73
12	Hasil Pengamatan Pada Media TSIA dan Urea pada Ulangan III.....	74

Naning Retnowati (001710101118) “Keamanan Pangan Semi Basah : Pengujian Bakteri *Salmonella* Pada Baso Di Daerah Sekitar Kampus Universitas Jember”, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dibimbing oleh Dr. Ir. Sony Suwasono, MApp.Sc sebagai Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Dr. Ir. Jayus sebagai Dosen Pembimbing Anggota (DPA).

RINGKASAN

Baso merupakan salah satu makanan jajanan yang digemari oleh masyarakat, khususnya mahasiswa disebabkan karena harganya yang murah, penyajiannya yang cepat dan praktis dan mudah diperoleh. Komposisi bahan dari baso antara lain berupa daging sapi, telur ayam, tepung, garam dan bumbu. Daging dan telur merupakan produk hewani yang mudah sekali terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella*. Maka dari itu baso berisiko tinggi terkontaminasi oleh bakteri tersebut.

Bakteri *Salmonella* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang sangat berbahaya bagi manusia. Satu sel saja dari bakteri tersebut jika masuk ke dalam saluran pencernaan manusia dan berkembang biak akan dapat menginfeksi usus dan organ dalam manusia dan dapat menyebabkan penyakit (tifus). Maka dari itu *Salmonella* tidak boleh berada dalam makanan.

Baru-baru ini merebak kasus wabah penyakit tifus dan sebagian besar yang menjadi penderitanya adalah mahasiswa yang bertempat tinggal di sekitar kampus. Wabah penyakit ini kemungkinan besar diakibatkan karena para mahasiswa sering mengkonsumsi makanan jajanan yang kurang higienis. Pada umumnya penjual makanan jajanan kurang memahami pentingnya sanitasi pangan bagi konsumen.

Selama ini pengawasan mutu dan keamanan pangan secara mikrobiologis khususnya pada makanan jajanan jarang sekali dilakukan terutama di kota-kota kecil. Uji mikrobiologis perlu dilakukan pada makanan jajanan untuk mengetahui apakah telah terjadi kontaminasi mikroba patogen pada makanan. Salah satu uji mikroba patogen yang penting adalah uji *Salmonella*.

Pada uji *Salmonella* tahapan yang dilakukan meliputi tahap pengkayaan (*enrichment*), tahap seleksi dan tahap identifikasi. Tahap identifikasi terdiri atas dua macam uji yaitu uji penduga dan uji penguat. Dari tahap identifikasi dapat diketahui jenis bakteri yang telah mengkontaminasi makanan baso.

Dari hasil perhitungan total mikroba dapat diketahui bahwa jumlah total mikroba dari setiap periode ulangan lebih rendah dari standart jumlah mikroba maksimal menurut Ketentuan SNI 01-3818-1995, yaitu sebanyak 1×10^5 koloni/g bahan. Akan tetapi, hal ini belum tentu menjamin bahwa sampel baso yang diuji layak untuk dikonsumsi, sebab berdasarkan uji *Salmonella* yang dilakukan pada sampel B, C dan D diketahui terdapat *Salmonella*. Ini mungkin diakibatkan oleh sanitasi dan higienitas dari pengolah makanan yang kurang baik. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi kita untuk lebih berhati-hati di dalam memilih makanan jajanan.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baru-baru ini di kota Jember, merebak kasus wabah penyakit perut seperti tifus dan disentri. Wabah penyakit perut ini biasanya terjadi saat peralihan antara musim penghujan dan kemarau, karena pertumbuhan populasi mikroba patogen penyebab penyakit ini cenderung meningkat di musim panas. Hal ini disebabkan suhu udara panas di musim peralihan ini mendekati kisaran suhu optimal pertumbuhan mikroba patogen ini (35-40°C). Menurut Trihendrokesowo, dkk. (1987), bakteri *Salmonella* sebagai penyebab penyakit demam tifus memiliki suhu pertumbuhan optimal sebesar 37 °C, begitu pula dengan *Escherichia coli* sebagai salah satu bakteri penyebab penyakit perut memiliki suhu optimum pertumbuhan yang sama dengan *Salmonella*. Penyebaran populasi bakteri ini cukup mudah yaitu bisa melalui makanan, udara, debu dan kotoran. Selain itu pada peralihan musim ini jumlah populasi serangga (lalat) sebagai penyebar bakteri kontaminan semakin banyak, sehingga resiko makanan untuk terkontaminasi mikroba patogen akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya populasi bakteri patogen dan serangga (lalat).

Kasus wabah penyakit perut ini sebenarnya telah terjadi setahun yang lalu dan sebagian besar yang menjadi penderitanya adalah mahasiswa yang bertempat tinggal di daerah sekitar kampus Universitas Jember. Diasumsikan penyebab penyakit ini adalah karena kebiasaan mahasiswa mengkonsumsi makanan jajanan. Hal ini mengakibatkan para mahasiswa menjadi khawatir untuk membeli makanan jajanan di luar rumah.

Saat ini, jumlah penjual makanan jajanan di daerah sekitar kampus Universitas Jember semakin banyak. Baso merupakan salah satu contoh makanan jajanan yang banyak digemari oleh mahasiswa karena cara penyajiannya yang cukup cepat, harganya yang relatif murah dan mudah diperoleh.

Baso adalah campuran homogen daging yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar berupa daging sapi (umumnya), telur ayam, tepung tapioka, dan ditambahkan dengan bumbu (Anonim, 2004). Menurut Fardiaz

(1983), daging sapi dan telur ayam merupakan produk hewani yang mudah terkontaminasi bakteri *Salmonella*, maka dari itu baso sebagai produk olahan hewani memiliki resiko tinggi terkontaminasi oleh *Salmonella*. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya kontaminasi *Salmonella* pada makanan adalah dengan melakukan sanitasi pangan dalam proses pengolahan makanan.

Sanitasi diartikan sebagai penciptaan atau pemeliharaan kondisi yang mampu mencegah terjadinya kontaminasi makanan atau terjadinya penyakit yang disebabkan oleh makanan (Labensky dkk. dalam Purnawijayanti, 1999). Dalam industri pangan, sanitasi meliputi kegiatan-kegiatan secara aseptik dalam persiapan, pengolahan dan pengemasan produk makanan; pembersihan dan sanitasi pabrik serta lingkungan pabrik dan kesehatan pekerja. Sanitasi pangan berkaitan erat dengan sanitasi lingkungan, yang meliputi sanitasi air maupun sanitasi pada tempat pengolahan dan penjualan makanan (Jennie, 1999).

Para penjual makanan jajanan umumnya kurang memahami akan pentingnya keamanan pangan bagi pelanggannya, karena kurangnya pengetahuan mereka tentang pentingnya sanitasi pangan pada saat mengolah, mendistribusikan atau menyajikan makanan pada konsumen. Hal ini didukung dengan pernyataan Ratnawati dan Suhardianto (2004), yang menyebutkan bahwa makanan jajanan pada umumnya dihasilkan oleh sebagian masyarakat yang dianggap marginal dan konsumennya biasanya dicirikan dengan tingkat pengetahuan kesehatan yang relatif rendah. Selain itu, kurangnya pengawasan keamanan pangan oleh Dinas Kesehatan terhadap makanan yang dijual oleh penjual makanan jajanan menyebabkan para penjual makanan kurang mengutamakan kesehatan para konsumen yang menjadi pelanggan mereka. Oleh sebab itu, perlu dilakukan uji kontaminasi untuk mengetahui apakah di dalam makanan jajanan tersebut terkandung mikroba patogen atau tidak. Salah satu uji kontaminasi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan uji bakteri *Salmonella* pada makanan jajanan baso.

1.2 Permasalahan

Selama ini belum ada usaha pengujian keamanan pangan secara mikrobiologis pada makanan jajanan baso untuk mengetahui apakah baso tersebut aman dikonsumsi oleh konsumen. Maka dari itu dimungkinkan dalam sampel baso yang diuji terdapat bakteri *Salmonella*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apakah dalam baso terkandung bakteri *Salmonella*.
2. Untuk mengetahui jumlah total mikroba yang terdapat dalam baso.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi pada masyarakat akan pentingnya keamanan pangan sebagai dasar dalam pemilihan makanan jajanan baso.
2. Memberi informasi kepada Dinas Kesehatan dan instansi terkait tentang kemungkinan adanya mikroba patogen dalam makanan baso sehingga mereka dapat melakukan pengawasan keamanan pangan pada makanan yang dijual oleh penjual makanan jajanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Makanan Jajanan

Seiring dengan perkembangan jaman, aktifitas masyarakat di luar rumah juga semakin banyak sehingga mereka jarang menyempatkan diri untuk memasak makanan sendiri. Makanan jajanan merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi salah satu kebutuhan primer mereka.

Menurut Purawidjaja, dkk dan Syarif, dkk dalam Ratnawati dan Suhardianto (2004), makanan jajanan diartikan sebagai makanan dan minuman yang disajikan dan atau dijual dalam wadah atau sarana penjualan di pinggir jalan, tempat umum atau tempat lainnya.

Menurut Ratnawati dan Suhardianto (2004), makanan jajanan biasanya dijual oleh masyarakat kecil (sektor informal), siap dimakan, dipersiapkan, dan dijual dengan gerobak dorong, atau meja bertenda dan dijajakan di pinggir jalanan, kaki lima, terminal, pasar-pasar, sekolah, dan tempat-tempat umum lainnya baik menetap (gerobak, bertenda) maupun bergerak (didorong, dipikul).

Makanan jajanan pada umumnya banyak dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat, baik golongan bawah, menengah, atas, atau oleh penduduk setempat maupun pendatang. Salah satu makanan jajanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah baso.

2.2 Pengertian Baso, Komposisi dan Cara Pembuatannya

Baso adalah campuran homogen daging, tepung pati dan bumbu yang telah mengalami proses ekstrusi dan pemasakan. Komposisi baso terdiri dari : daging (sapi atau ikan laut), telur, tepung tapioka, bawang merah, bawang putih, merica bubuk, garam. Cara pembuatan baso tidaklah sulit. Daging digiling halus dengan screw extruder, kemudian dicampur dengan tepung dan bumbu di dalam alat pencampur khusus sehingga bahan tercampur menjadi bahan pasta yang sangat rata dan halus. Setelah itu pasta dicetak berbentuk bulat dan direbus sampai matang. Cara merebusnya adalah dengan memasukkan adonan baso ke dalam air

yang mendidih. Sedangkan kuah baso dibuat dengan menggunakan kaldu daging ditambah dengan garam (Anonim, 2004).

Bahan dasar dari baso berupa daging dan telur ini merupakan sumber penyebaran kontaminasi bakteri *Salmonella*. Menurut Lund (2000) dalam Srianta dan Riniharsari (2003), daging dan produk olahannya memiliki pengaruh yang besar di dalam penyebaran *Salmonella*. Maka dari itu pengolahan makanan sebaiknya dilakukan di atas suhu 65 °C. Selain itu, tata cara penyimpanan makanan sebaiknya juga lebih diperhatikan. Misal dengan melakukan penyimpanan makanan di lemari es (Purnawijayanti, 1999).

2.3 SNI Tentang Baso

Menurut SNI 01-3818-1995, syarat mutu meliputi keadaan bau normal khas daging, rasa gurih, warna normal dan tekstur kenyal ; kadar air (% b/b) maks. 70,0 ; kadar abu (%b/b) maks. 3,0 ; kadar protein (%b/b) min. 9,0 ; kadar lemak (% b/b) maks. 2,0 ; boraks tidak boleh ada dan bahan tambahan makanan sesuai dengan SNI 01-0222-1995. Cemaran logam (mg/kg) : Pb maks. 2,0 ; Cu maks. 20,0 ; Zn dan Sn maks. 40,0 ; Hg maks. 0,03 dan cemaran arsen (As) maks. 1,0.

Tabel 1. Standart SNI 01-3818-1995 tentang cemaran mikroba dalam baso

No	Mikroba	Jumlah Mikroba maksimum
1.	Bakteri bentuk koli	10 APM/g
2.	<i>Escherichia coli</i>	< 3 APM/g
3.	<i>Enterococci</i>	1 x 10 ³ koloni/g
4.	<i>Clostridium perfringens</i>	1 x 10 ² koloni/g
5.	<i>Salmonella</i>	-
6.	<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g

2.4 Sanitasi dan Keamanan Pangan Makanan Jajanan

Menurut Undang-undang Pangan (1997), sanitasi pangan adalah upaya pencegahan terhadap kemungkinan bertumbuh dan berkembang biaknya jasad renik pembusuk dan patogen dalam makanan, minuman, peralatan, dan bangunan yang dapat merusak pangan dan membahayakan manusia.

Jika ditinjau dari segi sanitasi dan cara pengolahan, makanan jajanan dapat membahayakan kesehatan bagi orang yang mengkonsumsinya bila cara penanganannya tidak baik. Salah satu dampak negatifnya adalah munculnya penyakit-penyakit yang bersumber dari makanan jajanan ini. Menurut Purawidjaja dkk dalam Ratnawati dan Suhardianto (2004), makanan dan minuman yang dibutuhkan untuk konsumsi manusia itu harus sehat, aman dan higienis. Beberapa contoh jenis mikroba patogen yang umumnya hidup pada makanan yang tidak higienis antara lain adalah : *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *Escherichia coli*.

Djaja (2003) menemukan makanan olahan yang yang disajikan pedagang kaki lima, restoran maupun jasa boga cukup tinggi terkontaminasi bakteri. Jenis makanan yang diteliti adalah makanan dengan bahan daging yang diolah dengan air karena diketahui jenis makanan berisiko tinggi terkontaminasi. Suhu pemasakan dan rata-rata waktu penyimpanan makanan terkait dengan kontaminasi ini, karena pemasakan yang tidak sampai mendidih dan terlalu lamanya waktu penyimpanan makanan mempengaruhi cepatnya perkembangan bakteri.

Pengelola makanan jajanan sudah seharusnya memperhatikan kaidah-kaidah kebersihan (higiene) dan sanitasi serta persyaratan kesehatan lainnya agar makanan yang dijualnya tidak menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat. Aspek lain yang tidak kurang pentingnya dari makanan yang sehat dan aman adalah harus higienis yaitu terhindar dari cemaran yang berasal dari faktor-faktor lingkungan seperti bangunan tempat pengolahan, alat yang dipakai dalam pengolahan, sampah, limbah, serangga, tikus, dan sebagainya. Bila ketiga aspek ini tidak terpenuhi maka makanan yang dikonsumsi manusia akan menimbulkan gangguan kesehatan (Ratnawati dan Suhardianto, 2004).

Keamanan pangan akan terwujud jika sanitasi pangan dilakukan dengan baik. Menurut Undang-undang Pangan (1997), keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Umumnya pengawasan keamanan pangan makanan jajanan hanya ditinjau dari aspek kimianya saja seperti yang dilakukan oleh Badan Pengawasan

Obat dan Makanan. Contoh pengawasan makanan adalah tentang ada/tidaknya kandungan borax pada bakso, karena borax merupakan senyawa kimia yang berbahaya bagi tubuh manusia. Penjual makanan jajanan baso yang diketahui menggunakan senyawa kimia ini akan dikenai sanksi yang cukup berat (Sudarsana, 2003).

Selama ini pengawasan keamanan pangan secara mikrobiologis khususnya pada makanan jajanan seperti baso kurang diperhatikan terutama di kota-kota kecil di wilayah Indonesia. Padahal ini dapat berisiko terhadap kesehatan orang yang mengkonsumsi makanan jajanan ini, sebab jika pada makanan jajanan tersebut ternyata mengandung mikroba patogen misalkan saja *Salmonella*, maka akan sangat berbahaya bagi orang yang mengkonsumsinya. Maka dari itu untuk mencegah terjadinya penyakit akibat kontaminasi biologis ini, pemerintah diharapkan untuk lebih memperhatikan keamanan pangan di daerah masing-masing. Misal dengan membuat Peraturan Daerah tentang Keamanan Pangan. Pemda hendaknya juga dapat mengawasi keamanan pangan mulai dari jajanan tradisional sampai makanan-makanan mewah lainnya untuk melindungi warga (Anonim, 2003)

2.5 *Salmonella*

2.5.1 Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi *Salmonella*

Salmonella adalah suatu genus yang merupakan anggota di dalam famili *Enterobacteriaceae*. Famili *Enterobacteriaceae* dapat dibedakan atas lima tribus yang terdiri atas 12 genus sebagai berikut :

Tribus I. *Escherichieae*

- Genus I. *Escherichia*
- II. *Edwardsiella*
- III *Citrobacter*
- IV. *Salmonella*
- V. *Shigella*

Tribus II. *Klebsiella*

- Genus VI. *Klebsiella*

VII. *Enterobacter*

VIII *Hafnia*

IX. *Serratia*

Tribus III. *Protease*

Genus X. *Proteus*

Tribus IV. *Yersinieae*

Genus XI. *Yersinia*

Tribus V. *Erwinieae*

Genus XII. *Erwinia*

Salmonella adalah bakteri gram negatif berbentuk batang bukan pembentuk spora yang semuanya diketahui bersifat patogen, baik pada manusia maupun hewan. *Salmonella* adalah bakteri indikator keamanan pangan. Artinya, karena semua serotipe *Salmonella* yang diketahui di dunia ini bersifat patogen, maka adanya bakteri ini dalam air atau makanan dianggap membahayakan kesehatan manusia (Dewanti dan Hariyadi, 2003).

Salmonella berbentuk batang, panjang 1-3 μ , lebar berkisar antara 0,5 - 0,7 μ , bersifat gram negatif. Sebagian besar dapat bergerak aktif karena mempunyai flagella peritricha. *Salmonella* dapat tumbuh pada media sederhana atau pada makanan. Di alam bebas, *Salmonella* merupakan parasit pada manusia, mamalia lain, burung, dan beberapa jenis amfibi. *Salmonella* dapat tumbuh baik dalam keadaan cukup oksigen. *Salmonella* dapat memfermentasi glukosa, maltosa, manitol dan dekstrin menjadi asam dan beberapa di antaranya kecuali asam juga gas. *Salmonella* tidak dapat memfermentasi laktosa, sukrosa, dan salisin. Beberapa jenis *Salmonella* dapat mencairkan gelatin dan hampir semua *Salmonella* menghasilkan sulfida dari protein (Trihendrokesowo dkk., 1987).

Menurut Fardiaz (1983), Bakteri *Salmonella* bersifat gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, hidup secara aerobik dan anaerobik fakultatif, nonmotil atau motil dengan flagella peritrikous, memfermentasi glukosa dengan menghasilkan asam dan kadang-kadang gas, biasanya bersifat katalase positif, oksidase negatif dan mereduksi nitrat menjadi nitrit. *Salmonella* dapat tumbuh optimal pada suhu 37°C. Pada suhu di atas atau dibawah 37°C

pertumbuhan kuman makin lambat. Pada suhu di bawah $6,7^{\circ}\text{C}$ dan diatas $46,6^{\circ}\text{C}$ pertumbuhan kuman terhenti. *Salmonella* tahan dingin dan tetap hidup dalam air yang membeku. Pada suhu 60°C selama 30 menit *Salmonella* mati. *Salmonella* dapat tumbuh pada pH 4,1 – 9,0 dengan pH optimal 6,5 – 7,5. Nilai pH minimum bervariasi tergantung dari serotipe, suhu inkubasi, komposisi media, aw dan jumlah sel. Pada pH di bawah 4,0 dan di atas 9,0 salmonellae akan mati secara perlahan

2.5.2 Kontaminasi Salmonella Pada Makanan

Semua makanan dapat tercemar *Salmonella* pada setiap saat. *Salmonella* dapat masuk ke dalam telur, pada suhu $20-30^{\circ}\text{C}$, selama 24 jam jumlah kuman *Salmonella* mencapai 100 juta kuman/gram telur. Daging unggas dapat sebagai pembawa kuman *Salmonella* yang berasal dari infeksi dari makanan unggas yang mengandung *Salmonella* atau karena alat yang digunakan dan tangan pekerja yang kebetulan sebagai pembawa kuman. Daging sapi, babi, kambing, dapat sebagai pembawa kuman *Salmonella* walaupun angkanya jauh lebih rendah apabila dibanding daging ayam (Trihendrokesowo dkk., 1987). Baso terbuat dari bahan-bahan berupa daging sapi, telur, tepung dan bumbu, maka dari itu beresiko tinggi terkontaminasi bakteri *Salmonella*.

2.5.3 Gangguan Kesehatan Yang Disebabkan Oleh Salmonella

Menurut Trihendrokesowo (1987), gangguan kesehatan oleh mikrobial, biasa disebut dengan istilah infeksi. Infeksi karena *Salmonella* disebut Salmonellosis. Kuman ini masuk ke dalam tubuh melalui saluran makanan, berkembang biak dan menyebabkan penyakit dengan gejala tertentu. Angka yang pasti tentang kejadian penyakit ini sukar diketahui karena banyak kejadian yang tidak tercatat atau tidak dilaporkan.

Penyakit demam tifus (typhoid fever, typhus abdominalis) yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* dan *Salmonella enteridis* merupakan penyakit berbahaya dan sering berakibat kematian. Di Indonesia saat ini demam tifus merupakan penyakit endemik. Jumlah penderita penyakit ini di

bagian penyakit dalam rumah sakit di Indonesia berkisar antara 4 - 10% dari seluruh penderita rawat inap (Trihendrokesowo, 1987).

Infeksi akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* yang masuk melalui saluran pencernaan, yang menyebar ke seluruh tubuh (sistemik). Bakteri ini akan berkembang biak di kelenjar getah bening usus dan kemudian masuk ke dalam darah sehingga menyebabkan penyebaran kuman dalam darah, dan selanjutnya terjadilah penyebaran kuman ke dalam limpa, kantung empedu, hati, paru-paru, selaput otak, dan sebagainya. Gejala-gejala tifus berupa demam, yang dapat berlangsung selama 3 minggu, berlangsung terus-menerus. Pada minggu kedua penderita terus berada dalam keadaan demam tinggi. Gangguan pada saluran pencernaan berupa bibir kering, pecah-pecah, lidah kotor. Biasanya sulit buang air besar, tetapi mungkin pula normal dan bahkan terjadi diare. Gangguan kesadaran berupa kesadaran penderita menurun walau tidak seberapa parah (Anonim, 2003).

2.6 *Escherichia coli*

2.6.1 Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah suatu bakteri gram negatif berbentuk batang yang termasuk dalam grup *Enterobacteriaceae* yang termasuk dalam tribus *Escherichieae*. *E. coli* biasanya digunakan sebagai mikroba indikator terhadap kontaminasi kotoran pada air dan susu (Fardiaz, 1983).

Sel *E. coli* mempunyai ukuran panjang 2,0 – 6,0 μ dan lebar 1,1 – 1,5 μ , tunggal atau berpasangan, dan bersifat motil atau non motil dengan flagela peritrikous. *E. coli* dapat tumbuh pada suhu antara 10 - 40 °C, dengan suhu optimum 37 °C. Pertumbuhan optimum terjadi pada pH 7,0 -7,5, minimal pada pH 4,0 dan maksimum pada pH 9,0. Nilai a_w minimal untuk pertumbuhan adalah 0,96. Bakteri ini relatif sangat sensitif terhadap panas dan dapat diinaktifkan pada suhu pasteurisasi makanan atau selama pemasakan makanan (Supardi dan Sukamto, 1999).

Bakteri ini dapat menggunakan asetat sebagai sumber karbon, tetapi tidak dapat menggunakan sitrat. Glukosa dan beberapa karbohidrat lainnya dapat dipecah menjadi piruvat, dan fermentasi selanjutnya menghasilkan asam laktat,

asetat dan format. Asam format kemudian dapat dipecah oleh hidrogenliase menghasilkan CO₂ dan H₂ dalam jumlah yang sama. Beberapa strain *E. coli* bersifat aerogenik dan kebanyakan dapat memfermentasi laktosa, hanya beberapa yang tidak dapat memfermentasi laktosa atau memfermentasi secara lambat (Fardiaz, 1983).

2.6.2 Kontaminasi *E. coli* Pada Makanan

E. coli juga sering mengkontaminasi air, oleh karena itu kontaminasi *E. coli* pada makanan biasanya berasal dari kontaminasi air yang digunakan. Makanan-makanan lainnya yang sering terkontaminasi oleh *E. coli* misalnya daging ayam, daging sapi, daging babi, ikan dan makanan hasil laut lainnya, telur dan produk olahannya, sayuran, buah-buahan, serta bahan minuman seperti susu (Supardi dan Sukamto, 1999).

Alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan pangan sering terkontaminasi *E. coli*. Kontaminasi *E. coli* pada makanan atau alat-alat pengolahan merupakan suatu tanda praktek sanitasi yang kurang baik (Fardiaz, 1983).

2.6.3 Gangguan Kesehatan Yang Disebabkan Oleh *E. coli*

Menurut Trihendrokesowo (1987), *Escherichia coli* ini dahulu dianggap sebagai kuman yang tidak patogen di dalam saluran pencernaan dan baru menjadi patogen apabila berada di dalam jaringan tubuh di luar saluran pencernaan. Namun pada saat ini telah banyak diketemukan *E. coli* dari tinja penderita diare dan jenis *E. coli* ini ternyata mempunyai sifat yang dapat mengakibatkan terjadinya diare. Infeksi oleh *E. coli* penghasil eksotoksin waktu inkubasinya lebih cepat. Kemudian timbul gejala sakit perut, diare dan panas. Gejala ini sukar dibedakan dengan diare yang disebabkan oleh infeksi kuman yang lain. Perjalanan penyakit karena karena infeksi *E. coli* yang tidak memproduksi eksotoksin tetapi mempunyai daya invasi adalah sama seperti infeksi *Shigella* atau tipe gastroenteritis pada salmonellosis (Trihendrokesowo, 1987).

Strain *E. coli* yang bersifat invasif dan sentikemik dapat melakukan penetrasi pada sel-sel mukosa usus dan menyebabkan gejala infeksi seperti demam, pusing, mialgia, kejang perut dan diare encer. Strain yang bersifat invasif juga dapat menyebabkan gejala-gejala hipertensi, toksemia sistemik, tenesmus dan kotorannya kadang-kadang mengandung darah, mukus dan sel-sel epitelium dalam jumlah berlebihan (Supardi dan Sukamto, 1999).

2.7 *Shigella*

2.7.1 Taksonomi, Morfologi dan Fisiologi *Shigella*

Shigella adalah suatu bakteri gram negatif berbentuk batang, non motil, anaerob fakultatif (Rollins dan Joseph, 2000). *Shigella* termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, genus *Escherichieae*. Sifat bakteri ini hampir menyerupai genus *Escherichia*, hanya mempunyai perbedaan utama karena *Shigella* bersifat non motil. Genus *Shigella* terdiri atas empat sub grup atau species yaitu subgrup A, *Shigella dysenteriae*; subgrup B, *S. flexneri*; subgrup C, *S. boydii*, dan subgrup D, *S. sonnei*, *S. dysenteriae* memiliki 10 serotipe. Pembagian atas subgrup-subgrup tersebut berdasarkan atas sifat antigeniknya (Supardi dan Sukamto, 1999).

Shigella dapat tumbuh pada suhu antara 10-40 °C dengan suhu optimum 37 °C. Bakteri ini sensitif terhadap panas dan tahan terhadap konsentrasi garam 5-6%. Bakteri ini tidak dapat menggunakan sitrat dan malonat, dan dapat memfermentasi glukosa dan karbohidrat lainnya menghasilkan asam tanpa gas, kecuali beberapa biotipe dari *S. flexneri* yang bersifat aerogenik dan dapat memproduksi gas. *Shigella* pada umumnya dapat memproduksi katalase, kecuali stu species yang bersifat katalase negatif (Fardiaz, 1983).

2.7.2 Kontaminasi *Shigella* Pada Makanan

Dibandingkan dengan *Salmonella*, *Shigella* lebih sering ditemukan di dalam air. Kontaminasi *Shigella* pada makanan lebih banyak berasal dari air yang digunakan untuk mengolah makanan tersebut. Makanan-makanan yang pernah ditemukan terkontaminasi oleh *Shigella* diantaranya adalah susu, es krim, puding

coklat, ikan, dan berbagai salad seperti salad kentang, tuna, udang, makaroni dan sebagainya (Supardi dan Sukamto, 1999).

Berbeda dengan *Salmonella*, *Shigella* tidak dapat mengkontaminasi hewan-hewan piaraan seperti anjing, kucing, atau kera. Oleh karena itu kontaminasi *Shigella* pada makanan dapat dipastikan berasal dari kontaminasi air atau pekerja pengolah makanan tersebut. Penyebaran penyakit tersebut selain melalui air dapat juga melalui kontak dari orang ke orang. Orang yang baru sembuh dari sakit dysentri basiler pada kotorannya masih terdapat bakteri ini sampai beberapa minggu sesudahnya (Fardiaz, 1983).

2.7.3 Gangguan Kesehatan Yang Disebabkan *Shigella*

Shigellosis atau disentri basiler adalah suatu reaksi peradangan akut saluran pencernaan karena bakteri genus *Shigella*. Penyakit ini berbeda dengan disentri akibat amoeba atau virus. Disentri adalah suatu kondisi klinis dengan peradangan usus, diare, buang air besar yang berair dan bercampur darah, lendir, dan nanah. Masa inkubasi penyakit ini berkisar antara 1 sampai 7 hari; yang paling umum adalah sekitar 4 hari. Mula-mula gejalanya adalah demam dan kejang perut yang disertai nyeri. Diare biasanya terjadi setelah 48 jam, diikuti oleh disentri 2 hari kemudian. Pada kasus yang parah, tinja terutama terdiri dari darah, nanah dan lendir. Kehilangan zat cair dan elektrolit (mineral atau garam) dapat menjadi sangat nyata pada anak-anak kecil dan orang-orang lanjut usia (Pelczar dan Chan, 1988).

2.8 Sumber Kontaminan Biologis Secara Umum pada Makanan

Menurut Ristanto (1987), pencemaran oleh mikroba patogen pada makanan dapat berasal dari :

1. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan bahan makanan, misalnya daging yang berasal dari hewan yang tidak sehat.

2. Pencemaran mikroba patogen selama proses pembuatan makanan. Ini dapat sebagai akibat proses produksi yang tidak bebas dari kemungkinan terhadap pencemaran bakteri, atau akibat pencemaran oleh pembuat makanan dan alat yang tidak memenuhi syarat sanitasi.
3. Pencemaran yang terjadi pada proses penyajian hidangan.

2.9 Cara Pengendalian dan Pencegahan Kontaminasi Biologis pada Makanan

Upaya pertama yang paling penting untuk mencegah pencemaran pangan oleh mikroba adalah menjaga kebersihan lingkungan, melakukan sanitasi, mencuci pangan dan melindungi pangan dari kontaminasi silang. Mencuci tangan sebelum memegang makanan, membersihkan alat pengolahan dengan menggunakan lap bersih, menutup makanan yang akan dimakan dan memanaskan makanan sebelum dimakan merupakan cara-cara sederhana untuk menghindari pencemaran makanan oleh mikroba (Anonim, 2003).

Menurut Trihendrokesowo dkk (1987), pada umumnya makanan yang menjadi sumber infeksi *Salmonella* disebabkan oleh pencemaran *Salmonella* secara langsung atau tidak langsung selama proses dari bahan mentah, dimasak sampai dihidangkan. Beberapa upaya dilakukan untuk menanggulangi terjadinya salmonellosis antara lain adalah:

1. Menjaga kebersihan dan mencegah supaya makanan tidak dapat dicapai oleh serangga dan tikus.
2. Menyimpan makanan atau bahan mentahnya pada suhu rendah ($<6,7^{\circ}\text{C}$).
3. Memasak makanan dengan sempurna yaitu dipanaskan di atas $76,7^{\circ}\text{C}$ atau 60°C selama 30 menit.
4. Makanan tidak dibiarkan terlalu lama pada suhu kamar.

Menurut Fardiaz (1983), cara pencegahan kontaminasi *E. coli* sama dengan yang dilakukan terhadap *Salmonella* karena *E. Coli* merupakan bakteri yang sensitif terhadap panas. Untuk mencegah pertumbuhan *E. coli* pada makanan, sebaiknya makanan disimpan pada suhu rendah.

Cara pencegahan kontaminasi *Shigella* pada makanan pada prinsipnya sama dengan cara pencegahan kontaminasi *Salmonella*. *Shigella* adalah bakteri yang tidak tahan panas, dan akan mati pada suhu pasteurisasi makanan (Fardiaz, 1983).

2.10 Perhitungan Total Mikroba dan Uji *Salmonella*

2.10.1 Perhitungan Total Mikroba

Salah satu contoh pemeriksaan kontaminasi mikrobiologis lain yang perlu dilakukan pada makanan adalah perhitungan total mikroba dengan menggunakan media Plate Count Agar (PCA). Menurut Srianta dan Rinihapsari (2004), selain dilakukan deteksi *Salmonella* pada makanan juga perlu dilakukan perhitungan total mikroba.

PCA merupakan suatu media yang digunakan untuk menentukan jumlah koloni mikroba aerob dalam suatu sampel (Anonim, 2004). Pada media PCA ini jenis mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir dapat tumbuh (Dwidjoseputro, 1990).

Menurut Wibowo (1987), prosedur agar plating relatif sederhana yaitu hanya dengan menginokulasikan suspensi makanan pada media agar, dengan terbentuknya koloni maka jumlah populasi sel mikroba yang terdapat pada sampel dapat diketahui dengan cara menghitungnya dengan menggunakan alat colony counter. Cara ini juga bisa untuk mengetahui adanya keragaman bentuk dan warna pada mikrobia yang ada pada sampel. Cara ini memiliki kelemahan yaitu perhitungan jumlah total mikroba dilakukan terhadap koloni mikroba, bukan terhadap sel mikroba. Hal ini menyebabkan hasil perhitungan lebih kecil dari yang semestinya karena mungkin koloni yang terbentuk berpasangan, berantai, atau menggerombol.

Menurut SNI 01-3818-1995 bahwa jumlah angka lempeng total mikroba pada baso tidak boleh lebih dari 1×10^5 per gram sampel yang diuji. Jika pada makanan ternyata diketahui mengandung mikroba dengan jumlah total lebih dari aturan standart maka makanan tersebut dianggap tidak layak untuk dikonsumsi (Anonim, 2003)

2.10.2 Uji *Salmonella*

Seringnya terjadi kasus keracunan makanan dan penyakit seperti tifus, kolera dan disentri yang sebagian besar disebabkan karena makanan jajanan menunjukkan bahwa pengawasan keamanan makanan secara mikrobiologis khususnya pada makanan jajanan sangat penting untuk dilakukan. Salah satu uji kontaminasi mikrobiologis pada makanan yang dapat dilakukan adalah uji *Salmonella*.

Uji *Salmonella* meliputi beberapa tahapan meliputi :

1. Persiapan sampel

Pada tahap ini dilakukan pengenceran pada sampel dengan menggunakan larutan NaCl konsentrasi rendah. Fungsi larutan ini adalah untuk mempertahankan daya isotonik mikroba yang diinginkan pertumbuhannya (*Salmonella*). Jadi larutan ini dapat pula digunakan sebagai pengganti Lactosa Broth (Fardiaz, 1983).

2. Tahap enrichment

Pada tahap ini digunakan media *Selenite Cystein Broth* (SCB) sebagai media yang ditujukan untuk menyuburkan pertumbuhan bakteri *Salmonella* dan menghambat pertumbuhan bakteri pencemar lainnya. Pada media ini terkandung beberapa bahan seperti *sodium acid selenite*, sistein, *tryptone*, laktosa. *Tryptone* sebagai sumber karbon, nitrogen, vitamin dan mineral. Laktosa merupakan karbohidrat. *Sodium acid selenite* merupakan bahan yang dapat menyuburkan pertumbuhan *Salmonella* dan memiliki daya toksik (racun) pada mikroba pencemar seperti bakteri gram positif. Sedangkan sistein merupakan bahan yang dapat menurunkan daya toksik dari *selenite* (Anonim, 2004).

3. Tahap seleksi

Pada tahap ini digunakan media *Salmonella-Shigella Agar* (SSA) sebagai media selektif untuk pertumbuhan bakteri. Jadi pada media ini hanya dapat tumbuh *Salmonella* dan beberapa species bakteri enterik (Anonim, 2004).

Pada media SSA terkandung beberapa bahan antara lain pepton, laktosa, sodium sitrat, *sodium thiosulfat*, *ferric citrat*, *brilliant green* dan *neutral red* sebagai indikator pHnya. *Brilliant green*, *citrat*, dan *thiosulfat* dapat menghambat pertumbuhan mikroba pencemar. Indikator pH (*neutral red*) akan mengalami

perubahan jika pada media ditumbuhi bakteri *Salmonella* atau *Shigella*. Tetapi jika media SSA ditumbuhi *E. coli* maka warna media SSA tetap merah (Anonim, 2004).

E. coli memiliki kemampuan memfermentasi laktosa menjadi asam. Sedangkan *Salmonella* dan *Shigella* memiliki kemampuan memfermentasi glukosa dan tidak dapat memfermentasi laktosa. Maka dari itu keberadaan *Salmonella* dalam media SSA ditunjukkan dengan warna koloni bakteri kuning, kuning kecoklatan, atau kuning yang di bagian tengahnya terdapat bintik hitam. Media SSA juga akan berubah warna dari merah menjadi kuning kecoklatan, karena tidak terbentuk asam. Bakteri yang mampu menghasilkan sulfid (H_2S) akan menggunakan *thiosulfat* dan ion besi dan pertumbuhannya ditunjukkan dengan adanya bintik berwarna hitam di bagian tengah koloni (Anonim, 2004).

Ciri pertumbuhan bakteri tergolong dalam famili *Enterobacteriaceae*, dijelaskan secara lebih detail lagi yaitu *Shigella* dan beberapa jenis *Salmonella* tidak berwarna atau tembus cahaya; *Proteus* dan hampir semua spesies *Salmonella* berwarna hitam atau tembus cahaya; *Escherichia coli* berwarna merah sampai pink; sedangkan *Enterobacter aerogenes* berwarna pink sampai krim coklat atau putih, ukuran lebih lebar dari *E. coli*, tidak tembus cahaya dan berlendir (Anonim, 2004).

4. Tahap identifikasi

a. Uji Penduga

Pada uji ini digunakan media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) sebagai media pertumbuhan untuk menduga species apa yang terdapat pada sampel yang akan diuji. Media TSIA ini digunakan untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan kemampuannya untuk memfermentasi glukosa, laktosa dan atau sukrosa untuk mengurangi kadar sulfur yang selanjutnya akan dihasilkan hidrogen sulfida (Anonim, 2004). Batas antara agar TSI bagian atas (slant) dan bagian bawah (butt) ditunjukkan pada **Gambar 1** di bawah ini.



Gambar 1. Batas antara *slant* dan *butt*

Pada media TSIA ini terdapat bahan berupa pepton, glukosa, laktosa, sukrosa, *ferrous sulfate*, Na thiosulfat dan indikator pH berupa *phenol red*. Indikator ini akan berubah menjadi kuning jika pH media kurang dari 6,8 dan akan menjadi merah jika pH media lebih dari 6,8. Perubahan pH media menjadi asam atau basa diakibatkan oleh reaksi fermentasi gula-gula yang ada pada media oleh bakteri. pH media ini kurang lebih $7,4 \pm 0,2$.

Jika pada media TSIA ini diinokulasikan bakteri dari media SSA, maka setelah diinkubasi selama kurang lebih 48 jam akan tampak perubahan warna pada media, terbentuknya gas dan H_2S . Warna kuning pada agar menunjukkan bahwa telah terjadi reaksi asam pada media TSIA, sedangkan warna merah menunjukkan bahwa telah terjadi reaksi alkali pada media TSIA (Anonim, 2004).

Salmonella dan *Shigella* memiliki kemampuan untuk memfermentasi glukosa menjadi asam. Asam yang dihasilkan akan dapat mengubah warna media TSIA menjadi kuning. Hampir semua spesies *Salmonella* dapat mengubah glukosa menjadi asam dan gas. Gas yang terbentuk biasanya terkumpul di bagian bawah agar. Jika jumlah gas yang dihasilkan banyak akan dapat mengangkat agar ke permukaan atau akan menyebabkan agar menjadi retak. Sebaliknya pada *Shigella*, hampir semua spesies *Shigella* hanya mampu mengubah glukosa menjadi asam tanpa menghasilkan gas. Gas yang dihasilkan adalah CO_2 atau H_2 . Media TSIA ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan *sodium thiosulfat* oleh bakteri menjadi hidrogen sulfida (H_2S), yang ditunjukkan dengan

warna hitam pada agar (Anonim, 2004). *E. coli* memiliki kemampuan untuk memfermentasi laktosa dan sukrosa karena bakteri ini dapat menghasilkan enzim β -galaktosidase yang adapat memecah laktosa menjadi asam (Schlegel dan Schmidt, 1994).

Produksi asam hanya terjadi di bagian bawah agar yang menunjukkan adanya penggunaan glukosa. Produksi asam di bagian atas agar dan bagian bawah agar menunjukkan terjadinya fermentasi terhadap sukrosa dan laktosa. Sedangkan warna merah pada bagian atas agar menunjukkan adanya reaksi alkali pada TSIA. Media TSIA ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan *sodium thiosulfat* oleh bakteri menjadi hidrogen sulfat, yang ditunjukkan dengan warna hitam pada agar. Sedangkan adanya produksi gas ditunjukkan dengan adanya gelembung udara pada bagian bawah agar atau dengan terangkatnya agar (Anonim, 2004).

b. Uji Penguat.

Pada uji ini digunakan media urease broth. Tujuan uji ini adalah untuk menguatkan dugaan tentang jenis species yang sebelumnya tumbuh pada TSIA. Sehingga dapat diketahui species bakteri yang terdapat pada sampel yang akan diuji.

Uji penguat ini bertujuan untuk membedakan bakteri berdasarkan kemampuannya untuk menghidrolisis urea dengan enzim urease. Uji ini sangat berguna untuk membedakan genus *Proteus* dengan bakteri enterik (Anonim, 2004).

Reaksi positif ditandai dengan berubahnya warna larutan urea dari oranye kecoklatan (indikator phenol red) menjadi merah muda atau ungu. Hal ini disebabkan adanya bakteri yang mampu merombak urea menjadi gas karbondioksida dan amoniak. Jika amoniak bereaksi dengan air akan membentuk amonium hidroksida yang dapat mengubah warna larutan media urea. Sedangkan jika reaksi yang terjadi negatif, maka warna larutan urea tetap. Jenis bakteri yang memiliki kemampuan untuk menghidrolisa urea antara lain adalah bakteri *Proteus*, *Klebsiella* dan *Enterobacter* (Anonim, 2004).

Tabel 2 dan 3 menunjukkan reaksi dari *Enterobacteriaceae* pada agar TSI.

Tabel 2. Reaksi dari *Enterobacteriaceae* pada agar TSI

Nama Bakteri	Agar TSI			
	Atas	Bawah	Gas	H ₂ S
<i>Salmonella typhi</i>	K	A	-	+ (-)
<i>Salmonella paratyphi A</i>				
<i>Salmonella</i> lainnya	K	A	+	+(-) **
<i>S. paratyphi B</i>				
<i>S. Paratyphi C</i>				
<i>Shigella</i>	K	A	- ***	-
<i>Escherichia</i>	A(K)	A	+(-)	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	A	A	-	-
<i>Edwardsiella</i>	K	A	+	+
<i>Citrobacter</i>	K(A)	A	+	v
<i>Klebsiella</i>	A	A	+	-
<i>Enterobacter</i>	A	A	+	-
<i>Hafnia</i>	K	A	+	-
<i>Serratia</i>	K/A	A	v	-
<i>Proteus</i>	K/A	A	v	+(-)
<i>Erwinia</i>	K	A	v	-

Keterangan : K : alkali (merah), A : asam (kuning),

+ : ada, - : tidak ada, +^L: positif lemah, v : reaksi bervariasi

** : *S. sendai*, *S. abortus equi*, *S. gallinarum* dan beberapa strain *S. choleraesuis* biasanya tidak memproduksi H₂S

*** : Beberapa biotipe *S. flexneri* memproduksi gas dari glukosa

Sumber : Fardiaz (1983)

Tabel 3. Reaksi dari *Enterobacteriaceae* pada agar TSI

Nama Bakteri	Agar TSI			
	Atas	Bawah	Gas	H ₂ S
<i>S. typhosa</i>	Merah	Kuning	-	+
<i>S. paratyphi A</i>	Merah	Kuning	+	-
<i>S. choleraesuis</i>	Merah	Kuning	+	-
<i>S. pullorum</i>	Merah	Kuning	+	+
<i>S. paratyphi B</i>	Merah	Kuning	+	+
<i>S. paratyphimurium</i>	Merah	Kuning	+	+
<i>S. enteritidis</i>	Merah	Kuning	+	+
<i>S. gallinarum</i>	Merah	Kuning	-	+
<i>Sh. dysenteriae type 1</i>	Merah	Kuning	-	-
<i>Sh. schmitzii</i>	Merah	Kuning	-	-
<i>Sh. boydii</i>	Merah	Kuning	-	-
<i>Sh. flexneri</i>	Merah	Kuning	-	-
<i>Sh. flexneri type 6 var. Newcastle</i>	Merah	Kuning	+/-	-
<i>Sh. sonnei</i>	Kuning	Kuning	-	-
<i>Ent aerogenes</i>	Kuning	Kuning	+	-
<i>E. coli</i>	Kuning	Kuning	+	-
<i>Citrobacter</i>	Kuning	Kuning	+	+
<i>Klebsiella</i>	Kuning	Kuning	+	-
<i>Pr. Vulgaris</i>	Kuning**	Kuning***	+	+
<i>Pr. mirabilis</i>	Merah	Kuning**	+	+

Keterangan :

- Merah : karena reaksi alkali, Kuning : karena reaksi asam
 (+) : ada, (-) : tidak ada
 ** : beberapa strain : mungkin juga yang tidak memproduksi gas
 *** : pada Kligler Iron Agar

Sumber : Anonim (2004)

2.11 Hipotesis

Adanya kemungkinan jika bakteri *Salmonella* terkandung dalam baso, sebab selama ini belum ada pengawasan mutu dan keamanan pangan pada baso yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. **Ketentuan Umum Undang-undang Pangan**. Akses : 12 Mei 2004. <http://www.asiamaya.com/undang-undang/uupangan/uupanganbab1.htm>
- , 2003. **Keamanan Pangan**. Akses : 29 Mei 2004. http://www.republika.co.id/ASP/online_detail.asp?id=147296&kat_id=318
- , 2004. **Baso**. Akses : 29 Mei 2004. <http://warintek.progressio.or.id/ttg/pangan/baso.htm>
- , 2004. **CriterionTM Selenite Cysteine Broth**. Akses : 11 Juni 2004. <http://www.alleight.com/products/criterion/CRITN-SeleniteCystineBroth.htm>
- , 2004. **PCA**. Akses : 29 Mei 2004. <http://www.phls.co.uk/platemia.htm>
- , 2004. **Quick Salmonella Detection**. Akses : 6 Juni 2004. <http://www.foodproductiondaily.com/news/news-NG.asp?id=51602>
- , 2004. **Salmonella Shigella (SS) Agar**. Akses : 21 Mei 2004. <http://service.merck.de/microbiology/tedisdata/prods/4981-076670500.html>
- , 2003. **SNI Untuk Produk Unggulan Eksport**. Akses : 27 Juni 2004. http://www.google.com.pk/search?q=cache:mGDupp0cFPAJ:www.bsn.or.id/Publikasi/INFOSTD/No_01_03/fulltext.pdf+SNI+01-3818-1995+&hl=en
- , 2004. **Triple Sugar Iron Agar (TSI)**. Akses : 21 Mei 2004. <http://www.austin.cc.tx.us/microbugz/43tsi.html>
- , 2004. **Triple Sugar Iron (TSI) Agar**. Akses : 21 Mei 2004. <http://medic.med.uth.tmc.edu/path/triple.htm>
- , 2004. **Triple Sugar Iron Agar**. Akses: 21 Mei 2004. http://service.merck.de/microbiology/tedisdata/prods/4984-1_03915_0500.html
- , 2004. **Triple Sugar Iron Agar**. Akses : 27 Juni 2004. http://www.rlc.dcccd.edu/mathsci/reynolds/MICRO/lab_manual/tsia.html

- , 2004. **Urease Test (Broth)**. Akses : 21 Mei 2004., <http://www2.austince.edu/microbugz/35urease.html>
- , 2004. **Identification Of Gram Negative Bacteria**. Akses : 29 Mei 2004., <http://users.marshall.edu/~simerma1/microbiology/gramnegIDlab.htm>
- Bhagwat, A. A. 2003. **Rapid Detection Of Salmonella From Vegetable Rinse Water Using Real-Time PCR**. Food Microbiology 21 (2003) page. 73-78.
- Cappuccino, J. G. dan N. Sherman. 1983. *Microbiology a Laboratory Manual*. Addison-Wesley Publishing Company. New York.
- Dewanti dan Hariyadi. 2003. **Indikator Sanitasi**. Akses :12 Mei 2004., <http://www.kompas.co.id>.
- Djaja, M. I. 2003. **Banyak Makanan di Luar Rumah Tercemar Bakteri**. Akses : 12 Mei 2004. <http://www.kompas.co.id>
- Dwidjoseputro. 1990. **Dasar-dasar Mikrobiologi**. Penerbit Djambatan. Malang
- Fardiaz, S. 1982. *Mikrobiologi Pangan. Petunjuk Praktek Laboratorium*. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan FTP IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1983. **Keamanan Pangan jilid I**. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan FTP IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. dan B. S. L. Jenie. 1985. **Sanitasi Dalam Pengolahan Pangan**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi FTP IPB. Bogor.
- Handoko, I. S. 2003. **Demam Tifoid**. Akses : 4 Mei 2004. <http://www.klinikku.com/pustaka/medis/inf/tifoid.html>
- Jennie, B. S. L. 1999. **Sanitasi Dalam Industri Pangan**. Pusat Antar Universitas IPB Bekerjasama Dengan Lembaga Sumber Daya Informasi IPB. Bogor.
- Lay, B. W. 1994. *Analisa Mikrobiologi Di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1997. **Mikrobiologi Pangan Hewan Nabati**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Pelczar, M. J. dan E. C. S Chan. 1988. **Dasar-dasar Mikrobiologi**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

- Purnawijayanti, H. A. 1999. **Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ratnawati dan Suhardianto. 2004. **Sanitasi Lingkungan dan Kondisi Sosio Ekonomi Pedagang Makanan Jajanan di Beberapa Tempat Wisata Kota Bandung**. Akses : 12 Mei 2004. <http://202.159.18.43/jsi/121tina.htm>
- Ristanto. 1987. **Gangguan Kesehatan Oleh Mikrobia Pangan**. Hand Out (panduan) Kursus Singkat Mikrobiologi Pangan dan Gangguan Kesehatan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Rollins, D. M. dan S. W. Joseph. **BSCI 424-Pathogenic Microbiology-Fall 2000**. Akses: 24 Mei 2004. <http://www.life.umd.edu/classroom/bsci424/PathogenDescriptions/Shigella.htm>
- Trihendrokesowo, Suparwoto, Noerhajati, Kusniyo dan M. A. Romas. 1987. **Gangguan Kesehatan Oleh Mikrobia Pangan**. Hand Out (panduan) Kursus Singkat Mikrobiologi Pangan dan Gangguan Kesehatan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Trihendrokesowo. 1989. **Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pangan**. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas (Bank Dunia XVII) PAU Studi Sosial UGM. Yogyakarta.
- Saksono, L. 1986. **Pengantar Sanitasi Makanan**. Penerbit: PT Alumni. Bandung.
- Schlegel, H. G. dan K. Schmidt. 1994. **Mikrobiologi Umum**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Seo, K., Valentin-Bon, I.E., Brackett, R.E. dan P. Holt. 2003. **Rapid, Specific Detection of *Salmonella Enteritidis* in Pooled Eggs by Real Time PCR**. Akses 27 Juni 2004. http://www.google.com.pk/search?q=cache:p1ZX1NnCz2kJ:www.idahotech.com/pdfs/RAPID_pdfs/JFP-03-13.pdf+realtime+PCR+method+to+detect+salmonella+&hl=en
- Srianta dan Rinihapsari. 2003. **Deteksi Salmonella Pada Nasi Goreng Yang Disediakan Oleh Restoran Kereta Api Kelas Ekonomi**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol.XIV No. 3 Th.2003.
- Steele, B. 2004. **Factsheet Water Activity**. Akses : 15 Juni 2004. http://www.foodsafetycentre.com.au/factsheets/water_fs.htm

Sudaarsana, M. 2003. **54,29 Persen Bakso di Jembrana Mengandung Borax**.
Akses : 4 Mei 2004. [http://tools.search.yahoo.com/language/translation/
translatedPage.php?tt=url&text=http%3a//www.balipost.co.id/
balipostcetak/2003/12/22/b4.htm&lp=it_en](http://tools.search.yahoo.com/language/translation/translatedPage.php?tt=url&text=http%3a//www.balipost.co.id/balipostcetak/2003/12/22/b4.htm&lp=it_en)

Supardi, I dan Sukamto. 1999. **Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan**. Penerbit Alumni. Bandung.

Suryabrata, S. 2002. **Metodologi Penelitian**. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan I

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakkannya	Jumlah khamir dan penampakkannya	Jumlah kapang dan penampakkannya	Jumlah Total Mikroba
A				
BI	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 1, diameter : 4 mm - Bentuk bulat, warna kuning tua agak putih Jumlah : 5, diameter : 0,5-3mm - Bentuk bulat, warna putih krem (agak kuning) Jumlah : 23, diameter : 1-3,5 mm - Bentuk bulat, warna putih agak kecoklatan Jumlah : 53, diameter : 0,5-3,5 mm - Bentuk bulat, warna coklat muda agak putih Jumlah: 10, diameter : 1-3,5mm - Bentuk lonjong, warna coklat muda, ukuran kecil Jumlah : 164, panjang : 0,7-0,9 mm, lebar : 0,1-0,2 mm - Bentuk bulat, warna coklat muda, ukuran kecil Jumlah : 40 - Bentuk lonjong, warna kuning, ukuran kecil Jumlah : 6 		Warna putih agak kekuningan, filamen halus Jumlah : 11	313
				Jumlah Total Bakteri: 302

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan I (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakannya	Jumlah khamir dan penampakannya	Jumlah kapang dan penampakannya	Jumlah Total Mikroba
B2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning tua agak coklat Jumlah : 6, diameter : 1-1,5 mm - Bentuk bulat, warna agak coklat Jumlah : 11, diameter : 0,4-1,5 mm - Bentuk lonjong, warna agak coklat Jumlah : 2, panjang : 1,5-2mm, lebar : 0,5-1mm - Bentuk lonjong, warna agak coklat, ukuran kecil Jumlah : 77 - Bentuk bulat, warna agak kuning kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 87 <p>Jumlah Total bakteri: 183</p>	<p>Warna putih agak transparan Jumlah : 2, diameter : 1-3 mm</p>	<p>Warna kapang putih, badan kapang tampak jelas terlihat, pada hifa terdapat bintik-bintik kecil warna putih kecoklatan Jumlah : 16</p>	201
C1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 45, diameter : 0,4-3 mm - Bentuk bulat, warna putih susu dan transparan, berkoloni Jumlah : 105, diameter : 0,5-2 mm - Bentuk bulat, warna putih seperti mentega, berkoloni dan memanjang Jumlah : 24, diameter : 0,5-1mm - Bentuk bulat, warna kuning tua, ukuran kecil Jumlah : 53 - Bentuk batang kecil, warna coklat Jumlah : 72 <p>Jumlah Total Bakteri: 299</p>	<p>Warna putih transparan ditengahnya ada bintik hitam Jumlah : 27</p>	<p>Warna kapang putih seperti mentega, hifa jelas terlihat. Pada miselium ada bintik putihnya, ukuran lebar sekali Jumlah : 1</p>	327

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan I (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampaknya	Jumlah khamir dan penampaknya	Jumlah kapang dan penampaknya	Jumlah Total Mikroba
C2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 44, diameter : 0,5-3 mm - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan Jumlah : 21, diameter : 0,5-1,5 mm - Bentuk bulat, warna putih susu Jumlah : 8, diameter : 0,5-2 mm - Bentuk bulat, warna putih agak coklat, ukuran kecil Jumlah : 130 - Bentuk lonjong (batang), warna putih kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 81 <p>Jumlah Total Bakteri: 284</p>	<p>Bentuk bulat, warna putih transparan ditengahnya bintik hitam kecil Jumlah : 25, diameter: 0,3-1mm</p>	-	309
D1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih transparan Jumlah : 1, diameter : 3 mm - Bentuk lonjong, warna agak coklat Jumlah : 18, panjang : 0,5-1 mm <p>Jumlah Total bakteri : 19</p>	<p>Bentuk bulat, warna putih susu, di tengahnya ada bintik coklat, adapula yang warnanya putih kekuningan Jumlah 13, diameter : 0,4-1,5 mm</p>	<p>Terdapat 2 koloni Warna hifa putih berserabut, tampak jelas hifanya Warna kapang putih, hifa tidak tampak jelas Ujung hifa terdapat bintik-bintik warna kuning tua</p> <p>Jumlahnya : 40</p>	72

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan I (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakkannya	Jumlah khamir dan penampakkannya	Jumlah kapang dan penampakkannya	Jumlah Total Mikroba
D2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih mentega, berkoloni Jumlah : 11, diameter : 1-4,5 mm - Bentuk bulat, warna kuning tua (agak oranye) Jumlah : 12, diameter : 0,4-3,5 mm <p>Jumlah Total Bakteri : 23</p>			23
E1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan Jumlah : 17, diameter : 0,5-1,5 mm - Bentuk bulat, warna kecoklatan, ukuran kecil, ada yang berkoloni ada yang menyebar Jumlah : 90 - Bentuk lonjong, warna kecoklatan, berukuran kecil Jumlah : 6 <p>Jumlah Total Bakteri: 113</p>		<p>Kapang jumlahnya sangat banyak dan berkoloni, warna kapang putih, hifa jelas terlihat, ada spora yang berwarna bintik-bintik coklat Jumlah : 110</p>	223
E2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih seperti mentega. Jumlah : 4, diameter : 0,2-0,5 mm - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan, ukuran kecil (titik-titik) Jumlah : 138 - Bentuk lonjong, ukuran kecil, warna putih kecoklatan Jumlah : 15 <p>Jumlah Total Bakteri: 157</p>		<p>Kapang jumlahnya sangat banyak dan berkoloni, warna kapang putih kekuningan, hifa jelas terlihat, seperti koloni kapang yang ada pada sampel 4a Jumlah : 151</p>	308

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan II

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakannya	Jumlah khamir dan penampakannya	Jumlah kapang dan penampakannya	Jumlah Total Mikroba
A	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, berwarna kuning tua Jumlah : 8, diameter : 1-3,5mm - Bentuk bulat, warna putih mentega Jumlah : 8, diameter : 1-3 mm - Bentuk batang, warna putih kecoklatan Jumlah : 25, panjang : 0,4-1,5 mm - Bentuk batang, warna putih kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 8 <p>Jumlah Total Bakteri: 49</p>	<p>Bentuk bulat, warna putih transparan di tengahnya titik hitam Jumlah : 1, diameter : 0,5 mm</p>	<p>Ukuran kapang lebar, berserabut halus Jumlah : 1, diameter : 0,5 mm</p>	1
B2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk tidak beraturan, warna kuning tua Jumlah : 2, diameter : 1-4 mm - Bentuk bulat, warna putih Jumlah : 5, diameter : 0,5-1 mm - Bentuk batang, warna coklat Jumlah : 2, panjang : 2,5 mm - Bentuk bulat, warna kuning, berserat Jumlah : 6, diameter : 6-12mm - Bentuk bulat, warna putih, berserat Jumlah : 4, diameter : 5-10 mm - Bentuk batang, warna coklat, ukuran kecil Jumlah : 5 <p>Jumlah Total Bakteri: 24</p>	<p>Bentuk bulat, warna putih, agak transparan, berkoloni. Jumlah : 70</p>	<p>Jumlah kapang dan penampakannya</p>	94

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan II (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakannya	Jumlah khamir dan penampakannya	Jumlah kapang dan penampakannya	Jumlah Total Mikroba
C1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 3, diameter : 2-4,5 mm - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan Jumlah : 16, diameter : 0,5-5mm - Bentuk bulat, warna oranye Jumlah : 2, diameter : 0,5-2mm - Bentuk bulat , warna kuning muda ditengahnya ada lingkaran warna kuning tua - Jumlah : 1, diameter 1,5 mm - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 51 - Bentuk lonjong, warna kuning agak oranye Jumlah : 8 - Bentuk lonjong, warna putih kecoklatan , ukuran kecil Jumlah: 11 	-	-	113
C2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning Jumlah : 3, diameter : 3mm-1,1 cm - Bentuk bulat, warna putih seperti mentega agak kecoklatan Jumlah : 11, diameter : 2-3 mm - Bentuk bulat, warna putih berserat Jumlah : 2, diameter : 1-1,5 cm - Bentuk bulat, warna putih kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 3 - Bentuk batang, warna putih kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 5 	-	-	24
	Jumlah Total Bakteri: 92			
	Jumlah Total Bakteri: 24			

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan II (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakannya	Jumlah khamir dan penampakannya	Jumlah kapang dan penampakannya	Jumlah Total Mikroba
D1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kekuningan Jumlah : 10, diameter : 0.5-3 mm - Bentuk bulat, warna putih kekuningan, ukuran kecil Jumlah : 15 <p>Jumlah Total Bakteri: 25</p>		<ul style="list-style-type: none"> Bentuk bulat, warna putih, berhifa Jumlah : 66, diameter : 2-5 mm 	101
D2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kekuningan Jumlah : 17, diameter : 0.5-3 mm - Bentuk batang, warna kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 87 - Bentuk bulat, warna kecoklatan ukuran kecil Jumlah : 64 <p>Jumlah Total Bakteri: 168</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk bulat, warna putih transparan, ditengahnya titik hitam Jumlah : 11 	<ul style="list-style-type: none"> Kapang memiliki hifa yang tampak jelas, warna putih kekuningan, berhifa panjang Jumlah : 3 	182
E1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih mentega agak kecoklatan Jumlah : 17, diameter : 0.5-5 mm - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 5, diameter : 1-2 mm - Bentuk bulat, warna kecoklatan Jumlah : 11, diameter : 0,5 mm - Bentuk bulat, warna kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 74 - Bentuk batang, warna kecoklatan, ukuran kecil Jumlah : 37 <p>Jumlah Total Bakteri: 144</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bertendir, warna putih keruh, ditengahnya ada bintik hitam, transparan Jumlah : 16 - Bentuk bulat. Warna putih, ditengahnya ada titik hitam, ukuran kecil Jumlah : 21 		181

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan II (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakkannya	Jumlah khamir dan penampakkannya	Jumlah kapang dan penampakkannya	Jumlah Total Mikroba
E2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning Jumlah : 1, diameter : 1 mm - Bentuk bulat, warna putih agak kehitaman Jumlah : 8, diameter : 0,2-1 mm - Bentuk bulat, warna putih kekuningan Jumlah : 62 - Bentuk bulat, warna putih keccoklatan Jumlah : 36 	<p>Bentuk bulat, warna putih agak transparan, ada titik hitam Jumlah : 3</p>	<p>Kapang berserabut, warna putih Jumlah : 1</p>	111
	Jumlah Total Bakteri: 107			

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan III

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakannya	Jumlah khamir dan penampakannya	Jumlah kapang dan penampakannya	Jumlah Total Mikroba
A				
B1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning muda Jumlah : 28, diameter : 1,0-6,0 mm - Bentuk bulat, warna kuning agak tua Jumlah : 1, diameter : 6,0 mm - Bentuk bulat, warna kuning tua Jumlah : 1, diameter : 6,0 mm - Bentuk bulat, warna putih susu Jumlah : 4, diameter : 3,0-12,0 mm - Bentuk bulat, warna putih mentega Jumlah : 1, diameter : 6,0 mm - Bentuk lonjong, warna putih mentega Jumlah : 3, panjang : 1,0-3,0 mm - Bentuk bulat, warna putih agak transparan Jumlah : 13, diameter : 0,5-6,0 mm - Bentuk bulat, warna putih mentega Jumlah : 8, diameter : 0,5-2,0 mm - Bentuk bulat kecil, warna putih susu Jumlah : 21 - Bentuk lonjong, warna oranye Jumlah : 6, panjang : 1,0-2,0 mm - Bentuk lonjong, warna putih seperti mentega Jumlah : 11, panjang : 0,5-2,0 mm 		Berwarna putih, berserabut Jumlah : 3	100
				Jumlah Total Bakteri : 97

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan III (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakkannya	Jumlah khamir dan penampakkannya	Jumlah kapang dan penampakkannya	Jumlah Total Mikroba
B2	<ul style="list-style-type: none"> - Bakteri menyebar, warna putih kekuningan Jumlah :17, diameter : 3,0-16,0 mm - Koloni ukuran lebar, warna putih agakkuning Jumlah : 1, panjang : 39,0 mm - Bentuk bulat, warna kuning muda Jumlah: 4,diameter : 1,5-2,0 mm - Bentuk bulat, warna oranye Jumlah : 1, diameter : 3,0 mm - Bentuk bulat, warna putih mentega Jumlah: 5, diameter : 0,5-2,0 mm - Bentuk bulat, warna putih susu Jumlah: 10, diameter: 0,4-2,0 mm <p>Jumlah Total Bakteri : 38</p>	-	-	38
C1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kekuningan Jumlah : 3, diameter: 3,0-6,0 mm - Bentuk bulat kecil, warna putih kekuningan Jumlah : 11 <p>JumlahTotal Bakteri: 14</p>	-	<p>Warna putih, berserabut Jumlah : 1, diameter : 10,0 mm</p>	15
C2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kekuningan Jumlah : 2, diameter : 5,0-10,0 mm - Bentuk bulat, warna: putih agak kuning seperti mentega Jumlah: 2, diameter : 3,0-7,0 mm <p>Jumlah Total Bakteri : 4</p>	-	<p>Warna putih, Berserabut Jumlah :1</p>	5

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan III (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampakkannya	Jumlah khamir dan penampakkannya	Jumlah kapang dan penampakkannya	Jumlah Total Mikroba
D1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning seperti mentega Jumlah : 41, diameter : 1,0-9,0 mm - Bentuk bulat, warna kuning agak transparan Jumlah : 11, diameter : 2,0-4,0 mm - Bentuk bulat kecil, warna putih kuning seperti mentega Jumlah : 72 - Bentuk lonjong kecil, warna kuning seperti mentega Jumlah : 23 <p>Jumlah Total Bakteri: 147</p>	-	-	147
D2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna kuning seperti mentega Jumlah : 47, diameter : 2,0-8,0 mm - Bentuk bulat kecil, warna putihagak kuning Jumlah : 79 - Bentuk batang kecil, warna putih agak kuning Jumlah: 22 <p>Jumlah Total Bakteri: 148</p>	-	-	148
E1	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih kuning seperti mentega Jumlah : 111, diameter: 1,0-3,0 mm - Bentuk bulat, warna putih susu Jumlah : 29, diameter : 0,4-1,5 mm - Bentuk bulat kecil, warna putih agak kuning Jumlah : 92 - Bentuk lonjong, warna putih agak kuning seperti mentega Jumlah : 101 <p>Jumlah Total Bakteri: 333</p>	-	-	333

Jumlah Total Bakteri: 333

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Perhitungan Total Mikroba Pada Ulangan III (lanjutan)

Sampel	Jumlah bakteri dan penampaknya	Jumlah khamir dan penampaknya	Jumlah kapang dan penampaknya	Jumlah Total Mikroba
E2	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk bulat, warna putih agak kuning Jumlah : 53, diameter : 0,4-3,0 mm - Bentuk bulat, warna kuning muda Jumlah : 2, diameter: 1,0-3,5 mm - Bentuk bulat kecil, warna putih agak kuning seperti mentega Jumlah : 79 - Bentuk lonjong kecil, warna putih agak kuning seperti mentega Jumlah: 103 			239
	Jumlah Total Bakteri: 239			

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Pada Media Selenite Cystein Broth (SCB) Ulangan I

Sampel	Hasil Pengamatan	Urutan intensitas warna larutan SCB	Urutan jumlah endapan	Urutan intensitas warna endapan
A	Warna larutan SCB kuning keemasan dan tidak ada endapan	-	-	-
B1	Warna larutan SCB berubah dari kuning keemasan menjadi oranye pekat, endapan berwarna oranye kecoklatan	XXXXX	***	+++
B2	Warna larutan media SCB berubah menjadi oranye pekat, warna endapan oranye kecoklatan	XXXXX	****	+++
C1	Warna larutan media SCB kuning sedikit oranye, tidak ada endapan	x	*	
C2	Warna larutan SCB lebih kuning (oranye) dari 2a, warna endapan oranye kecoklatan	xx	**	+++
D1	Warna larutan SCB kuning, warna endapan oranye	x	***	++
D2	Warna larutan SCB oranye, terdapat endapan warna coklat agak oranye	xxx	*****	++++
E1	Warna larutan SCB oranye pekat, terdapat endapan warna oranye kecoklatan	xxxx	*****	+++
E2	Warna larutan SCB oranye pekat, terdapat endapan warna oranye kecoklatan	xxx	****	+++

Keterangan : x) Makin banyak x warna larutan media semakin oranye, sedangkan x menunjukkan warna kuning

*) Makin banyak * berarti endapan makin banyak

+) Makin banyak + berarti warna endapan makin oranye

-) Tidak terjadi perubahan warna atau tidak terbentuk endapan

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Pada Media Salmonella-Shigella Agar Ulangan I

Sampel	Hasil Pengamatan
B1	Satu koloni berwarna merah muda berukuran kecil, diameter : 2,0 mm. Pada agar warna oranye dari larutan SCB membekas pada agar
B2	Koloni bakteri berbentuk bulat, berwarna merah muda berjumlah 8, sedangkan yang kecil (titik) berjumlah 4, diameter : 1,0-6,0 mm
E1	Ada satu koloni warna merah muda berukuran kecil, diameter : 2,0 mm, ada pula yang berwarna merah muda berukuran lebar menyebar secara rata. Ada pula bekas larutan SCB sehingga membekas warna oranye pada agar
E2	Jumlah koloni 26 buah, berbentuk cembung, diameter : 1,0-6,0 mm. Warna koloni kuning, bagian tengahnya pink dan menyebar secara rata. Pada agar larutan SCB yang dituangkan keatasnya membekas oranye pada agar.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Pada Media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) dan Urea Ulangan I

Sampel	Warna koloni bakteri di SSA yang diinokulasikan keTSIA	Lama inkubasi	Agar TSI			Larutan urea	Asumsi jenis bakteri yang tumbuh
			Atas	Bawah	Gas		
B1	Merah muda	18 dan 24 jam	kuning	kuning	+	-	E. coli
		48 jam	kuning	Kuning	+	-	
B2	Merah muda	18 dan 24 jam	kuning	kuning	+	-	Proteus mirabilis
		48 jam	merah	kuning	+	+	
E1	Merah muda	18 dan 24 jam	kuning	Kuning	+	-	E. coli
		48 jam	kuning	Kuning	+	-	
E2	Kuning dan ditengahnya pink	18 dan 24 jam	kuning	Kuning	+	-	E. coli,
		48 jam	kuning	kuning	+	-	

Keterangan : Tanda (-) pada TSIA : tidak terdapat gas/H₂S

Tanda (+) pada TSIA: terdapat gas/H₂S

R(-) pada urea : reaksi negatif, warna larutan urea tidak berubah yaitu oranye kecoklatan

R(+) pada urea : reaksi positif, warna larutan urea berubah menjadi ungu atau pink

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Pada Media Selenite Cystein Broth (SCB) Ulangan II

Sampel	Hasil Pengamatan	Urutan intensitas warna larutan SCB	Urutan jumlah endapan	Urutan intensitas warna endapan
A	Warna larutan SCB tetap, tidak terbentuk endapan	-	-	-
B1	Warna larutan SCB kuning, sedangkan warna endapan oranye kecoklatan	xx	**	+++
B2	Warna larutan SCB kuning lebih muda dari sampel B1, warna endapan oranye kecoklatan	x	**	+++
C1	Warna larutan SCB kuning oranye, warna endapannya oranye	xxx	**	++
C3	Warna larutan SCB kuning	x	-	-
D1	Warna larutan SCB oranye, warna endapannya oranye	xxxxx	*****	++
D2	Warna larutan SCB oranye, warna endapannya oranye	xxxxx	***	++
E1	Warna larutan SCB kuning, warna endapannya coklat	x	*	++++
E2	Warna larutan SCB kuning, warna endapannya oranye kecoklatan	xx	**	+++

Keterangan : x) Makin banyak x warna larutan media semakin oranye, sedangkan x menunjukkan warna kuning.
 *) Makin banyak * berarti endapan makin banyak
 +) Makin banyak + berarti warna endapan makin oranye
 -) Tanda - tidak terjadi perubahan warna atau tidak terbentuk endapan

Lampiran 8. Hasil Pengamatan Pada Media Salmonella-Shigella Agar Ulangan II

Sampel	Hasil Pengamatan yang menunjukkan hasil positif
B1	<ul style="list-style-type: none">- Koloni bakteri warna merah, jumlah : 1, diameter : 2,0 mm- Koloni bakteri warna kuning kemerahan menyebar, sukar untuk dihitung karena koloni menyebar- Koloni warna kuning kecoklatan menyebar
C1	<ul style="list-style-type: none">- Koloni bakteri warna kuning ditengahnya kemerahan, menyebar- Koloni warna kuning kecoklatan, menyebar
D1	<ul style="list-style-type: none">- Koloni warna kuning kemerahan, sangat sedikit jumlahnya- Koloni warna kuning kecoklatan, jumlah banyak dan menyebar
D2	<ul style="list-style-type: none">- Koloni bentuk bulat, warna kuning di tengahnya kemerahan, jumlah banyak dan menyebar- Koloni warna kecoklatan dan menyebar- Koloni warna kuning di tengahnya merah, jumlah : 2 koloni, diameter : 2,0-4,0 mm



Lampiran 9. Hasil Pengamatan Pada Media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) dan Urea Ulangan II

Sampel	Warna koloni bakteri di SSA yang diinokulasikan ke TSIA	Lama inkubasi		Agar TSI			Lanutan urea		Asumsi jenis bakteri yang tumbuh
		Atas	Bawah	Gas	H ₂ S				
B1	Merah dan kuning kemerahan	18 dan 24 jam	Kuning dan sedikit merah	kuning	+	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella paratyphi A</i> atau <i>S. choleraesuis</i>	
B1	Kuning kecoklatan	48 jam	merah	kuning	+	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella paratyphi A</i> atau <i>S. choleraesuis</i>	
C1	Kuning yang dibagian tengahnya sedikit merah	18 dan 24 jam	merah	kuning	-	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella</i> selain <i>Sh. sonnei</i>	
C1	Kuning kecoklatan	18 dan 24 jam	kuning	kuning	-	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella paratyphi A</i> atau <i>S. choleraesuis</i>	
		48 jam	Sedikit merah	kuning	+	-			
					tepi agar				

Lampiran 10. Hasil Pengamatan Pada Media Selenite Cystein Broth (SCB) Ulangan III

Sampel	Hasil Pengamatan	Urutan intensitas warna larutan SCB	Urutan jumlah endapan	Urutan intensitas warna endapan
A	Larutan SCB berwarna kuning, tidak terbentuk endapan	-	-	-
B1	Larutan SCB berwarna oranye, endapan juga berwarna oranye	XXXXX	*****	++++
B2	Larutan SCB berwarna kuning tua sedikit oranye, tidak ada endapan	XXXX	-	-
C1	Larutan SCB berwarna kuning keruh, endapan berwarna kuning	XX	**	+
C2	Larutan SCB berwarna kuning tua, endapan berwarna oranye	XXXX	***	+++
D1	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-
D2	Larutan SCB berwarna kuning keruh, endapan berwarna kuning	XX	*	-
E1	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-
E2	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-

Keterangan : x) Makin banyak x warna larutan media semakin oranye, sedangkan x menunjukkan warna kuning.

*) Makin banyak * berarti endapan makin banyak

+) Makin banyak + berarti warna endapan makin oranye

-) Tanda - tidak terjadi perubahan warna atau tidak terbentuk endapan

Lampiran 10. Hasil Pengamatan Pada Media Selenite Cystein Broth (SCB) Ulangan III

Sampel	Hasil Pengamatan	Urutan intensitas warna larutan SCB	Urutan jumlah endapan	Urutan intensitas warna endapan
A	Larutan SCB berwarna kuning, tidak terbentuk endapan	-	-	-
B1	Larutan SCB berwarna oranye, endapan juga berwarna oranye	XXXXX	*****	++++
B2	Larutan SCB berwarna kuning tua sedikit oranye, tidak ada endapan	XXXX	-	-
C1	Larutan SCB berwarna kuning keruh, endapan berwarna kuning	XX	**	+
C2	Larutan SCB berwarna kuning tua, endapan berwarna oranye	XXXX	***	+++
D1	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-
D2	Larutan SCB berwarna kuning keruh, endapan berwarna kuning	XX	*	-
E1	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-
E2	Larutan SCB berwarna kuning cerah, endapan tidak ada	X	-	-

Keterangan : x) Makin banyak x warna larutan media semakin oranye, sedangkan x menunjukkan warna kuning.

*) Makin banyak * berarti endapan makin banyak

+) Makin banyak + berarti warna endapan makin oranye

-) Tanda - tidak terjadi perubahan warna atau tidak terbentuk endapan

Lampiran 11. Hasil Pengamatan Pada Media Salmonella-Shigella Agar Ulangan III

Sampel	Hasil Pengamatan yang menunjukkan hasil positif
B1	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bakteri warna merah, jumlah :11, diameter : 2,5-7,0 mm - Koloni bakteri warna kuning kecoklatan di bagian tengahnya ada sedikit merah, jumlah : 106, diameter : 1,0-7,0 mm - Koloni warna kuning, ditengahnya hitam, jumlah : 45, diameter : 1,0-7,0 mm
B2	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bakteri warna kuning kecoklatan di bagian tengahnya merah muda, jumlah :12, diameter : 1,0-4,0 mm - Koloni bakteri warna kuning kecoklatan, jumlah : 39, diameter : 1,0-5,0 mm - Koloni bakteri berwarna kuning ditengahnya hitam, jumlah : 5, diameter : 1,0-7,0
C1	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bakteri berwarna kuning kecoklatan di tengahnya merah, jumlah : 61, diameter : 0,5-3,0 mm. - Jumlah koloni bakteri berwarna merah yang tampak lebih jelas : 16
C2	<ul style="list-style-type: none"> - Koloni bakteri berwarna merah (pink), jumlah : 1, diameter : 1,0mm - Koloni bakteri warna sedikit merah (bagian tengah), jumlah : 11, diameter : 1,0-2,0 mm - Koloni bakteri berwarna kuning kecoklatan banyak yang berkoloni sehingga sulit untuk menghitungnya. Jumlah koloni bakteri yang terpisah dengan jelas : 59, diameter : 0,4-4,0 mm
E1	<ul style="list-style-type: none"> - Pada SSA terdapat noda bulat berwarna hitam, namun bukan koloni bakteri

Lampiran 12. Hasil Pengamatan Pada Media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) dan Urea Ulangan III

Sampel	Warna koloni bakteri di SSA yang diinokulasikan ke TSIA	Lama inkubasi	Agar TSI			Larutan urea	Asumsi jenis bakteri yang tumbuh
			Atas	Bawah	Gas		
B1	Merah	18 jam dan 24 jam 48 jam	Kuning ada bakal merah	kuning	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella</i> selain <i>Sh. sonnei</i>
B1	Kuning kecoklatan	18 jam dan 24 jam 48 jam	Kuning sedikit merah	kuning	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella typhosa</i> atau <i>S. gallinarum</i>
B1	Kuning ditengahnya hitam	18 dan 24 jam 48 jam	kuning	kuning	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>S. pullorum</i> , <i>S. paratyphi B</i> , atau <i>S. enteritidis</i>
B2	Merah	18 dan 24 jam 48 jam	Kuning ada bakal warna merah	kuning	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella</i> selain <i>Sh. sonnei</i>
B2	Kuning kecoklatan	18 jam dan 48 jam 48 jam	Kuning sedikit merah	Kuning	+ ada gelem bung gas	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella paratyphi A</i> atau <i>S. choleraesuis</i>

Lampiran 12. Hasil Pengamatan Pada Media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) dan Urea Ulangan III (lanjutan)

Sampel	Warna koloni bakteri di SSA yang dinokulasikan ke TSIA	Lama inkubasi	Agar TSIA		Gas	H ₂ S	Larutan urea	Asumsi jenis bakteri yang tumbuh
			Atas	Bawah				
B2	Kuning di tengahnya hitam	18 jam dan 24 jam 48 jam	Kuning sedikit merah merah	Kuning	-	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Salmonella typhosa</i> atau <i>S. gallinarum</i>
C1	Kuning kecoklatan ditengahnya merah	18 jam dan 24 jam 48 jam	Kuning sedikit merah merah	kuning	- sedikit di bagian bekas tusukan	+ di bagian permukaan	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella</i> selain <i>Sh. sonnei</i>
C2	Merah	18 jam dan 24 jam 48 jam	kuning	kuning	-	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella sonnei</i>
C2	Kuning kecoklatan	18 jam dan 24 jam 48 jam	Sedikit merah merah	kuning	-	-	15, 30, dan 60 menit : R (-) 24 jam : R (-)	<i>Shigella</i> selain <i>Sh. sonnei</i>

Keterangan : Tanda (-) pada TSIA : tidak terdapat gas/H₂S

Tanda (+) pada TSIA: terdapat gas/H₂S

R(-) pada urea : reaksi negatif, warna larutan urea tidak berubah yaitu oranye kecoklatan

R(+) pada urea : reaksi positif, warna larutan urea berubah menjadi ungu atau pink