

**UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella Sp.*
DALAM TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI PADA
INDUSTRI RUMAH TANGGA
DI NAIMATA**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Juliyadi Darma Sutaryana
PO. 5303332121039**

**Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Farmasi**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI FARMASI
KUPANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella Sp.*
DALAM TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA
DI NAIMATA**

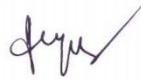
Oleh :

**Juliyadi Darma Sutaryana
PO. 5303332121039**

Telah disetujui untuk mengikuti ujian

Kupang, 28 Februari 2017

Pembimbing



(Ni Nyoman Yuliani, S.Si., S.Farm., Apt., M.Si)
NIP. 197607121996032001

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH
UJI CEMARAN BAKTERI *Salmonella Sp.*
DALAM TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA
DI NAIMATA

Oleh :

Juliyadi Darma Sutaryana
PO. 5303332121039

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 3 Maret 2017

Susunan Tim Penguji

1. Priska E Tenda, S.F., Apt., M.Sc
2. Lidya Sulaiman, S.Farm., Apt
3. Ni Nyoman Yuliani, S.Si., S.Farm., Apt., M.Si

.....
.....
.....

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi

Kupang,2017

Ketua Program Studi,
Politeknik kesehatan Kertenkes Kupang



Dra. Elisya, Apt., M.Si
NIP. 196907221995022001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang,2017

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala cinta, berkat dan penyertaan-Nya yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“UJI CEMARAN BAKTERI *SALMONELLA SP.* DALAM TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA DI NAIMATA”** dapat terselesaikan dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan di Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Drs. Jefrin Sambara, Apt., M.Si sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
2. Dra. Elisma, Apt., M.Si. sebagai Ketua Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang yang selalu membimbing penulis selama berada di Program Studi Farmasi Kupang.
3. Ni Nyoman Yuliani, S.Si., S.Farm., Apt., M.Si sebagai pembimbing dan penguji III yang dengan ketulusan dan kesabaran telah membimbing, mengarahkan, mengoreksi dan memberikan saran yang membantu penulis dalam melakukan penelitian serta menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Maria I. M. Indarwati, S.Pd., M.Sc sebagai pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi selama mengikuti perkuliahan di Program Studi Farmasi Kupang.
5. Priska E. Tenda, S.F., Apt., M.Sc sebagai penguji I dan Ibu Lidya Sulaiman, S.Farm., Apt sebagai penguji II yang telah mengoreksi dan memberikan saran yang membangun dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Badan Pengawas Obat dan Makanan Propinsi Nusa Tenggara Timur, Drs. Martin Sembiring, Apt., M.Si beserta seluruh pegawai laboratorium mikrobiologi.
8. Kepada teman – teman angkatan 13 yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar penyusunan Karya Tulis Ilmiah dapat terselesaikan dengan baik.
9. Keluarga tercinta, Papi, Mami, k’Idho, k’Beni serta ponaan tersayang Aldan dan Razka Sutaryana yang telah memberi dukungan doa, waktu, dan dana agar penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih perlu perbaikan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang uji cemaran bakteri *Salmonella Sp.* dalam tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata yang diuji di Laboratorium Mikrobiologi Badan Pengawas Obat dan Makanan Propinsi Nusa Tenggara Timur di Kupang pada tanggal 3 Agustus – 8 Agustus 2016. Penelitian ini dilakukan berdasarkan tingkat konsumsi tahu yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata cukup tinggi oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata tercemar bakteri *Salmonella* atau tidak. Proses penelitian ini ada 3 tahap yaitu, tahap Pra – Pengkayaan adalah sampel ditimbang 25 gram secara aseptik kemudian dicampurkan kedalam 225 mL media BPW dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, tahap Pengkayaan adalah tahap dimana biakan pada tahap sebelumnya diambil sebanyak 1 mL dan 0,1 mL kemudian dimasukkan pada media agar MKTTn dan RVS sebanyak 10 mL yang kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C dan 42,5 °C selama 24 jam, tahap Inokulasi dan Identifikasi adalah biakan dari media MKTTn dan RVS diambil kemudian ditanam pada media spesifik XLD dan BGA. Metode analisis data yang digunakan adalah hanya membandingkan hasil uji dari sampel penelitian dengan SNI : 01-3142-1998 tentang Syarat Mutu Tahu sebagai acuan. Pengujian ini juga dibuatkan pembanding atau control positif yaitu dibuatkan juga media XLD dan BGA yang ditanami biakan kultur bakteri *Salmonella*. Hasil dari penelitian uji ceran bakteri *Salmonella* dalam tahu putih menyatakan bahwa tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata tidak tercemar bakteri *Salmonella Sp.* dengan nilai Negatif koloni/25 gram sampel sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI : 01-3142-1998 tentang syarat mutu tahu.

Kata Kunci : Cemaran Bakteri, *Salmonella Sp.*, Tahu Putih, Industri Rumah Tangga

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB. I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	4
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Uraian Umum Tahu	5
B. Industri Rumah Tangga	9
C. Morfologi Bakteri <i>Salmonella Sp.</i>	9
D. Pengujian <i>Salmonella Sp.</i>	14
BAB. III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	17
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	17
C. Populasi	17
D. Sampel Dan Teknik Sampel	17
E. Variabel Penelitian	17
F. Definisi Operasional	18
G. Alat Dan Bahan	18
H. Prosedur Penelitian	19
I. Analisis Hasil.....	25
BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Uji pra – pengkayaan	26
B. Uji pengkayaan	27
C. Uji inokulasi dan identifikasi terhadap <i>Salmonella Sp.</i>	28
D. Tahap uji konfirmasi.....	29
BAB. V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	33
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Uji Bakteriologi <i>Salmonella Sp.</i>	29
Tabel 2. Syarat Mutu Tahu.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja	37
Lampiran 2. Laporan Hasil Pengujian Sampel Eksternal	38
Lampiran 3. Gambar	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sampel Tahu Putih	39
Gambar 2. Proses pembuatan suspensi tahu	39
Gambar 3. Suspensi tahu yang sudah jadi.....	40
Gambar 4. Media MKTTn	40
Gambar 5. Media RVS	41
Gambar 6. Media BGA dan XLD sebelum ditanami biakan bakteri	41
Gambar 7. Inokulasi biakan bakteri dari ke dalam media BGA dan XLD	42
Gambar 8. Hasil inokulasi biakan bakteri pada BGA dan XLD	42
Gambar 9. Proses inokulasi kontrol positif	43
Gambar 10. Hasil inokulasi control positif pada media BGA dan XLD	43
Gambar 11. Hasil inokulasi koloni tersangka pada media <i>TSIA</i>	44
Gambar 12. Hasil uji pada media urea agar	44
Gambar 13. Hasil uji <i>β-galaktosidase</i>	45
Gambar 14. Hasil uji <i>Indol</i>	45
Gambar 15. Hasil uji voges proskuaer	46
Gambar 16. Hasil uji serologi	46

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan setiap manusia baik secara fisiologis maupun psikologis. Pembangunan pangan dilakukan sebagai upaya pembangunan di lintas sektor yang berkaitan dalam mencukupi kebutuhan pangan masyarakat secara merata baik dalam jumlah maupun gizinya. Keberhasilan pembangunan pangan masyarakat Indonesia akan dipengaruhi oleh kemampuan dalam bidang produksi, pengolahan, pemasaran dan pendistribusian pangan. Hal ini dapat terealisasi apabila didukung oleh kemampuan sektor industri pengolahan yang memadai (Seto, 2001).

Sektor pertanian dan industri merupakan sektor yang terikat satu sama lain, dimana pertanian sebagai penyedia bahan baku, sedangkan industri yang mengolah hasil pertanian untuk memperoleh nilai tambah. Industri kecil mempunyai peranan yang sangat besar terhadap roda perekonomian suatu Negara. Menurut Anoraga dan Sudantoko (2002), peranan usaha kecil dapat meningkatkan ekspor non migas, penyerapan tenaga kerja, meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan berkontribusi terhadap produk domestik bruto (PDB). Menurut Sarwono dan Saragih (2004), kontribusi industri terhadap PDB baru mencapai 14 %, hal ini menjadi tantangan bagi para pengusaha kecil untuk meningkatkan usahanya. Salah satu industri kecil yang potensial untuk dikembangkan adalah industri pembuatan tahu.

Tahu merupakan makanan yang dikonsumsi secara luas oleh masyarakat baik sebagai lauk maupun sebagai makanan ringan. Tahu adalah ekstrak protein kedelai yang telah digumpalkan dengan asam, ion kalsium, atau bahan penggumpal lainnya. Pembuatan tahu membutuhkan alat khusus, yaitu untuk menggiling kedelai menjadi bubur kedelai (Radiyah *et.al*, 1992).

Tahu mengandung kurang lebih 75 % air disamping protein, karbohidrat dan lemak. Produk ini mudah sekali rusak sehingga merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen yang menyebabkan tahu tersebut cepat basi dan berbau busuk. Beberapa penyakit yang ditularkan pada manusia melalui makanan diantaranya *Botulism*, *Salmonellosis*, dan keracunan makanan oleh *Staphylococcus* (Limbong, 2003).

Peningkatan konsumsi tahu oleh masyarakat kota Kupang harus ditunjang pula dengan pengawasan higienis baik selama proses pembuatan maupun pada saat pengolahan dan penyimpanan untuk meminimalkan cemaran oleh mikroba (Limbong, 2003). Menurut hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu menunjukkan bahwa tahu yang diambil dari pasar Kasih kota Kupang positif mengandung bakteri *Salmonella Sp* dan tahu yang diambil dari industri rumah tangga di Oebufu negatif mengandung *Salmonella Sp*.

Bakteri *Salmonella Sp*. merupakan salah satu genus dari *entro bacteriaceae* yang dapat mencemari makanan dan dapat berkembang biak secara cepat karena keadaan lingkungan yang panas dan lembab menstimulir pertumbuhannya. Tempat - tempat yang memungkinkan tersebarnya cemaran

Salmonella Sp. misalnya: di rumah - rumah, rumah makan, asrama, hotel, pabrik pembuatan kedelai dan sebagainya (Imam dan Sukamto, 1999).

Bakteri *Salmonella Sp.* merupakan salah satu mikroba yang mengganggu sistem pencernaan dengan toksin yang dihasilkannya yaitu *enterotoksin*. Gejala yang timbul akibat infeksi makanan ini berupa mual, muntah, sakit perut mendadak disertai diare. Gejala ini biasanya timbul 10 sampai 24 jam setelah mengkonsumsi makanan yang tercemar (Nurwantoro dan Abbas 1997).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan sampel tahu putih yang diproduksi pada Industri Rumah Tangga di Oebufo yang menyatakan tidak tercemar oleh bakteri *Salmonella Sp.* dan juga tahu putih yang dijual di Pasar Kasih Kota Kupang yang mendapati adanya cemaran baakteri *Salmopnella Sp.* yang teridentifikasi, maka peneliti merasa tertarik untuk meneliti tentang tercemar atau tidaknya tahu putih yang diproduksi pada Industri Rumah Tangga di Naimata.

B. Rumusan Masalah

Apakah tahu yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata tercemar bakteri *Salmonella Sp.* ?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella Sp.* dalam Tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata untuk dibandingkan dengan SNI : 01-3142-1998 tentang syarat mutu tahu.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

a. Bagi peneliti

Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama pendidikan di Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.

b. Bagi institusi

Menambah kepustakaan pada perpustakaan di Program Studi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang dan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

c. Bagi masyarakat

Sebagai sumber informasi dalam memilih dan mengonsumsi tahu putih yang baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Umum Tahu

Kata tahu berasal dari bahasa Cina yaitu *tao - hu, teu - hu/tokwa*. Kata *tao/teu* berarti kacang untuk membuat tahu, orang menggunakan kacang kedelai kuning (putih) yang disebut *wong - teu* (*wong* = kuning). *Hu/kwa* itu artinya rusak, lumat, hancur menjadi bubur. Kedua istilah itu digabungkan menjadi tahu. Pengertian tahu adalah makanan yang terbuat dari kedelai yang dilumatkan atau dihancurkan menjadi bubur (Kastyanto, 1999).

Tahu merupakan produk kedelai non fermentasi yang disukai dan digemari di Indonesia seperti halnya tempe, kecap dan tauco. Tahu adalah salah satu produk olahan kedelai yang berasal dari daratan Cina. Pembuatan tahu dan susu kedelai ditemukan oleh Liu An pada zaman pemerintahan Dinasti Han, kira-kira 164 tahun sebelum Masehi (Shurtleff dan Aoyagi, 1975).

Tahu adalah suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai (*Glycine species*) dengan cara pengendapan proteinnya, dengan atau tidak ditambah bahan lain yang diizinkan SNI tahun 1998, Sedangkan menurut Shurtleff dan Aoyagi (1975), tahu adalah gumpalan protein dari susu kedelai yang telah dipisahkan dari bagian yang tidak menggumpal (*whey*) dengan cara pengepresan.

Komposisi zat gizi dalam tahu cukup baik. Tahu mempunyai kadar protein sebesar 8 – 12 %, sedangkan mutu proteinnya yang dinyatakan

sebagai NPU (*Net Proten Utility*) sebesar 65 % (Shurtleff dan Aoyagi, 1975). Tahu juga mempunyai daya cerna yang sangat tinggi karena serat dan karbohidrat yang bersifat larut dalam air sebagian besar terbuang pada proses pembuatannya. Dengan daya cerna sekitar 95 %, tahu dapat dikonsumsi dengan aman oleh semua golongan umur dari bayi hingga orang dewasa, termasuk orang yang mengalami gangguan pencernaan (Shurtleff dan Aoyagi, 1975).

Adapun proses pengolahan tahu sebagai berikut:

1. Pencucian dan perendaman

Kedelai dicuci berulang kali dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran dari kacang kedelai. Proses selanjutnya dilakukan perendaman yang bertujuan untuk melunakkan struktur selulernya sehingga mempermudah dan mempercepat penggilingan. Biasanya kedelai direndam dalam air sebanyak 3 kali beratnya sampai bobotnya menjadi sekitar 2,2 kali bobot kedelai kering. Lama perendaman kedelai antara 8 - 12 jam (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

2. Penggilingan

Kedelai yang telah bersih dan ditiriskan lalu digiling dengan disertai penambahan air kira - kira 1 - 1,5 kali berat kedelai basah (berat setelah direndam). Tujuan penggilingan adalah untuk memperkecil ukuran partikel sehingga dapat mengurangi waktu pemasakan dan memberikan fasilitas untuk melakukan ekstraksi susu kedelai (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

3. Pemasakan

Kedelai yang telah digiling kemudian dimasak. Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979), pemasakan ini dimaksudkan untuk menginaktivasi *trypsin inhibitor*, meningkatkan nilai gizi dan kualitas kedelai, mengurangi rasa mentah pada susu kedelai, menambah keawetan produk akhir, dan merubah sifat protein kacang kedelai sehingga mudah dikoagulasikan. Pemasakan dilakukan pada suhu 100 °C selama 10 - 15 menit. Pada saat pemasakan bubur kedelai ditambahkan air untuk memperoleh rendemen yang baik. Penggunaan jumlah air dalam pemasakan perlu diperhatikan, dimana air yang terlalu sedikit akan menyebabkan sari kedelai yang terekstrak juga sedikit, sedangkan air yang terlalu banyak akan membuat energi dan waktu untuk ekstraksi sari kedelai semakin besar. Perbandingan berat kedelai kering dan air yang baik adalah sebesar 1:10. Selama proses pemasakan dilakukan pengadukan secara kontinyu untuk mencegah terjadinya kegosongan (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

4. Penyaringan dan ekstraksi susu kedelai

Bubur kedelai disaring dengan penyaring yang umum digunakan oleh pengusaha tahu, yaitu penyaring kain blacu berwarna putih. Hasil penyaringan ini adalah ekstrak susu kedelai, sedangkan ampas akan tertinggal dalam kain penyaring. Untuk mendapatkan sari kedelai yang lebih banyak, ampas dapat dicuci kemudian disaring kembali (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

5. Penggumpalan

Setelah penyaringan adalah pengendapan susu kedelai dengan menambahkan penggumpal. Proses penggumpalan protein susu kedelai ini merupakan tahapan yang paling menentukan sifat fisik dan organoleptik tahu yakni jenis dan jumlah bahan penggumpal serta suhu susu kedelai harus 70 – 90 °C pada saat penggumpalan. Ada berbagai jenis penggumpal yang biasa digunakan dalam pembuatan tahu. Dalam pembuatan tahu putih di Indonesia, pengerajin tahu lebih banyak menggunakan air tahu (*whey*) yang telah didiamkan semalam sebagai penggumpal (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

6. Pemisahan air tahu (*Whey*)

Setelah gumpalan (*curd*) terbentuk dilakukan pengendapan hingga gumpalan turun ke bawah. Pengendapan ini bertujuan untuk mempermudah pemisahan cairan dengan *curd*. Cairan (*whey*) kemudian dipisahkan dari endapan agar proses pencetakan dapat dilakukan dengan mudah dan tahu yang dihasilkan mempunyai konsistensi yang lebih baik (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

7. Pencetakan dan pengepresan

Gumpalan yang terbentuk selanjutnya dicetak dengan memasukkannya ke dalam cetakan yang telah dialasi kain *blacu* berwarna putih, lalu bagian atas juga ditutup dengan kain serupa, dan papan. Selanjutnya di atas papan diletakkan pemberat hingga air tahu menetes habis dan terbentuklah tahu cetak (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

B. Industri Rumah Tangga

Industri rumah tangga adalah industri yang menggunakan tenaga kerja kurang dari empat orang. Ciri industri ini memiliki modal yang sangat terbatas, tenaga kerja berasal dari anggota keluarga, dan pemilik atau pengelola industri biasanya kepala rumah tangga itu sendiri atau anggota keluarganya. Misalnya: industri anyaman, industri kerajinan, industri tempe/tahu, dan industri makanan ringan (Eko Sujatmiko 2014).

Menurut keputusan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor : HK. 00.05.5.1639, Industri Rumah Tangga (disingkat IRT) adalah perusahaan pangan yang memiliki tempat usaha di tempat tinggal dengan peralatan pengolahan pangan manual hingga semi otomatis (BPOM, 2003).

C. Morfologi dan Taksonomi Bakteri *Salmonella Sp.*

1. Morfologi *Salmonella Sp.*

Salmonella merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang fakultatif. Genus *Salmonella* dinamai oleh seorang ahli patologi hewan Amerika yang bernama Daniel Elmer Salmon, namun Theobald Smith adalah penemu sebenarnya dari jenis bakteri (*Salmonella enterica var choleraesuis*) pada 1885, yang menyebabkan penyakit enterik pada babi (Kesehatan, 2010).

Ciri – ciri bakteri *Salmonella* adalah sebagai berikut (Kesehatan, 2010) :

- a. Berbentuk batang dengan ukuran tergantung jenis bakteri (pada umumnya memiliki panjang $\pm 2 - 3 \mu\text{m}$, dan bergaris tengah antara $\pm 0,3 - 0,6 \mu\text{m}$).
- b. Bersifat Gram negatif.
- c. Berkembang biak dengan cara membelah diri.
- d. Tidak berspora dan bersifat aerob.
- e. Motil (pergerakan) dengan menggunakan flagel. Mempunyai flagel peritrik (diseluruh permukaan sel), kecuali pada jenis *Salmonella gallinarum* dan *Salmonella pullorum*.
- f. *Salmonella* mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi hampir tidak pernah memfermentasikan laktosa atau sukrosa.
- g. *Salmonella* membentuk asam dan kadang - kadang gas dari glukosa dan manosa.
- h. *Salmonella* resisten terhadap bahan kimia tertentu (misal, hijau brilian, natrium tetrasetat, natrium deoksikolat) yang menghambat bakteri enteriklain, oleh karena itu senyawa – senyawa tersebut berguna untuk inklusi isolate salmonella dari feses pada medium.
- i. Struktur sel bakteri *Salmonella* terdiri dari inti (nukleus), sitoplasma, dan dinding sel. Karena dinding sel bakteri ini bersifat Gram negatif, maka memiliki struktur kimia yang berbeda dengan bakteri Gram positif.

Dinding sel bakteri gram negatif mengandung 3 polimer senyawa mukokompleks yang terletak diluar lapisan peptidoglikan (murein).

Ketiga polimer ini terdiri dari :

- 1) Lipoprotein adalah senyawa protein yang mempunyai fungsi menghubungkan antara selaput luar dengan lapisan peptidoglikan.
- 2) Selaput luar adalah selaput ganda yang mengandung senyawa fosfolipid dan sebagian besar dari senyawa fosfolipid ini terikat oleh molekul - molekul lipo - poli sakarida pada lapisan atasnya (Kesehatan, 2010).

Setiap mikroba mempunyai kisaran suhu dan suhu optimum tertentu untuk pertumbuhannya. Berdasarkan kisaran suhu pertumbuhan, mikroba dibedakan atas tiga kelompok sebagai berikut:

- a. Psikrofil, yaitu mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan 0 – 20 °C.
- b. Mesofil, yaitu mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan 20 – 45 °C.
- c. Termofil, yaitu mikroba yang mempunyai suhu pertumbuhannya di atas 45 °C.

Kebanyakan mikroba perusak pangan merupakan mikroba mesofil, yaitu tumbuh baik pada suhu ruangan atau suhu kamar. Bakteri patogen umumnya mempunyai suhu optimum pertumbuhan sekitar 37 °C, yang

juga adalah suhu tubuh manusia. Oleh karena itu suhu tubuh manusia merupakan suhu yang baik untuk pertumbuhan beberapa bakteri patogen. Mikroba perusak dan patogen umumnya dapat tumbuh pada kisaran suhu 4 – 66 °C. Oleh karena kisaran suhu tersebut merupakan suhu yang kritis untuk penyimpanan pangan, maka pangan tidak boleh disimpan terlalu lama pada kisaran suhu tersebut. Pangan harus disimpan pada suhu di bawah 4 °C atau di atas 66 °C. Pada suhu di bawah 4 °C, mikroba tidak akan mati tetapi kebanyakan mikroba akan terhambat pertumbuhannya, kecuali mikroba yang tergolong psikrofil. Pada suhu di atas 66 °C, kebanyakan mikroba juga terhambat pertumbuhannya meskipun beberapa bakteri yang tergolong termofil mungkin tidak mati (Dunia Veteriner. 2010).

Bakteri *Salmonella* hanya dapat tumbuh pada pH minimum 3,5 dan pH optimumnya adalah 6 - 8. Bakteri *Salmonella* tidak dapat tumbuh pada suhu di bawah 15 °C dan di atas 41,5 °C dan suhu optimum pertumbuhan bakteri *Salmonella* adalah 35 °C – 37 °C (Dunia Veteriner. 2010).

Penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *Salmonella* dinamakan salmonellosis. *Salmonella* adalah penyebab utama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan (*foodborne diseases*). Pada umumnya, serotipe *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Orang yang mengalami salmonellosis dapat menunjukkan beberapa gejala seperti diare, keram perut, dan demam dalam waktu 8 - 72 jam

setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*. Gejala lainnya adalah demam, sakit kepala, mual dan muntah-muntah (Fitriah Isyana. 2012).

S. typhi menyebabkan penyakit demam tifoid (*Typhoid fever*), karena invasi bakteri ke dalam pembuluh darah dan gastroenteritis, yang disebabkan oleh keracunan makanan atau intoksikasi. Gejala demam tifus meliputi demam, mual – mual dan muntah. *S. typhi* memiliki keunikan hanya menyerang manusia, dan tidak ada inang lain. Kontaminasi *Salmonella* dapat dicegah dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan makanan yang dikonsumsi. Pangan juga dapat terkontaminasi *salmonella* oleh penjamah yang terinfeksi, binatang peliharaan dan hama, atau melalui kontaminasi silang akibat higienitas dan sanitasi yang buruk (Fitriah Isyana. 2012).

2. Taksonomi *Salmonella Sp.*

Berikut klasifikasi dari bakteri *Salmonella* (Kesehatan, 2010) :

Kerajaan : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : *Salmonella*
Spesies : *Salmonella Sp.*

Secara praktis salmonella dapat dibagi menjadi (Kesehatan, 2010) :

- a. *Salmonella* tifoid yaitu *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A, B dan C penyebab demam enterik (typhoid) pada manusia. Kelompok ini telah beradaptasi pada manusia.
- b. *Salmonella* non - tifoid yaitu *Salmonelladublin* (sapi), *Salmonella cholerae suis* (babi), *Salmonellagallinarum* dan *Salmonella pullarum* (unggas), *Salmonellaaborius equi* (kuda) dan *Salmonella aborius ovis* (domba). *Salmonella Sp.* yang beradaptasi pada jenis hewan tertentu jarang menimbulkan penyakit pada manusia.

D. Pengujian *Salmonella Sp.*

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV, pengujian terhadap bakteri *Salmonella Sp.* dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Pengambilan contoh
Siapkan 10 mL contoh atau 10 g contoh untuk setiap pengujian seperti yang tertera pada masing-masing monografi.
2. Prosedur
 - a. Spesimen dimasukkan ke dalam wadah yang sesuai (kantong stomacher), tambahkan sejumlah volume *Fluid Lactose Medium* (FLM) hingga 100 mL dan inkubasi. Amati pertumbuhan pada media, dan jika tidak ada pertumbuhan, campur dengan mengocok perlahan - lahan.

- b. Pipet berturut - turut 1 mL ke dalam masing-masing wadah berisi 10 mL *Fluid Selenite Cysteine Medium* (FSCM) dan media *Fluid Tetrionate Medium* (FTM), campur dan inkubasi selama 12 jam hingga 24 jam. Simpan sisa media *Fluid Lactose Medium* (FLM).
- c. Uji *Salmonella Sp.* dengan menggunakan sengkeli, pindahkan sebagian media *Fluid Selenite Cysteine Medium* (FSCM) dan media *Fluid Tetrionate Medium* (FTM) masing - masing ke permukaan media *Briliant Green Agar* (BGA). Media *Xylose-Lycine-Deoxycolate Agar Medium* dan *Medium Bismuth Sulfite Agar Medium* (BSA) yang terdapat di cawan petri. Cawan, dibalikan dan inkubasi.
- d. Jika pada pengamatan tidak terdapat koloni, dengan pemerian yang sama seperti yang tertera pada label, spesimen dinyatakan memenuhi persyaratan bebas dari genus *Salmonella Sp.* Jika terdapat koloni gram negatif berbentuk batang yang memenuhi deskriptif.
- e. Lanjutkan identifikasi dengan memindahkan sejumlah koloni tersangka yang dibutuhkan ke media *Triple Sugar Iron Agar Medium* (TSIA) : pemindahan dilakukan dengan menggunakan sengkeli jarum, mula - mula digoreskan ke permukaan media dan kemudian dilakukan penusukan pada dasar media dan inkubasi.
- f. Jika pada pengamatan tidak terjadi reaksi alkali (warna merah) di permukaan media dan asam (warna kuning) pada tusukan, dengan atau tanpa warna hitam pada tusukan sebagai pertanda adanya

hidrogen disulfida, spesimen dinyatakan memenuhi syarat bebas dari genus *Salmonella Sp.*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Menggunakan jenis penelitian deskriptif.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Balai POM Kupang pada bulan Agustus 2016.

C. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata.

D. Sampel dan Teknik Sampel

Sampel diambil dari populasi sebanyak 25 g tahu putih dengan teknik pengambilan sampel secara *random sampling* Karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Cara demikian dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen atau memiliki kesamaan. Dengan demikian, anggota populasi yang dipilih akan mampu mewakili kondisi populasi.

E. Variable Penelitian

Variabel penelitian berupa variabel tunggal yaitu mengetahui ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella Sp.* dalam tahu putih yang diproduksi pada industri rumah tangga di Naimata.

F. Definisi Operasional

1. Tahu adalah produk hasil olahan protein kedelai yang diperoleh dari industri rumah tangga di Naimata.
2. Uji cemaran yaitu tahapan uji berupa uji pra pengkayaan, pengkayaan dan uji identifikasi yang dilakukan untuk mengetahui tercemar tidaknya suatu bahan oleh *Salmonella Sp.* pada tahu yang diperoleh dari industri rumah tangga di Naimata
3. Cemaran *Salmonella Sp.* adalah kontaminasi *Salmonella Sp.* yang berasal dari tanah, air dan udara juga berasal dari peralatan dan sarana yang digunakan selama proses pembuatan tahu pada industri rumah tangga di Naimata
4. Bakteri *Salmonella Sp.* adalah bakteri yang akan di uji pada tahu putih yang di produksi di industri rumah tangga Naimata

G. Alat dan Bahan

1. Alat
Kantong stomacher, Tabung reaksi (*Iwaki Pyrex*), Pipet volum 1,0 mL (*Iwaki Pyrex*), Pipet volum 10,0 mL (*Iwaki Pyrex*), Erlenmeyer (*Iwaki Pyrex*), Autoklaf (*Hirayama*), Lampu bunsen, *Laminar air flow* (*Esco*), Jarum ose, Timbangan (*Memmert*), *Incubator* (*Memmert*), Cawan petri (*Normax*)
2. Bahan
 - a. Sampel tahu putih dari industri rumah tangga di Naimata
 - b. *Buffered Peptone Water* (BPW)

- c. *Muller Kaufmann Tetrathionate Novobiocin Broth* (MKTTn)
- d. *Rappaport Vassiliadis Medium + Soya* (RVS)
- e. *Brilliant Green Agar* (BGA)
- f. *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD)

H. Prosedur penelitian

1. Observasi Lapangan

Meliputi lingkungan tempat pengambilan sampel, higienitas penjual dan sanitasi lingkungan.

2. Prosedur Pengambilan Sampel

Sampel tahu diambil dengan cara aseptik sebanyak ± 25 g, kemudian dimasukkan kedalam *beaker glass* steril.

3. Penyiapan Alat dan Bahan

Sebelum melakukan percobaan, semua peralatan laboratorium yang akan digunakan dalam penelitian sudah disterilkan dan bahan-bahan siap digunakan.

a. Sterilisasi alat yang meliputi cawan petri, pipet volum, tabung reaksi, erlenmeyer, beaker glass, dilakukan dengan cara sebagai berikut

- 1) Peralatan yang telah siap disterilkan, dimasukkan kedalam oven dan disterilkan pada suhu 180°C selama 2 jam.
- 2) Bila telah mencapai 2 jam. Tutup oven dibuka dan dibiarkan dingin
- 3) Alat-alat tersebut siap digunakan.

b. Penyiapan media

1) *Buffered Peptone Water* (BPW)

(a) Deskripsi

BPW adalah media pra - pengkayaan yang digunakan untuk meningkatkan pemulihan sel – sel spesies *Salmonella* yang terluka selama proses pengolahan makanan. Media mengandung *peptone protease* (10,0 gram) sebagai sumber karbon, nitrogen, vitamin dan mineral serta *Natrium Chlorida* (5,0 gram) mempertahankan keseimbangan osmotik, *Disodium Fosfat anhidrat* (3,5 gram), *Monopotassium Fosfat* (1,5 gram) yang berfungsi sebagai penyangga medium.

pH akhir pada suhu 25°C adalah $7,2 \pm 0,2$.

(b) Pembuatan dan sterilisasi

Ditimbang 4,5 gram dan dilarutkan dalam 225 mL aquadest diatas *hot plate* dengan sesekali pengadukan sampai homogen. Kemudian disterilkan dalam *autoklaf* pada tekanan 15 lbs (121 °C) selama 15 menit (Oxoid. 2017).

2) *Muller Kaufmann Tetrathionate Novobiocin Broth* (MKTTn)

(a) Deskripsi

Media yang digunakan untuk uji pengkayaan terhadap uji *Salmonella*, mengandung bahan selektif yang

memungkinkan *proliferasi Salmonella* dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme non – *Salmonella*.

Komposisi :

Peptikum digest jaringan hewan (4,3), Kasein enzimatis hidrolisat (8,6), Ekstrak empedu sapi (4,75), Natrium klorida (2,6), Kalsium karbonat (38,7), Natrium tiosulfat pentahidrat (47,8), *Brilliant green* (0,0095), pH akhir pada suhu 25 °C adalah $8,2 \pm 0,2$.

Pada media ini, ekstrak empedu sapi dan *brilliant green* berperan sebagai agen selektif untuk menekan bakteri pertumbuhan bakteri gram positif dan mikroorganisme gram negatif lainnya. Peptikum digest jaringan hewan dan Kasein enzimatis hidrolisat berfungsi sebagai sumber karbon, nitrogen, vitamin dan mineral. Kalsium karbonat sebagai *buffer* (penyangga). NaCl mempertahankan keseimbangan osmotik. Natrium tiosulfat merupakan sumber sulfur.

(b) Pembuatan dan sterilisasi

Ditimbang 8,942 gram larutkan 100 mL aquadest, panaskan di atas *hot plate* sampai mendidih, ditambahkan 2 gram yodium dan 2,5 gram kalium iodide dalam 10 mL aqua steril bersamaan dengan penambahan 0,2 mL novobiosin untuk menekan pertumbuhan spesies *proteus* (Oxoid. 2017).

3) *Rappaport Vassiliadis Medium + Soya (RVS)*

(a) Deskripsi

Merupakan media pengayaan selektif untuk mengisolasi *Salmonella* dari spesimen dan lingkungan. Media ini merupakan modifikasi dari media *Rappaport vassiliadis (RV) enrichment broth* yang dijelaskan sebelumnya oleh *Van Schothorst dan Renault* yang mana penambahan kalium di-potasium untuk penyangga medium sehingga pH dipertahankan selama penyimpanan media yang telah disiapkan. Dalam media ini, magnesium klorida dan natrium klorida berfungsi mempertahankan tekanan osmotik. Soya peptone memberikan nutrisi bagi pertumbuhan *Salmonella*. Untuk mencapai pemulihan optimum biakan bakteri, dianjurkan agar diinkubasikan pada suhu 42 ± 1 °C.

Komposisi

Soya peptone (4,5), Natrium klorida (8,0), Di-potassium fosfat (0,4), Kalium dihidrogen fosfat (0,6), *Magnesium chloride hexahydrate* (29,0), *Malachite green* (0,036), pH akhir pada suhu 25 °C $5,2 \pm 0,2$.

(b) Pembuatan dan sterilisasi

Ditimbang 2,711 gram dilarutkan dalam 100 mL air suling, panaskan di atas penangas air sambil diaduk perlahan

sampai homogen kemudia disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (Oxoid. 2017).

4) *Brilliat Green Agar* (BGA)

(a) Media yang digunakan untuk isolasi selektif *Salmonella*.

Komposisi :

Proteose peptone (10,0), Ekstrak ragi (3,0), Laktosa (10,0), Sukrosa (10,0), Sodium klorida (5,0), Fenol merah (0,080), *Brilliant green* (0,0125), Agar (20,0), pH akhir (pada suhu 25 °C) $6,9 \pm 0,2$

(b) Pembuatan sterilisasi

Suspensikan 5 g ke dalam 100 mL air suling. Didihkan sampai mendidih, tambahkan 100 mg *sulphapyridine* lalu sterilkan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (Oxoid. 2017).

5) *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD)

(a) Deskripsi

XLD adalah media selektif dan diferensial untuk isolasi patogen enterik gram negatif dari spesimen tinja dan bahan klinis lainnya. Media ini sangat sesuai untuk isolasi spesies *Shigella* dan *Salmonella* pada uji mikrobiologis terhadap makanan, air dan produk susu. kandungan ekstrak ragi sebagai sumber nutrisi dan vitamin, sodium *deoxycholate*

sebagai agen selektif yang merupakan penghambat mikroorganisme gram positif.

Komposisi :

Laktosa (7,5), Sukrosa (7,5), Sodium tiosulfat (6,8), L-*lysine* (5,0), Sodium klorida (5,0), Ekstrak ragi (3,0), Sodium *deoxycholate* (2,5), Feron ammonium sitrat (0,8), Fenol merah (0,08), Agar (15,0), pH 7,2 – 7,6

(b) Penyiapan media

Suspensikan 5,5 g ke dalam aquadest steril, panaskan dengan sering diaduk pada suhu 50 °C. XLD tidak dianjurkan menyiapkan dalam volume besar yang memerlukan pemanasan berkepanjangan yang menghasilkan endapan (Oxoid. 2017).

4. Pemeriksaan Bakteriologi (Anonim, 2002)

a. Dengan cara aseptik ditimbang 25 gram cuplikan yang telah dipotong - potong ke dalam wadah steril yang sesuai, ditambahkan 225 mL *BPW*, dihomogenkan menggunakan *stomacher*, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18 - 24 jam.

b. Pengkayaan

Dengan cara aseptik dipipet biakan pra - pengkayaan masing-masing 1 mL ke dalam 10 mL media *MKTTn* diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan 0,1 mL ke dalam 10 mL media *RVS* diinkubasi

pada suhu 41,5 °C selama 24 jam. Dijaga agar suhu maksimum inkubasi tidak lebih dari 42,5 °C.

c. Inokulasi dan Identifikasi

Dari biakan *MKTTTn* dan *RVS* diinokulasikan masing - masing 1 sengkeli pada permukaan *BGA* dan *XLD*, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, koloni yang tumbuh diamati.

Biakan diduga *Salmonella Sp.* positif, jika :

Pada *BGA* : koloni tidak berwarna, merah muda hingga merah, dan transtulen hingga keruh dengan lingkaran merah muda sampai merah.

Pada *XLD* : koloni translusen dengan bintik hitam ditengahnya, dan dikelilingi zona transparan berwarna kemerahan.

I. Analisis hasil

Analisis hasil dilakukan dengan cara membandingkan hasil uji dengan standar batas cemaran bakteri *Salmonella Sp.* menurut Standar Nasional Indonesia SNI : 01-3142-1998 yaitu Negatif/25 g.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan terhadap sampel tahu putih yang diperoleh dari industri rumah tangga di Naimata untuk memperoleh data tentang ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella Sp.* dalam tahu yang diproduksi oleh industri tersebut. Kegiatan pemeriksaan ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Balai Pengawas Obat dan Makanan di Kupang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1 sampel seberat 25 g yang diperoleh dari industri rumah tangga di Naimata.

Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara aseptik yaitu sampel diambil secara acak dari bagian sudut kanan atas ke bagian sudut kiri bawah (diagonal), dimaskuan dalam *beaker glass* steril kemudian dibawa ke laboratorium Mikrobiologi Balai Pengawas Obat dan Makanan di Kupang untuk dihancurkan sebelum dilakukan penimbangan sampel sebanyak 25 gram untuk dilakukan pengujian ke tahap selanjutnya.

A. Uji pra – pengkayaan

Pengujian ini umumnya menggunakan media cari non selektif yang mengandung cukup nutrisi untuk menguatkan sel bakteri yang sangat lemah atau sakit yang disebabkan oleh proses pengolahan makanan (BPOM, 2009). Pada pengujian ini, hasil yang diperoleh adalah sampel tahu yang telah disuspensikan dengan media *BPW* sebanyak 225 mL kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil yang diperoleh adalah suspensi tersebut telah mengalami perubahan warna dari yang sebelumnya berwarna

krem menjadi kecoklatan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam sampel tersebut terdapat mikroba namun belum dapat dipastikan bahwa itu *Salmonella* namun adanya aktifitas pertumbuhan bakteri pada sampel tersebut bisa saja karena dipengaruhi faktor – faktor diantaranya :

1. Kebersihan lingkungan dan udara tempat pembuatan produk pangan tersebut.
2. Kebersihan para pekerja saat melakukan proses produksi pangan
3. Kebersihan dan kesterilan alat dan bahan yang digunakan selama proses produksi, dan
4. Selama proses penyimpanan pangan tersebut.

B. Uji pengkayaan

Pengujian ini dilakukan menggunakan media cair selektif (*MKTTn* dan *RVS*) yang diperkaya dengan nutrisi yang cukup sehingga koloni bakteri dapat diisolasi (BPOM, 2009). Pada pengujian ini, media *MKTTn* dan *RVS* yang digunakan adalah sebanyak 10 mL yang masing – masing telah disiapkan dalam tabung reaksi. Biakan bakteri pada media *BPW* tadi diambil sebanyak masing – masing 1 mL untuk dicampurkan ke dalam media *MKTTn* dan 0,1 mL untuk dicampurkan ke dalam media *RVS* kemudian diinkubasikan pada suhu $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Hasil yang diperoleh setelah diinkubasi adalah warna biru tidak tembus pandang pada media *MKTTn* menjadi agak keruh dan pada media *RVS* yang sebelumnya berwarna biru jernih tembus pandang menjadi agak gelap/keruh karena adanya kehidupan mikroba pada media tersebut. Berdasarkan hasil pada pengujian ini maka dapat diketahui

bahwa sampel uji mengandung mikroba tapi belum dapat dipastikan bahwa itu jenis *Salmonella*.

C. Uji inokulasi dan identifikasi terhadap *Salmonella*.

Setiap koloni mikroba yang akan diidentifikasi harus benar – benar murni dan untuk mendapatkan biakan murni digunakan media selektif yang memungkinkan untuk isolasi koloni mikroba tersangka berdasarkan karakter biokimia dari mikroba yang akan mempengaruhi sifat pertumbuhan bakteri pada suatu media spesifik yaitu media *BGA* dan *XLD* (BPOM, 2009).

Pengujian pada tahap ini akan diambil masing – masing satu sengkeli biakan bakteri pada media *MKTTn* dan *RVS* yang diduga *Salmonella* untuk digoreskan pada media *BGA* dan *XLD* dengan metode goresan kuadran yang kemudian akan diinkubasi pada suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada tahap ini diperoleh hasil negatif karena pada media *BGA* dan *XLD* tidak terlihat sekumpulan koloni bakteri yang menunjukkan ciri spesifik seperti yang tercantum dalam literatur.

Pada pengujian ini juga dibuat kontrol positif yaitu pada media selektif *BGA* dan *XLD* ditanami biakan bakteri *Salmonella* *Thyphimurium*. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh saat penanaman kultur *Salmonella* pada media spesifik *BGA* dan *XLD* yaitu terlihat adanya koloni bakteri *Salmonella* yang tumbuh, maka pengujian akan dilakukan dengan uji konfirmasi.

Table 1. Hasil Uji Bakteriologi *Salmonella Sp.*

No.	Sampel	Pra – pengkayaan	Pengkayaan		Inokulasi dan identifikasi	
			MKTTn	RVS	BGA	XLD
1.	Tahu putih	Keruh	Keruh	Keruh	(-) <i>Salmonella</i>	(-) <i>Salmonella</i>
2.	kontrol positif <i>Salmonella</i> <i>Thypimurium</i>	Keruh	Keruh	Keruh	(+) <i>Salmonella</i>	(+) <i>Salmonella</i>

(sumber : data primer penelitian, 2016)

Pada uji konfirmasi, hasil biakan kontrol positif diambil 1 sengkeli lalu ditanam pada media Nutrien Agar kemudian diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam. *Salmonella* positif jika pada uji biokimia dan uji serologi yang dilakukan hasilnya sebagai berikut :

1. *TSIA* : butt (+), slant (-), gas positif atau negatif dan H₂S positif atau negatif.
2. Hidrolisis urea : negatif
3. Uji β -galaktosidase : negatif
4. Produksi indol : negatif
5. Reaksi voges proskauer : negatif
6. Uji serologi : terjadi aglutinasi pada penambahan antisera polivalen O, H, dan Vi.

D. Tahap – tahap uji konfirmasi sebagai berikut :

1. Uji *TSIA*

Pada uji *TSIA* warna media slant berubah menjadi merah karena bakteri bersifat basa ini menandakan bahwa bakteri ini tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa. Pada media daerah butt media berubah berwarna kuning ini menandakan bakteri memfermentasi glukosa. Pembentukan gas positif ini hasil dari fermentasi H₂ dan CO₂ dapat dilihat dari

pecahnya dan terangkatnya agar. Pembentukan H₂S positif ditandai dengan adanya endapan berwarna hitam. TSIA agar mengandung laktosa dan sukrosa dalam konsentrasi 1%, glukosa 0,1% dan phenol red sebagai indikator yang menyebabkan perubahan warna dari merah orange menjadi kuning dalam suasana asam. TSIA juga mengandung natrium trisulfat, yaitu suatu substrat untuk penghasil H₂S, ferro sulfat menghasilkan FeS (precipitat), berwarna hitam untuk membedakan bakteri H₂S dengan bakteri-bakteri lainnya.

Berdasarkan pada hasil uji media *TSIA*, terlihat adanya endapan berwarna hitam pada bagian bawah tabung yang menandakan adanya aktifitas bakteri yang diduga *Salmonella*.

2. Uji *Urease*

Uji urease digunakan untuk mengetahui kemampuan mikroba menghidrolisis urea menjadi amonia. Enzim urease akan menguraikan urea menjadi amonia. Uji urease menunjukkan hasil positif jika terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah keunguan. Hasil uji urease negatif jika tidak terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah keunguan.

Berdasarkan hasil pada uji ini hasil yang diperoleh adalah negatif karena tidak terjadinya perubahan warna dari kuning menjadi merah keunguan.

3. Uji β -galaktosidase

Uji β -galaktosidase digunakan untuk identifikasi beberapa jenis bakteri seperti *Salmonella*. Enzim β -galaktosidase merupakan enzim yang dapat

mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Beberapa mikroorganisme seperti *E.coli*, dapat menggunakan laktosa sebagai sumber karbon. Selain laktosa, substrat alamiah dari enzim ini adalah bahan yang sangat penting dan juga cakram ONPG (o-nitro-phenyl- β -D-galactopyranoside). B-galaktosidase dapat mengkatalisis ONPG menjadi galaktosa dan o-nitrofenol. ONPG tidak berwarna tetapi setelah hidrolisis menjadi o-nitrofenol, akan timbul warna kuning pada larutan yang alkali. beberapa jenis bakteri yang mampu melakukan fermentasi terhadap karbohidrat *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Zygomonas*, *Saccaromycetes*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Salmonella*.

Berdasarkan uji di atas, hasil yang diperoleh setelah penambahan cakram *ONPG* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C adalah negatif karena larutan tidak berubah warna menjadi kuning.

4. Uji *Indol*

Uji *Indol* bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri dalam memecah asam amino triptofan. Media ini biasanya digunakan dalam indentifikasi yang cepat. Hasil uji *indol* yang diperoleh negatif karena tidak terbentuk lapisan (cincin) berwarna merah muda pada permukaan biakan, artinya bakteri ini tidak membentuk *indol* dari tryptopan sebagai sumber karbon, yang dapat diketahui dengan menambahkan larutan kovacs. Asam amino triptofan merupakan komponen asam amino yang lazim terdapat pada protein, sehingga asam amino ini dengan mudah dapat digunakan oleh mikroorganisme akibat penguraian protein.

5. Uji Voges Proskauer

Uji Voges Proskauer bertujuan untuk mengidentifikasi jenis bakteri. Untuk membedakan bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* dan *Salmonella*. Hasilnya uji ini negatif, karena tidak terbentuk warna merah pada medium setelah ditambahkan alfa - naphthol dan KOH, artinya hasil akhir fermentasi bakteri ini bukan asetil metil karbinol (asetolin).

6. Uji serologi

Pada uji ini setelah penambahan antisera polivalen O kemudian ditetesi beberapa tetes aquades dan diamati dengan latar belakang gelap ternyata hasilnya telah terjadi aglutinasi (pengumpalan).

Karena hasil pengujian dari uji bakteriologi pada sampel berbeda dengan hasil kontrol positif, maka koloni yang tumbuh dari biakan BGA dan XLD pada sampel dinyatakan bukan bakteri *Salmonella*, sehingga hasil dari pengujian ini dapat dinyatakan sebagai negatif koloni/25 gram. Hasil ini telah memenuhi syarat seperti pada SNI 01-4473-1998 yang mensyaratkan cemaran *Salmonella* pada tahu adalah negatif koloni/25 gram.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pengujian secara mikrobiologi yang telah dilakukan di laboratorium Balai Pengawas Obat dan Makanan di Kupang pada tanggal 3 - 8 Agustus 2016 terhadap sampel tahu putih yang diperoleh dari industri rumah tangga di Naimata, maka hasil yang diperoleh yaitu sampel tidak tercemar bakteri *Salmonella Sp* (negatif koloni/25 g sampel). Dengan kata lain, sampel yang diuji telah memenuhi syarat mutu tahu sesuai Standar Nasional Indonesia SNI : 01-3142-1998 tentang syarat mutu tahu dengan parameter yang diuji adalah cemaran *Salmonella*.

Tabel 2. Syarat mutu tahu menurut SNI : 01-3142-1998

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Bau		Normal
2	Rasa		Normal
3	Warna		Putih normal atau kuning normal
4	Penampakan		Normal, Tidak berlendir dan tidak berjamur
5	Abu	% (b/b)	Maksimal 1,0
6	Protein	% (b/b)	Minimal 9,0
7	Lemak	% (b/b)	Minimal 0,5
8	Serat kasar	% (b/b)	Maksimal 0,1
9	Cemaran Timbal	Mg/kg	Maksimal 2,0
10	Cemaran Tembaga	Mg/kg	Maksimal 30,0
11	Cemaran Zeng	Mg/kg	Maksimal 40,0
12	Cemaran Timah	Mg/kg	Maksimal 40,0
13	Cemaran Arsen	Mg/kg	Maksimal 1,0
14	Cemaran <i>Eschericia Coli</i>		Maksimal 10 APM
15	Cemaran <i>Salmonella</i>		Negatif/25 g

(sumber : SNI 01-3142-1998)

B. Saran

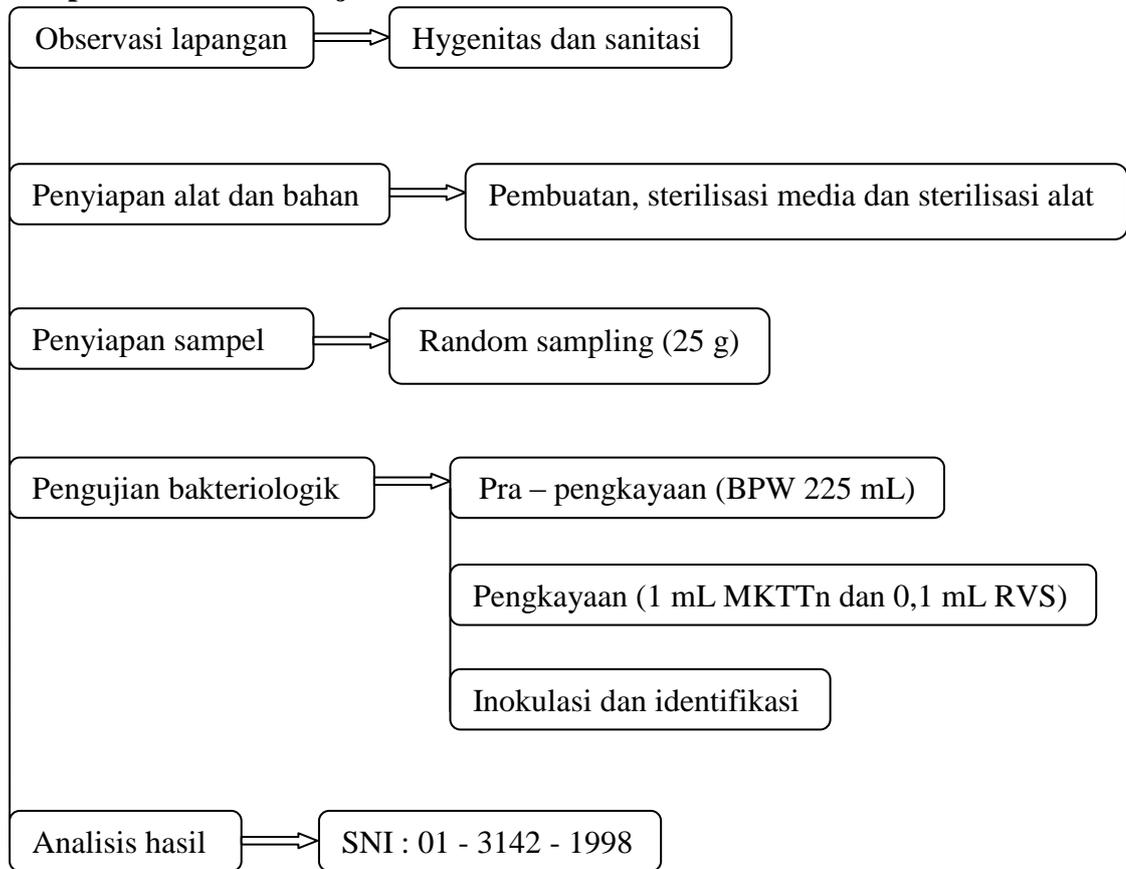
1. Bagi produsen tahu, diharapkan untuk selalu menjaga higienitas selama proses produksi agar tahu yang dihasilkan mutunya tetap terjaga agar tidak membahayakan pihak konsumen.
2. Bagi masyarakat agar dapat memperhatikan cara pengolahan makanan yang baik.
3. Bagi mahasiswa, semoga karya tulis ini bisa bermanfaat sebagai pengetahuan tambahan dan juga sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan cemaran bakteri pada produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 1996. *Farmakope indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Anonym. 2002. *Microbiology Of Food and Animal Feeding – Horizontal Method for the Detection of the Salmonella Spp. ISO 6579*
- Anoraga, P. & J. Sudantoko. *Koperasi, kewirausahaan dan usaha kecil*. (Jakarta: rineka cipta, 2002)
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan*. Jakarta
- <http://duniaveteriner.com/2010/04/faktor-penyebab-pertumbuhan-mikroorganisme-pada-bahan-makanan/print> (diakses tanggal 5 Maret 2017)
- <http://laborspirit.com/2017/02/oxid/catalog&product-detail> (diakses tanggal 5 Maret 2017)
- Isyana. Fitriah. 2012. *Studi Tingkat Higiene dan Cemaran Bakteri Salmonella sp. pada Pembuatan Dangke Susu Sapi Di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang*. Skripsi. Makasar
- Kastyanto. F. L. W. 1999. *Membuat Tahu cet. XVIII*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2003. *Keputusan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK. 00.05.5.1639 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga*. 2003. Jakarta
- Limbong, D. 2003. *Uji cemaran salmonella pada tahu yang beredar di pasar kasih*. Karya tulis ilmiah. Jurusan farmasi politeknik kesehatan kemenkes kupang
- Nurwantoro dan Siregar. Abbas. 1997. *Mikrobiologi pangan hewani dan nabati*. Kanisius. Yogyakarta

- Radiyah, T, Suryati, D dan Hartina, S. 1992. *Pengolahan kedelai. Subang: BPTTG Pusat Litbang Fisika Terapan – LIPI, 1992. Hal. 9 – 14*
- Sarwono. B. & saragih. Yan. Pieter. 2004. *Membuat aneka tahu*. Jakarta: penebar swadaya
- Seto,S. 2001. *Pangan dan Gizi : Ilmu Teknologi, Industri dan Perdagangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Shurtleff, W. dan A. Aoyagi. 1975. *The Book of Tofu*. Autumn Press. Inc. Brookline. Massachussets
- . 1979. *Tofu and Soymilk Production*. New-age Food Study Centre, Lafayette
- Sujatmiko. Eko. *Kamus IPS* , Surakarta: Aksara Sinergi Media Cetakan I. 2014. halaman 117
- Supardi. Imam dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Makanan Pangan*. Penerbit Alumni.Bandung

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Laporan Hasil Pengujian Sampel Eksternal



FR 01. 11b Rev.1

LAPORAN HASIL PENGUJIAN SAMPEL EKSTERNAL

Nomor : PO.TU.8.16.63

Nama Contoh : Tahu Putih
Produksi Pabrik : -
No. Registrasi / Batch : -
Kemasan : Bungkus
Nomor Kode Contoh : 128.02.KH.16
Jumlah Contoh : 1 bks
Nama Customer : Juliyadi Darma Subaryana
Alamat Customer : BTN Kolhua, Kota Kupang
Tanggal mulai uji : 03 Agustus 2016
Tanggal selesai uji : 08 Agustus 2016

HASIL PENGUJIAN

1. Etiket : -
2. Wadah : Bungkus
3. Pemerian :
Bentuk : Padat
Warna : Putih
Bau : Normal
Rasa : Manis

4 Hasil Pengujian Mikrobiologi :

No.	Parameter uji	Hasil	Persyaratan	Keterangan	Metoda / Pustaka
1	<i>Salmonella sp</i>	(a) Negatif/25 g (b) Negatif/25 g (c) Negatif/25 g	Negatif/25 g	MS	Identifikasi / MA PPOMN No.74/MIK/06

Kesimpulan : Hasil Pengujian Mikrobiologi MS untuk Parameter yang di uji

MS : Memenuhi Syarat
TMS : Tidak Memenuhi Syarat
HPST : Hasil Pengujian Seperti Tersebut

Kupang, 08 Agustus 2016
Manajer Teknis Lab. Mikrobiologi,

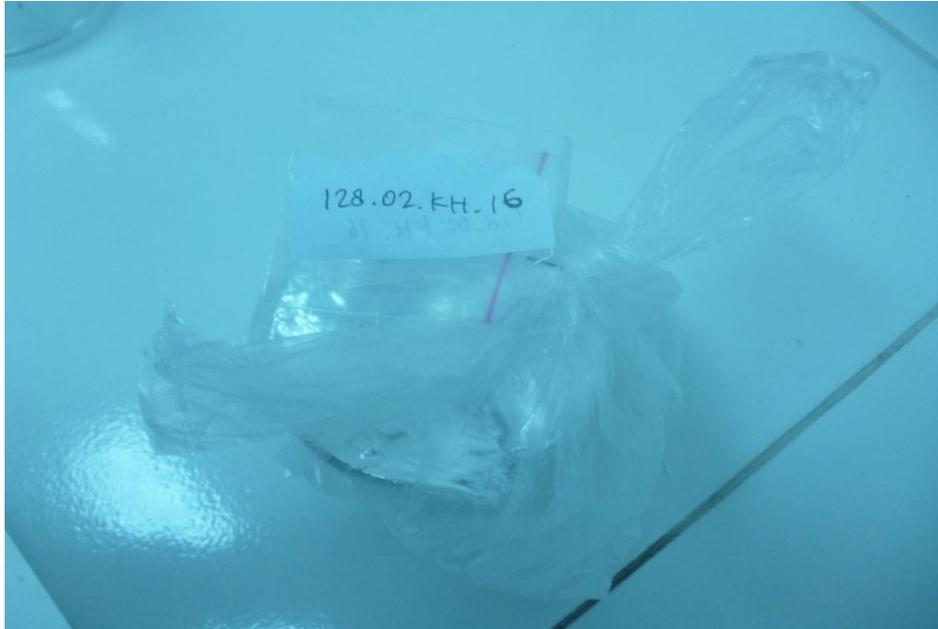

Drs. Martin Sembiring, Apt. M.Si
NIP. 19640831 199502 1 001

* Laporan ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
* Laporan pengujian ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap atas persetujuan dari laboratorium.
* Laboratorium tidak bertanggung jawab atas pengambilan sampel.

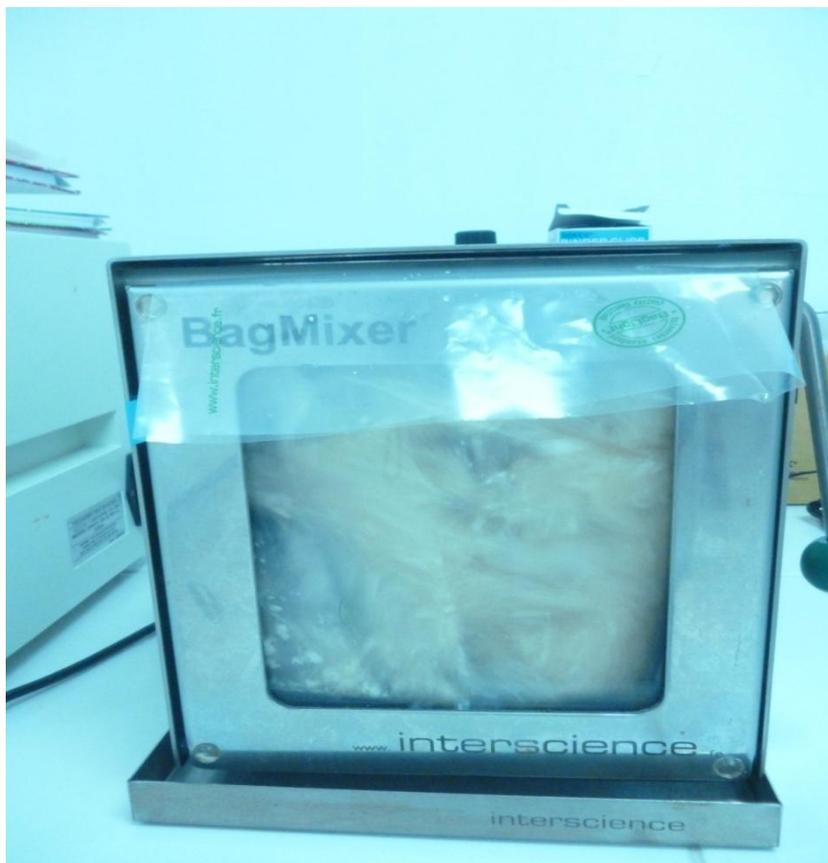
BALAI PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN DI KUPANG

Jl. R.A. Kartini - Walikota - Kupang ☎(0380) 8554595, 8554596, Fax. (0380) 8554596, Email : balaipom_kupang@yahoo.com

Lampiran 3. Gambar



Gambar 1. Sampel tahu putih



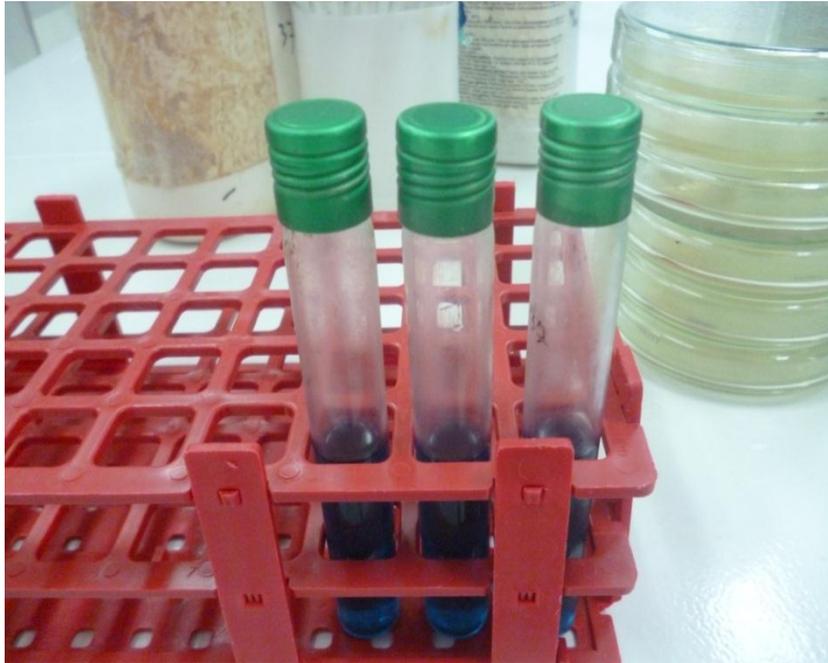
Gambar 2. Proses pembuatan suspensi tahu



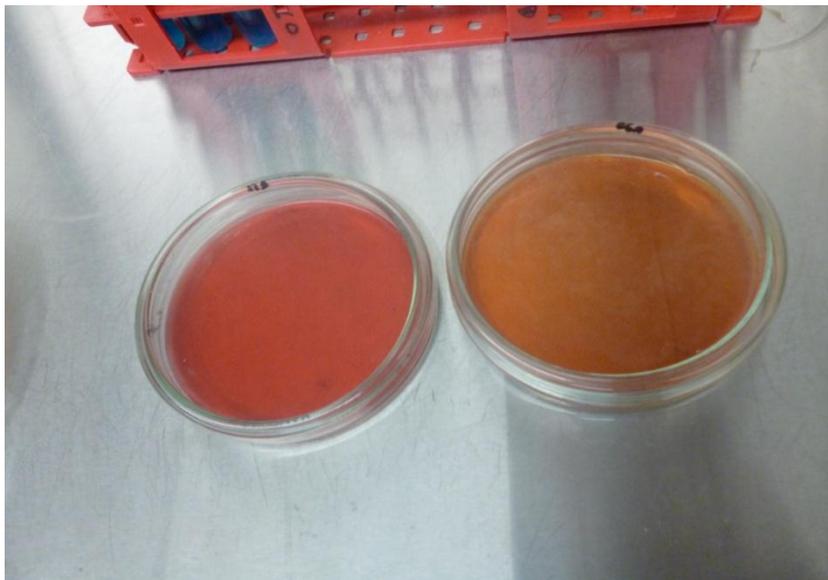
Gambar 3. Suspesnsi tahu yang sudah jadi



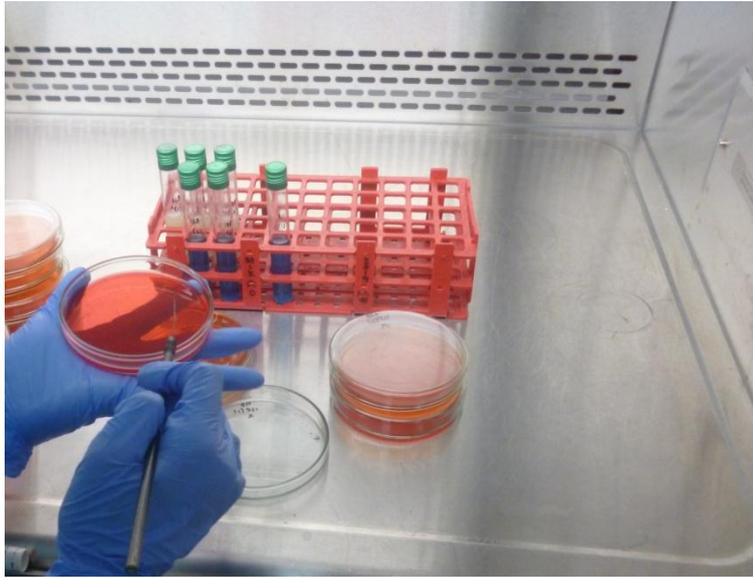
Gambar 4. Media MKTn



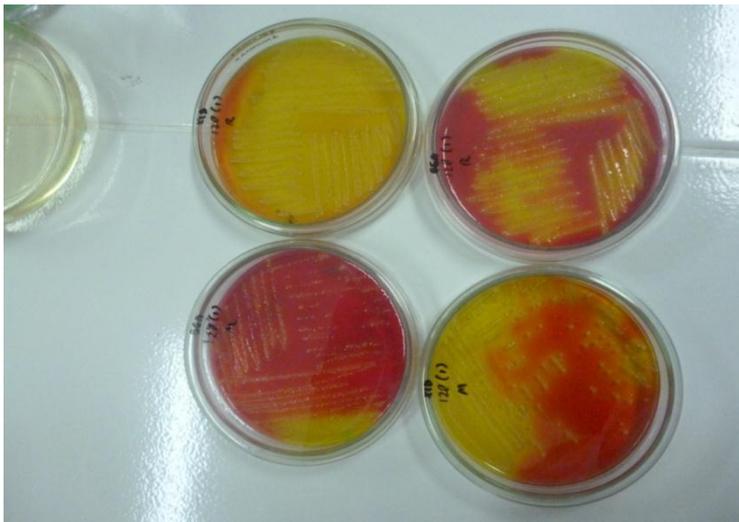
Gambar 5. Media RVS



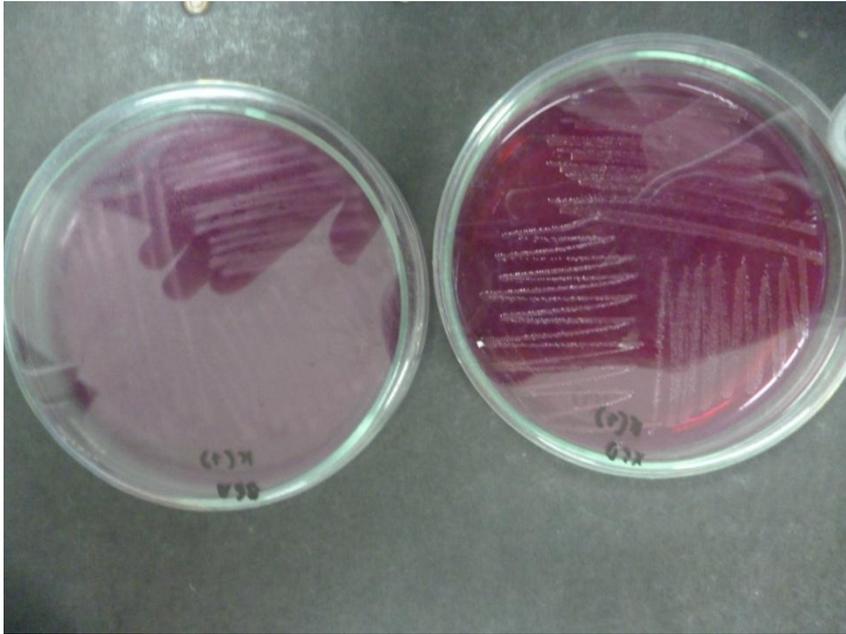
Gambar 6. Media BGA dan XLD sebelum ditanami biakan bakteri



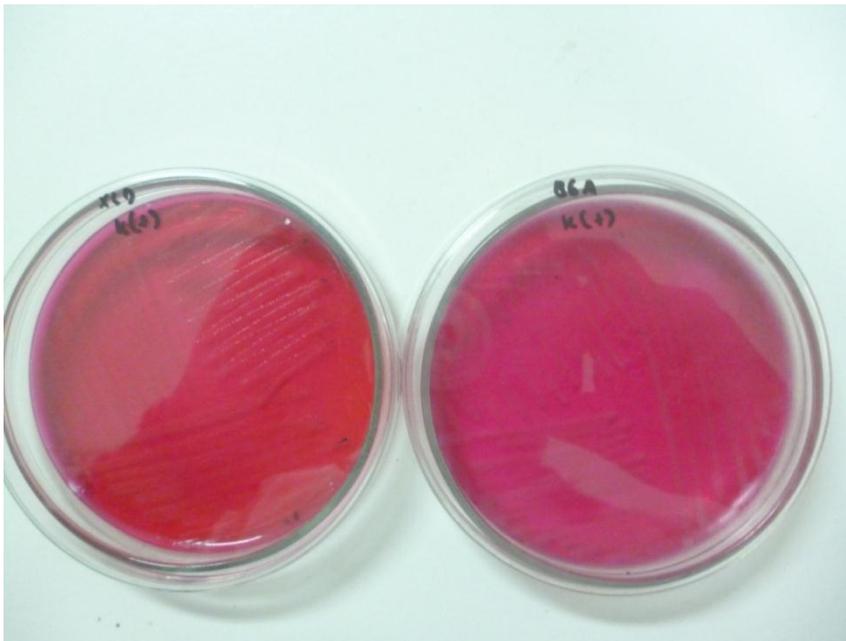
Gambar 7. Inokulasi biakan bakteri dari ke dalam media BGA dan XLD



Gambar 8. Hasil inokulasi biakan bakteri pada BGA dan XLD



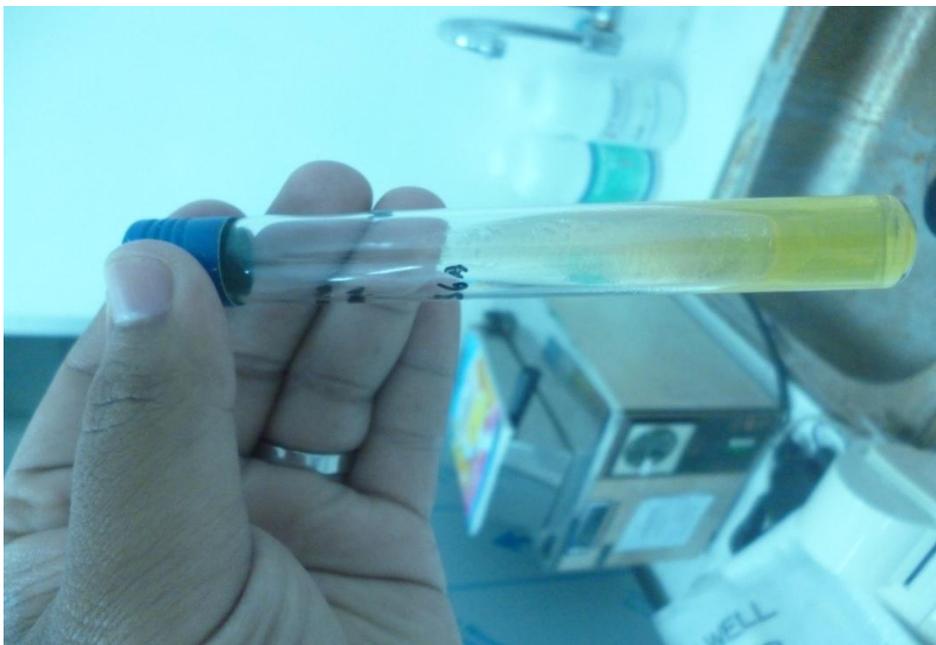
Gambar 9. Proses inokulasi kontrol positif



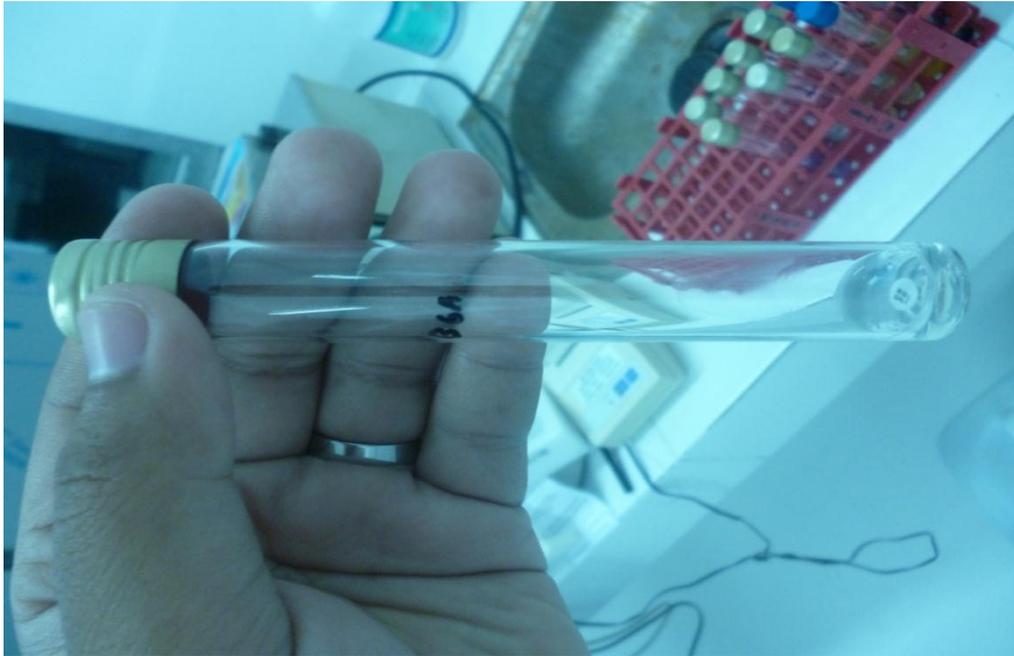
Gambar 10. Hasil inokulasi control positif pada media BGA dan XLD



Gambar 11. Hasil inokulasi koloni tersangka pada media *TSIA*



Gambar 12. Hasil uji pada media urea agar



Gambar 13. Hasil uji β -galaktosidase



Gambar 14. Hasil uji *Indol*



Gambar 15. Hasil uji voges proskuaer



Gambar 16. Hasil uji serologi