



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH PERUBAHAN *Weissella paramesentroides*  
TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKROBIOLOGI PADA SABUN  
CAIR PROBIOTIK DARI LEMAK APDOMEN SAPI**

**SKRIPSI**



**ARIF TRISMAN  
1110611048**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

ARIF TRISMAN  
1110611048

**Pengaruh Penambahan *Weissella paramesentroides* Terhadap Sifat Fisik Dan  
Mikrobiologi Pada Sabun Cair Probiotik Dari Lemak Abdomen Sapi**

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Peternakan

Menyetujui :

Pembimbing I

Prof. drh. Hj. Endang PRN, MS, Ph.D  
NIP : 195103171978032001

Pembimbing II

Afriani Sandra, S.Pt, M.Sc  
NIP : 198204102005012001

TIM PENGUJI

NAMA

TANDA TANGAN

Ketua	Prof. drh. Hj. Endang PRN, MS, Ph.D
Sekretaris	Deni Novia, STP, MP
Anggota	Afriani Sandra, S.Pt, M.Sc
Anggota	Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS
Anggota	Ir. Arif Rachmat, MS
Anggota	Ade Rakhmadi, S.Pt, MP

Mengetahui :



Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas

Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP  
NIP. 196002151986031005

Ketua Program Studi  
Peternakan

Dr. Rusfidra, S.Pt, MP  
NIP. 132231457

Tanggal Lulus : 27 APRIL 2015

**PENGARUH PENAMBAHAN *Weisella paramesentroides* TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKROBIOLOGI PADA SABUN CAIR PROBIOTIK DARI LEMAK ABDOMEN SAPI**

Arif Trisman, di bawah bimbingan

Prof. drh. Hj. Endang Purwati RN, MS, Ph.D dan Afriani Sandra, S.Pt, M.Sc  
Program Studi Teknologi dan Pengolahan Hasil Ternak Jurusan Ilmu Peternakan  
Fakultas Peternakan Universitas Andalas

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Weisella paramesentroides* terhadap sifat fisik (pH dan daya busa) dan mikrobiologi (total koloni bakteri *aerob*, total koloni bakteri asam laktat dan daya hambat *Escherichia coli* O157) sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*). Penelitian ini menggunakan *tallow* sebanyak 300 gram dan probiotik *Weisella paramesentroides* 80 ml dengan dosis  $1.01 \times 10^{10}$  CFU/ml. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuaannya adalah penambahan *Weisella paramesentroides* sebanyak A (0 ml), B = 2 ml ( $2.02 \times 10^{10}$  CFU/ml), C = 4 ml ( $4.04 \times 10^{10}$  CFU/ml), D = 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml), dan E = 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *Weisella paramesentroides* pada sabun cair probiotik berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) menurunkan pH 12.49 - 9.75, meningkatkan daya busa 4.225 - 5.225 cm, menurunkan total koloni bakteri  $2.78 \times 10^4$  CFU/ml -  $4.25 \times 10^3$  CFU/ml, meningkatkan total koloni BAL 0 -  $1.51 \times 10^{10}$  CFU/ml, dan daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 (3 - 19.25 mm). Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa perlakuan terbaik pada perlakuan D dengan penambahan *Weisella paramesentroides* 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml) dengan pH 10.46, daya busa 5.075 cm, total koloni bakteri  $9.5 \times 10^3$  CFU/ml, total koloni bakteri asam laktat  $7.1 \times 10^9$  CFU/ml dan daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 (17.75 mm).

Kata Kunci : sabun cair, *tallow*, *Weisella paramesentroides*, probiotik dan daya hambat bakteri

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan *Weisella paramesentroides* Terhadap Sifat Fisik dan Mikrobiologi Pada Sabun Cair Probiotik dari Lemak Abdomen Sapi”**. Skripsi ini ditulis sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Ibu Prof. drh. Hj. Endang PRN, MS., Ph.D selaku pembimbing I dan Ibu Afriani Sandra, S.Pt., M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pembuatan skripsi ini. Seterusnya ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Salam Ningsih Aritonang, MS, Bapak Ir. Arif Rachmat, MS dan Bapak Ade Rakhmadi, S.Pt, MP sebagai tim Dosen penguji, serta Ibu Deni Novia, STP, MP selaku sekretaris ujian sarjana dan Bapak Prof. Dr. Ir. Asdi Agustar, M.Sc selaku pembimbing akademik. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak ketua Program Studi Peternakan, Ketua dan Sekretaris bagian Teknologi dan Pengolahan Hasil Ternak, staf Dosen, Kepala Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Orang Tua Tercinta serta teman – teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, April 2015  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
D. Hipotesis Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Sabun Cair.....	4
B. Lemak Abdomen Sapi.....	6
C. Probiotik.....	8
D. pH.....	13
E. Daya Busa.....	13
F. Total Koloni Bakteri.....	14
G. Uji Daya Hambat Bakteri.....	14
H. <i>Echerichia coli</i> O157.....	16
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	18
A. Materi Penelitian.....	18
B. Metoda Penelitian.....	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. pH Sabun Cair Probiotik.....	31
B. Daya Busa Sabun Cair Probiotik.....	35
C. Total Koloni Bakteri <i>Aerob</i> .....	38
D. Total Koloni Bakteri Asam Laktat .....	41
E. Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> O157.....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN.....	53
RIWAYAT HIDUP.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Standar Mutu Fisik dan Kimia Sabun Cair.....	4
2.	Komposisi Asam Lemak dari Abdomen Sapi ( <i>Tallow</i> ).....	8
3.	Klarifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri.....	16
4.	Jumlah KOH yang Dibutuhkan (mgKOH/gram Lemak).....	27
5.	Rataan pH Sabun Cair Probiotik .....	31
6.	Rataan Daya Busa Sabun Cair Probiotik .....	35
7.	Rataan Total Koloni Bakteri <i>Aerob</i> Sabun Cair Probiotik.....	38
8.	Rataan Total Koloni Bakteri Asam Laktat Sabun Cair Probiotik .....	41
9.	Rataan Daya Hambat Bakteri Sabun Cair Probiotik Terhadap <i>Escherichia coli</i> O157.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Reaksi Saponifikasi.....		5
2. Reaksi Netralisasi.....		5
3. Struktur Lemak.....		7
4. Diagram Alir Ekstraksi Lemak Abdomen Sapi ( <i>Tallow</i> ).....		25
5. Diagram Alir Pembuatan Sabun Cair Probiotik.....		30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis pH Sabun Cair Probiotik.....	53
2.	Hasil Analisis Daya Busa Sabun Cair Probiotik.....	56
3.	Hasil Analisis Total Koloni Bakteri <i>Aerob</i> .....	59
4.	Hasil Analisis Total Koloni Bakteri Asam Laktat.....	62
5.	Hasil Analisis Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> O157.....	65
6.	Pengujian Jumlah KOH yang Dibutuhkan.....	68
7.	Dokumentasi Penelitian Pembuatan Sabun Cair Probiotik.....	69
		--

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sapi potong merupakan salah satu komoditi andalan dalam dunia peternakan, karena sapi potong salah satu ternak penghasil daging yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Pengolahan sapi potong menghasilkan hasil ikutan sebagai bahan pelengkap dalam penyusunan komposisi tubuh sapi potong. Hasil ikutan yang dihasilkan antara lain kulit, darah, lemak abdomen, tulang, alat saluran pencernaan dan tanduk. Peningkatan jumlah penduduk dan pendapatan ekonomi masyarakat, serta kesadaran masyarakat akan manfaat komoditi peternakan terhadap kesehatan maka skala usaha peternakan akan meningkat, dengan meningkatnya konsumsi daging maka hasil ikutan peternakan yang akan dihasilkan juga meningkat.

Hasil ikutan pemotongan sapi potong jika diolah secara efektif, akan meningkatkan nilai ekonomis dari hasil ikutan tersebut. Lemak abdomen sapi merupakan salah satu dari hasil ikutan yang dapat diolah menjadi sabun dengan reaksi saponifikasi. Hasil reaksi saponifikasi (penyabunan) antara asam lemak dengan basa yang akan menghasilkan sabun dan gliserol (Barel, 2009).

Fungsi utama sabun adalah sebagai desinfektan atau membunuh bakteri patogen, untuk memenuhi fungsi tersebut maka ditambahkan probiotik *Weissella paramesentroides*. Probiotik *Weissella paramesentroides* adalah bakteri asam laktat (BAL) yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat dan memiliki daya hambat bakteri patogen seperti *Escherichia coli* O157. Penggunaan *Weissella paramesentroides* dengan dosis  $2 \times 10^8$  CFU/g dapat menurunkan aktifitas *Escherichia coli* O157 sebagai bakteri *Enteropathogenic*

*Escherichia coli* (EPEC) yang merupakan bakteri patogen penyebab penyakit diare (Purwati, Jurnal, Asviandri dan Bachtiar, 2014).

Sabun cair dapat digunakan sebagai bahan sanitasi dan higiene pada rumah potong hewan. Rumah pemotongan hewan merupakan tempat pengolahan hasil peternakan yang aman dan sehat untuk dikonsumsi oleh masyarakat dari bibit penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen. Ternak sapi, kambing, domba dan ayam bisa membawa bakteri patogen *Escherichia coli* 157, apabila tidak diolah dengan sanitasi yang baik maka produk hasil pengolahan dari rumah pemotongan hewan dapat menyebabkan penyakit pada manusia.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan *Weissella paramesentroides* Terhadap Sifat Fisik dan Mikrobiologi pada Sabun Cair Probiotik dari Lemak Abdomen Sapi”.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh penambahan *Weissella paramesentroides* terhadap sifat fisik dan mikrobiologi sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi?
2. Berapa persentase penambahan *Weissella paramesentroides* yang tepat pada sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi, sehingga memenuhi persyaratan mutu sabun cair SNI 06-4085-1996?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi yang tepat penambahan *Weissella paramesentroides* terhadap sifat fisik dan mikrobiologi

sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi. Sifat fisik yang diuji yaitu pH dan daya busa sabun cair probiotik, sedangkan sifat mikrobiologi yaitu total koloni bakteri *aerob*, total koloni bakteri asam laktat, dan daya hambat *Escherichia coli* O157. Sehingga sabun cair probiotik memenuhi Standar Nasional Indonesia sabun cair (SNI 06-4085-1996).

Manfaat penelitian ini untuk meningkatkan nilai ekonomis dari lemak abdomen sapi sebagai hasil ikutan dari pemotongan sapi potong, sehingga akan menciptakan inovasi dan teknologi baru dalam bidang ilmu peternakan.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan *Weissella paramesentroides* berpengaruh terhadap sifat fisik dan mikrobiologi pada sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sabun Cair

Sabun dibuat dengan metode saponifikasi yaitu mereaksikan trigliserida dengan basa sehingga menghasilkan sabun dan produk samping berupa gliserol. Bahan baku pembuatan sabun dapat berupa lemak hewani maupun minyak nabati dan memiliki karakteristik tertentu yang terdapat beberapa parameter untuk menentukan kualitas sabun yang dihasilkan dari proses saponifikasi. Parameter-parameter tersebut antara lain pH, kuantitas busa dalam air, perilaku sabun dalam air sadah, daya cuci, dan tekstur sabun (Solomons dan Graham, 2004).

Alkali yang digunakan untuk proses penyabunan adalah basa kaustik (NaOH) atau soda kalium (KOH). Soda kaustik (NaOH) digunakan untuk membuat sabun keras sedangkan soda kalium (KOH) untuk membuat sabun lunak atau cair (Perdana dan Hakim, 2008). Syarat – syarat standar mutu fisik dan kimia sabun cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu Fisik dan Kimia Sabun Cair

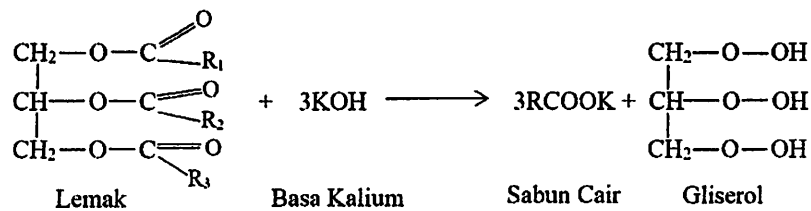
No	Parameter Uji	Persyaratan
1.	Keadaan	
	- Bentuk	Cairan Homogen
	- Aroma	Khas
	- Warna	Khas
2.	pH	8 – 11
3.	Bobot Jenis (25°C)	1,01 – 1,10
4.	Alkali Bebas (dihitung sebagai NaOH)	Maks. 0,1
5.	Cemaran Mikroba	maks. $1 \times 10^5$ koloni/ml
	Angka Lempeng Total	

Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-4085-1996

Proses pembuatan sabun terdiri dari dua tahapan reaksi. Pertama, proses saponifikasi minyak seperti Gambar 1 akan memperoleh produk sampingan yaitu gliserol. Kedua, proses netralisasi pada Gambar 2 tidak akan memperoleh gliserol.

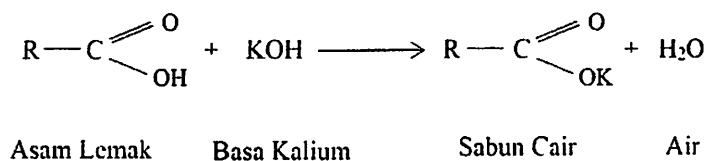
Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi asam lemak bebas dengan alkali (Hambali, Suryani, dan Rival, 2005).

- a. Reaksi Saponifikasi, yaitu reaksi antara minyak atau lemak dengan alkali kuat menghasilkan gliserol dan asam lemak (sabun).



Gambar 1. Reaksi Saponifikasi (Sumber: Perdana dan Hakim, 2008)

- b. Reaksi netralisasi, yaitu minyak dan lemak sebelumnya dipecah menjadi asam lemak dan gliserol, lalu asam lemak dinetralkan melalui reaksi dengan larutan alkali kuat menghasilkan sabun.



Gambar 2. Reaksi Netralisasi (Sumber: Perdana dan Hakim, 2008)

Air merupakan komponen penting dalam proses pengikatan kotoran yang menempel dengan sabun. Air digunakan untuk membersihkan sesuatu yang memiliki tegangan permukaan, setiap molekul dalam struktur molekul air dikelilingi dan ditarik oleh molekul air lainnya. Tegangan permukaan terbentuk saat molekul permukaan air terbentuk ke dalam tubuh air. Tegangan ini akan mengakibatkan air membentuk butiran-butiran pada permukaan gelas atau kain yang lambat laun akan membasahi bagian permukaan dan menghambat proses pembersihan. Tegangan permukaan air dalam proses pembersihan harus dikurangi, sehingga air dapat menyebar dan membasahi seluruh permukaan (Kamikaze, 2002).

Paul (2007) menyatakan bahwa sifat – sifat sabun yang dihasilkan ditentukan oleh jumlah dan komposisi dari komponen asam-asam lemak yang digunakan yang sesuai dalam pembuatan sabun dibatasi panjang rantai dan tingkat kejenuhan. Pada umumnya, panjang rantai yang kurang dari 12 atom karbon dihindari penggunaannya karena dapat membuat iritasi pada kulit, sebaliknya panjang rantai yang lebih dari 18 atom karbon membentuk sabun yang sangat sukar larut dan sulit menimbulkan busa.

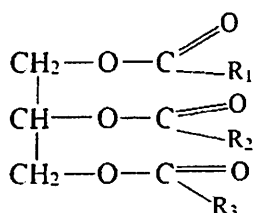
Kotoran yang menempel pada kulit umumnya adalah minyak, lemak dan keringat. Zat-zat ini tidak dapat larut dalam air karena sifatnya yang non polar. Sabun digunakan untuk melarutkan kotoran – kotoran pada kulit tersebut. Sabun memiliki gugus non polar yaitu gugus –R yang akan mengikat kotoran, dan gugus –COOK yang akan mengikat air karena sama-sama gugus polar. Kotoran tidak dapat lepas karena terikat pada sabun dan sabun terikat pada air (Butler, 2001).

## **B. Lemak Abdomen Sapi**

Lemak abdomen sapi merupakan lemak yang berasal dari daerah sekitar perut (abdomen) dan sedikit pada rongga *pelvis*. Minyak yang diperoleh dari hasil ekstraksi lemak sapi disebut *tallow*. *Tallow* berwujud padat pada suhu kamar dan mulai mencair pada suhu 64°C (Polii dan Sriduresta, 2011).

Lemak dan minyak merupakan bahan yang diperoleh dari tumbuhan atau hewan dan terutama terdiri atas asam lemak. Berdasarkan asal terbentuknya, lemak terbagi menjadi 2 golongan, yaitu lemak hewani dan lemak nabati. Lemak hewani mengandung kolesterol sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol. Komposisi dari lemak hewani adalah kolesterol sebagai sterol yang paling dominan. Fitosterol adalah steroida (sterol) yang terdapat di dalam tanaman dan mempunyai struktur

yang mirip dengan kolesterol. Lemak atau minyak memiliki struktur kimia seperti pada Gambar 3 (Solomons dan Graham, 2004).



Gambar 3. Struktur Lemak (Sumber: Solomons dan Graham, 2004)

Lemak dalam jaringan hewan dominan terdapat dalam jaringan abdomen dan tulang sumsum sedangkan otot, jaringan syaraf dan kelenjar mengandung lemak dalam jumlah relatif kecil dan lebih banyak mengandung lipid kompleks dan sterol. Lemak pada sapi cenderung lebih banyak disimpan pada bagian perut (abdomen) dan bagian rongga pelvis. Banyaknya lemak ini bervariasi antara spesies dan merupakan faktor penting dalam menentukan nilai karkas. Persentase lemak sapi akan bertambah selama terjadi pertumbuhan, perlemakan yang berlebihan akan menurunkan proporsi daging yang dihasilkan (Ketaren, 2008).

Minyak yang diperoleh dari hasil ekstraksi lemak sapi dinamakan *tallow*. *Tallow* adalah lemak yang dihasilkan oleh industri pengolahan daging sebagai hasil ikutan pemotongan sapi. *Tallow* berwujud padat pada suhu kamar dan cair pada suhu 64°C. Jenis lemak hewani lain, yang dapat diperoleh dengan cara ekstraksi (pemanasan) yaitu lemak babi (*lard*) dan domba (*suet*) (Polii dan Sriduresta, 2011). Komposisi asam lemak penyusun lemak abdomen sapi (*tallow*) menurut Cunha, Krause, Maroes, Faccini, Jacques, Almeida dan Caramao (2009) dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:



Tabel 2. Komposisi Asam Lemak dari Lemak Abdomen Sapi (*Tallow*)

Jumlah atom Carbon (C)	Asam Lemak	Komposisi (%)
C14:0	Myristic	2.72
C15:0	Pentadecanoic	0.86
C16:1	Palmitoleic	2.02
C16:2	Palmitic	25.33
C17:0	Heptadecanoic	1.67
C18:2	Linoleic	0.75
C18:1 (cis)	Oleic	29.87
C18:1 (trans)	Elaidic	1.82
C18:0	Stearic	34.70
C20:0	Arachidic	0.28

Sumber : Cunha, Krause, Maroes, Faccini, Jacques, Almeida, dan Caramao (2009)

Trigliserida dapat berwujud padat atau cair, hal ini tergantung dari komposisi asam lemak yang menyusunnya. Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair pada suhu ruang karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat, asam linoleat atau asam linolenat dengan titik didih yang rendah. Lemak hewani pada umumnya berbentuk padat pada suhu kamar karena banyak mengandung asam lemak jenuh misalnya asam palmitat dan stearat yang mempunyai titik didih yang tinggi. Trigliserida yang berbentuk cair pada suhu kamar disebut minyak, sedangkan trigliserida yang berwujud padat disebut lemak (Ketaren, 2008).

### C. Probiotik

Probiotik diberikan sebagai suplementasi makanan. Pemberian probiotik dapat berpengaruh menguntungkan bagi kesehatan dimana probiotik menghasilkan senyawa – senyawa inhibitor seperti asam laktat. Asam yang dihasilkan dapat menyebabkan suasana usus menjadi asam serta  $H_2O_2$  dan bakteriosin yang memberikan efek antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Kemampuan probiotik dalam menghasilkan asam dan  $H_2O_2$  akan menyebabkan penurunan pertumbuhan dan patogenitas bakteri tersebut serta memperbaiki keseimbangan

mikroflora usus. Mikroflora yang digolongkan sebagai probiotik terutama dari golongan *Weissella*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* dan *Bifidobacterium* (Purwati dan Syukur, 2006).

Probiotik memberikan efek fisiologis terhadap kesehatan di dalam pencegahan dan terapi penyakit seperti antikolesterol, antihipertensi, intoleran laktosa, anti karsinogenik, gangguan saluran pencernaan serta alergi. Penambahan probiotik harus memperhatikan konsentrasi antara  $10^7 - 10^{11}$  CFU/g untuk manusia dan  $10^7-10^9$  CFU/g untuk binatang, sehingga dapat juga berperan untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida (Ooi dan Min-Tze, 2010).

Taranto (Sejumlah peneliti juga mengungkapkan beberapa pengaruh positif probiotik bagi kesehatan yaitu sebagai berikut:

- 1) Sebagai kontrol kadar kolesterol dan trigliserida (Lin, Winkler, Ayres dan Sandine, 1989)
- 2) Meningkatkan ketahanan terhadap penyakit infeksi terutama infeksi usus dan diare;
- 3) Menurunkan konsentrasi kolesterol serum darah;
- 4) Mengurangi reaksi *lactose intolerance*;
- 5) Mempengaruhi respon imun;
- 6) Menurunkan resiko terjadinya tumor dan kanker kolon, dan
- 7) Bersifat antimutagenik serta bersifat antikarsinogenik.

### **Bakteri Asam Laktat**

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah sekelompok bakteri yang dapat mengubah laktosa menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu bakteri homofermentatif dan bakteri heterofermentatif. BAL merupakan

sumber kimiawi yang baik dengan kepentingan teknologi dan fungsional, membentuk mikroorganisme yang sangat penting, dengan status aman (*GRAS-Generally regarded as safe*). Bakteri pembentuk asam laktat menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal, difokuskan pada bakteriosin dan pemanfaatannya. Bakteriosin adalah toksin menyerupai protein yang disekresikan oleh bakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri lain. Sejumlah bakteriosin dari BAL yang erat hubungannya dengan pangan diidentifikasi, diantaranya *nisin*, *diplococcin*, *acidophilin*, *bulgarican*, *lactacin* dan *plantaricin* (Adriani, 2010).

BAL dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan jalur metabolisme karbohidratnya, yaitu homo-fermentatif dan heterofermentatif. Bakteri yang termasuk kelompok homo-fermentatif adalah *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* dan beberapa *Lactobacill*, sedangkan yang termasuk kelompok heterofermentatif adalah *Leuconostoc*, *Weissella* dan beberapa *Lactobacilli* (Ross, Morgam dan Hill, 2002). Ditambahkan oleh Surono (2004), pada BAL heterofermentatif, penguraian glukosa dilakukan melalui jalur pentose posfat. Pada fermentasi ini yang bekerja adalah enzim *fosfoketolase* dan dapat menghasilkan asam laktat 40-50 %, etanol, bakteriosin, asam asetat dan CO<sub>2</sub>. Ditambahkan lagi oleh Rostini (2007), bahwa bakteri yang termasuk kelompok BAL adalah *Aerococcus*, *Allococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Weissella*, *Tetragenococcus*, dan *Vagococcus*.

Senyawa yang dihasilkan oleh BAL diantaranya asam organik, suatu peptida yang bersifat antimikroba, berbagai jenis vitamin, asam folat serta flavor. BAL juga menurunkan pH lingkungannya dan mengeksresikan senyawa yang mampu

menghambat mikroorganisme patogen seperti H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diasetil, CO<sub>2</sub>, asetaldehid, diisomer, asam-asam amino dan bakteriosin (Surono, 2004).

BAL memproduksi komponen antimikroba, salah satunya bakteriosin. Kemampuan bakteriosin dalam melakukan aktivitasnya sebagai biopreservatif dicapai oleh efek penghambatannya terhadap mikroorganisme patogen yang berbahaya (Savadogo, Cheik, Imael dan Traore, 2006).

Bakteriosin adalah peptida – peptida yang diproduksi oleh sejumlah bakteri gram positif dan gram negatif (Aymerich, Picouet dan Monfort, 2008). Bakteriosin yang diproduksi oleh BAL dapat didefinisikan sebagai protein aktif atau kompleks protein yang menunjukkan aksi bakterisidal melawan bakteri. BAL memproduksi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di bawah kondisi pertumbuhan *aerob*. BAL juga mengsekresikan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tersebut sebagai alat pelindung diri yang mampu bersifat bakteristatik maupun bakterisidal. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> merupakan salah satu agen pengoksidasi kuat, dapat dijadikan sebagai zat antimikroba melawan bakteri, fungi dan bahkan virus (Ray dan Bhunia, 2008).

Menurut Rostini (2007) persyaratan agar BAL dapat diklasifikasikan ke dalam bakteri probiotik adalah sebagai berikut:

1. Stabil terhadap asam terutama (asam lambung) dan garam empedu,
2. Dapat memproduksi senyawa antimikroba,
3. Dapat menempel dan mengkolonisasi sel manusia,
4. Tumbuh baik dan berkembang dalam saluran pencernaan,
5. Aman digunakan oleh manusia,
6. Prospek untuk manusia,
7. Mampu membentuk lingkungan mikroflora yang normal dan seimbang.

### *Weissella paramesentroides*

*Taxonomy* dari *Weissella paramesentroides* adalah sebagai berikut: Kingdom: *Bacteria*, Phylum: *Firmicutes*, Class: *Bacilli*, Ordo: *Lactobacillales*, Family: *Noctuoidea*, Genus: *Weissella*, Specific descriptor: *paramesentroides* dan *Scientific name*: *Weissella paramesentroides*. Genus *Weissella* memiliki sel berbentuk batang pendek dengan ujung yang membulat dan biasanya ditemukan dalam bentuk rantai pendek. *Weissella* merupakan bakteri gram positif yang bersifat non-motil, *anaerobic* fakultatif, dan tidak berspora. *Weissella paramesentroides* dahulunya termasuk pada genus *Leuconostoc*, namun pada tahun 1993, Collins berhasil mengisolasi bakteri dari sosis Yunani yang mirip dengan *Leuconostoc* dan organisme tersebut menunjukkan garis-garis genetik baru dibandingkan *Leuc. paramesentroides*, sehingga Collins mengajukan satu genus yang baru yaitu *Weissella* (Purwati, Arief, dan Rakhmadi, 2011).

Dadiah yang diproduksi di Sumatera Barat dibuat dari susu kerbau yang difermentasi dengan mengandalkan jasad renik yang ada di alam sebagai inokulan atau tanpa menggunakan starter tambahan. Mikroba diperkirakan dapat berasal dari daun pisang sebagai penutup bambu dan dari susu itu sendiri serta dapat juga dari tabung bambu yang digunakan. Saat ini terdapat delapan spesies *Weissella* yaitu *Weissella confusa*, *Weissella halotolerans*, *Weissella hellenica*, *Weissella kandleri*, *Weissella minor*, *Weissella paramesentroides*, *Weissella thailandensis* dan *Weissella viridescens* (Brorkroth, Schillinger, Geisen, Weiss, Hoste, Holzapfel, Korkel, dan Vandamme, 2002).

Purwati, Arief, dan Rakhmadi (2011) melakukan penelitian terhadap dadiah dan dari penelitian tersebut berhasil mengisolasi bakteri asam laktat dimana salah

satunya adalah *Weissella paramesenteroides*, yang merupakan salah satu BAL dalam pembuatan dadih. *Weissella paramesenteroides* yang akan digunakan berasal dari bakteri asam laktat (BAL) dadih.

#### **D. pH**

Informasi kuantitatif dibentuk dari pH yang dinyatakan oleh tingkat derajat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion hidrogen. Nilai pH dari suatu unsur adalah perbandingan antara konsentrasi ion hidrogen  $[H^+]$  dengan konsentrasi ion hidroksil  $[OH^-]$ . Jika konsentrasi  $H^+$  lebih besar dari  $OH^-$ , material disebut asam: yaitu nilai pH adalah kurang dari 7. Jika konsentrasi  $OH^-$  lebih besar dari  $H^+$ , material disebut basa, dengan suatu nilai pH lebih besar dari 7. Jika konsentrasi  $H^+$  sama dengan  $OH^-$  maka material disebut sebagai material netral. Asam dan basa mempunyai ion hidrogen bebas dan ion alkali bebas. Besarnya konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan disebut derajat keasaman. Untuk menyatakan derajat keasaman suatu larutan dipakai pengertian pH (Day dan Underwood, 2002).

Syarat mutu sabun cair menurut SNI 06-4085-1996 berada pada pH 8 – 11. Nilai pH pada sabun dipengaruhi oleh jenis basa atau alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun. Departemen Kesehatan RI (1985) menyatakan sabun yang terbuat dari alkali kuat (NaOH/KOH) mempunyai pH 9.0 – 11.0, sedangkan sabun yang terbuat dari alkali lemah ( $NH_4OH$ ) akan mempunyai pH yang lebih rendah yaitu 8.0 – 9.5.

#### **E. Daya Busa**

Busa (*foam*) adalah suatu dispersi koloid dimana gas terdispersi dalam *fase continue* yang berupa cairan (Schramm, 2005). Tadros (2005) menjelaskan lagi bahwa dengan adanya perbedaan densitas yang signifikan antara gelembung gas

dan medium, maka sistem akan memisah menjadi dua lapisan dengan cepat dimana gelembung gas akan naik ke atas. Ketika gelembung gas dimasukkan di bawah permukaan cairan, maka gelembung itu akan langsung pecah saat cairan mengalir.

#### **F. Total Koloni Bakteri**

Pelczar dan Chan (2005) menyatakan bahwa beratus – ratus spesies dapat menghuni bermacam – macam bagian tubuh kita, termasuk mulut, saluran pencernaan dan kulit. *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan dan produk-produk susu. Sutedjo (1991) menjelaskan bahwa dalam pelaksanaannya, ada beberapa cara menghitung mikroorganisme yaitu : perhitungan pada *petridish (Total Plate Count)*, perhitungan melalui pengenceran, perhitungan jumlah terkecil atau terdekat (metode MPN), dan kalorimeter (cara kekeruhan atau turbidimetri). Diantara metode-metode tersebut, metode hitung pada *petridish (Total Plate Count)* paling banyak digunakan.

Bakteri adalah sel prokariot yang khas dan bersifat uniseluler. Sel bakteri berbentuk bulat, batang, atau spiral. Umumnya bakteri berdiameter antara 0,5 - 1,0  $\mu\text{m}$  dan panjang 1,5-2,5  $\mu\text{m}$ . Bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif berdasarkan perbedaan pada komposisi dan struktur dinding selnya (Pelczar dan Chan, 2005). Aktivitas pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pH lingkungan, stabilitas senyawa antibakteri, suhu lingkungan, takaran inokulum mikroorganisme, waktu inkubasi, dan aktivitas metabolisme mikroorganisme (Irianto, 2007).

#### **G. Uji Daya Hambat Bakteri.**

*Escherichia coli* sebagai penyebab diare akut dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu *E. coli Enteropatogenik (EPEC)*, *E. coli Enteroinvasif*

(EIEC), dan *E. coli* Enterotoksigenik (ETEC) (Pelczar dan Chan 2005). Ditambahkan oleh Lukman, Sanjaya, Sudarwanto, dan Soejoedono (2007), bahwa salah satu galur *Enterohaemorrhagic Escherichia Coli* (EHEC) yang bersifat zoonotik adalah serotipe O157. Rentang pertumbuhan *Escherichia coli* O157 antara 7 - 45 °C, dengan suhu optimum kira-kira 37 °C (Fernandes, 2009).

Sabun yang baik harus memiliki standar khusus. Pertama, sabun harus efektif menyingkirkan kotoran. Kedua, sabun tidak merusak kesehatan kulit dan memiliki spektrum antimikoba yang luas (Rahardjo, 2008).

Uji antimikrobial dilakukan dengan metode *kirby-bauer*, menggunakan cakram. *Escherichia coli* O157 dibiakkan pada media MHA (*Merck*) terlebih dahulu selama 24 jam, selanjutnya dihitung total koloni bakteri sebagai kekuatan dari *Escherichia coli* O157. Kemudian satu koloni *Escherichia coli* O157 hasil biakan tersebut diambil satu ose dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi aquades steril sebanyak 10 ml, selanjutnya dihomogenkan dengan cara koloni bakteri dikocok sampai koloni halus tercampur homogen dalam aquades steril. Uji Daya Hambat *Escherichia coli* O157 dilakukan dengan metode *kirby-bauer*, menggunakan cakram. Cawan petri yang berisi media MHA (*Mueller Hinton Agar-Merck*) yang telah disterilkan dilakukan penanaman bakteri patogen *Escherichia coli* O157, dengan cara mencelupkan *Cotton Buds* steril pada suspensi bakteri *Escherichia coli* O157 dan menggoreskan secara aseptik pada permukaan media hingga suspensi bakteri merata diseluruh permukaan media. Selanjutnya, diletakkan kertas cakram yang telah berisi sabun cair probiotik sesuai perlakuan dan media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati pertumbuhan bakteri dengan zona hambat pada setiap daerah (Lay, 1994).



Zona hambat yang terbentuk diukur diameternya dengan menggunakan penggaris dalam millimeter dan dinilai respon hambatan pertumbuhan bakteri sesuai dengan kriteria klarifikasi zona hambat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat	Respon hambatan Pertumbuhan
... > 20 mm	Sangat kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

Sumber: Rita (2010).

Tabel 3 di atas menyatakan bahwa, apabila diameter zona hambat lebih besar dari 20 mm maka respon hambatan pertumbuhannya sangat kuat sedangkan respon hambatan pertumbuhan dinyatakan lemah jika diameter zona hambat  $\leq 5$  mm (Rita, 2010).

#### H. *Escherichia coli* O157

*Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif yang hidup pada usus besar manusia, sehingga bakteri ini disebut sebagai flora normal. Jika bakteri ini memasuki saluran pencernaan dari bahan makanan seperti bahan asal hewan dan produk olahannya dapat menyebabkan diare akut atau *gastroenteritis*. Namun dengan proses pemasakan yang sempurna *Escherichia coli* dapat musnah karena mikroba ini bersifat sensitif terhadap panas pada suhu 60 °C selama 30 menit (Setiowati dan Mardiasuty, 2009).

Genus *Escherichia* merupakan bakteri berbentuk batang (1 x 4  $\mu\text{m}$ ), motil, dan mesofilik. Bakteri ini sering ditemukan di dalam pencernaan manusia, hewan berdarah panas, dan burung (Ray, 2004; Duffy, 2006; Bhunia, 2008). Spesies terpenting dari genus *Escherichia* ialah *Escherichia coli* (Ray, 2004; Adams dan

Moss 2008). *Escherichia coli* merupakan famili *Enterobacteriaceae* yang termasuk bakteri enterik. Bakteri enterik ialah bakteri yang bisa bertahan di dalam saluran pencernaan termasuk struktur saluran pencernaan rongga mulut, esofagus, lambung, usus, rektum, dan anus. *Escherichia coli* bisa hidup sebagai bakteri *aerob* maupun bakteri *anaerob*, oleh karena itu *Escherichia coli* dikategorikan sebagai *anaerob fakultatif* (Manning, 2010).

*Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif dan tidak berbentuk spora. *Escherichia coli* bersifat katalase positif, oksidasi negatif, dan fermentatif. *Escherichia coli* termasuk bakteri mesofilik dengan suhu pertumbuhannya dari 7°C sampai 50°C dan suhu optimum sekitar 37°C (Adams dan Moss, 2008). *Escherichia coli* dapat tumbuh pada pH 4 – 9 dengan aktivitas air 0.935. Laju pertumbuhan *Escherichia coli* yaitu 25 jam/generasi pada suhu 8 °C (Forsythe, 2000).

Meskipun *Escherichia coli* termasuk flora normal, namun terdapat banyak galur patogen yang bisa menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Ada enam grup *Escherichia coli* patogen yang telah diidentifikasi. Masing-masing grup memiliki virulensi dan mekanisme patogenik yang berbeda serta inang yang spesifik (Duffy, 2006).

Menurut Lukman, Sanjaya, Sudarwanto, dan Soejoedono (2007) salah satu galur *Enterohaemorrhagic Escherichia Coli* (EHEC) yang bersifat zoonotik adalah serotipe O157. Rentang pertumbuhan *Escherichia coli* O157 antara 7 - 45 °C, dengan suhu optimum kira-kira 37 °C (Fernandes, 2009). EHEC termasuk *Shigatoxin Escherichia coli*, dikenal sebagai *Verocytotoxin Escherichia coli* (VTEC). Hewan seperti sapi, kambing, domba, ayam, babi, anjing, dan kucing bisa membawa jenis STEC/VTEC di dalam intestinal dan bersifat patogenik pada manusia (WHO 2011; ECDC 2011).

### III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

#### A. Materi Penelitian

Bahan pembuatan sabun cair probiotik adalah lemak abdomen sapi sebanyak 300 gram, bakteri *Wiesella paramesentroides* sebanyak 80 ml dengan dosis ( $1.01 \times 10^{10}$  CFU/ml), KOH sebanyak 58,72 gram, N-Cetyl-N sebanyak 20 gram, asam stearat sebanyak 20 gram, dan 2 liter aquades.

Bahan lain yang digunakan dalam penelitian adalah larutan HCl 0.5 N, NaOH 0.5 N, alkohol (*etanol*), garam dapur, indikator PP (*Phenolphthalein*), aquadest, *buffered peptone water (PW-(Biolife Italy))*, *plate count agar (PCA-(Biolife Italy))*, *Mueller Hinton Agar (MHA-(Merck))*, *De Mann Rogosa and Sharpe Broth (MRS Broth-(Merck))*, *De Mann Rogosa and Sharpe Agar (MRS Agar-(Merck))* dan isolat *Escherichia coli* O157. Peralatan yang digunakan yaitu panci/periuk, kompor, pisau, napan, ember, gelas piala, *erlenmeyer* 250, batang pengaduk, corong, kertas saring, pemanas air (*waterbath*), cawan petri, mikro pipet, *eppendorf*, *an-aerobic jar*, *hockey stick*, *hot plate*, *thermometer* (°C), oven, *autoclave*, *incubator* dan *Laminar Air Flow*.

#### B. Metoda Penelitian

##### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen, menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, dimana kelompok sebagai ulangan. Perlakuan terhadap penambahan *Weissella paramesentroides* dengan dosis  $1.01 \times 10^{10}$  CFU/ml sebanyak A = 0 ml, B = 2 ml, C = 4 ml, D = 6 ml dan E = 8 ml.

Menurut Steel dan Torrie (1995) model matematika dari rancangan acak kelompok (RAK) yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :  $Y_{ij}$  = Nilai pengamatan karena pengaruh perlakuan ke-i (A, B, C, D dan E) pada kelompok ke-j (1,2,3,4)

$\mu$  = Nilai tengah umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i (A, B, C, D, E)

$\beta_j$  = Pengaruh kelompok ke-j (1,2,3,4)

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat dari percobaan

$i$  = Perlakuan (A, B, C, D,E)

$j$  = Kelompok (1,2,3,4)

Perlakuan yang berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) atau sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Rangbele Test (DMRT)* menurut Steel dan Torrie (1995).

## **2. Peubah yang Diamati dan Cara Pengukurannya**

### **a) Pengujian pH sabun (Wood, 2001)**

Pengukuran pH sabun dengan metoda Wood (2001), yaitu menggunakan alat pH meter.

- 1) Alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer standar pH 7, hingga menunjukkan harga pH yang tersebut di atas.
- 2) Elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan dengan kertas tisue.
- 3) Pengukuran pH sabun dilakukan dengan cara mengencerkan 1 ml sabun dengan 10 ml air suling di dalam suatu wadah.
- 4) Selanjutnya, elektroda dicelupkan ke dalam larutan tersebut dan biarkan bergerak sampai posisi konstan dan angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sabun.

### **b) Pengujian Daya Busa (Tadros, 2005)**

Pengujian daya busa dilakukan menurut metoda Tadros (2005), yaitu sebagai berikut:

- 1) Sampel sabun cair dipipet sebanyak 1 ml dan dilarutkan dalam 10 ml aquades.
- 2) Campuran sampel sabun dan aquadest dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang mempunyai skala ukur, untuk memudahkan pengukuran busa yang terbentuk nantinya.
- 3) Pengadukan dilakukan dengan bantuan alat vortex , selama 2 menit. Busa yang terbentuk diamati, diukur, dan dicatat tinggi busa yang terbentuk.

### **c) Uji Total Koloni Bakteri**

Uji total koloni bakteri pada sabun cair dilakukan berdasarkan metoda Purwati, Syukur dan Hidayat (2005) yang dimodifikasi :

1. Semua peralatan yang dibutuhkan seperti : *petridish*, tabung reaksi, *eppendorf*, *erlenmeyer*, *blue tip*, *yellow tip*, *hockeystick*, disterilkan di dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb. Medium yang digunakan *Plate Count Agar (PCA-Biolife Italy)* yang dilarutkan dalam erlenmeyer 250 ml, dimana untuk pengujian ini menggunakan bubuk PCA sebanyak 3.76 gram yang dilarutkan dalam 160 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai homogen dan disterilisasi dengan *autoclave*.
2. Dimasukkan 1 ml sampel ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan Pepton Water (*PW-Biolife Italy*) steril sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$ .
3. Hasil pengenceran tersebut kemudian diambil 100  $\mu$ l dan dimasukkan ke dalam *eppendorf* yang berisi 0.9 ml larutan pepton water, lalu di kocok sampai homogen. Hasil pengenceran ini adalah  $10^{-2}$ .

4. Hasil pengenceran  $10^{-2}$  diambil sebanyak 100  $\mu$ l dan ditanamkan pada *petridish* yang berisi medium PCA, kemudian diratakan dengan *hockeystick* yang sebelumnya telah diberi alkohol dan dibakar di atas api bunsen dengan metoda ulas (*spread method*), semuanya dikerjakan di dalam *lamina air flow*.
5. *Petridish* tersebut disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  sebelumnya dilakukan pengkodean *petridish* untuk menandai masing – masing sampel. Setelah 24 jam koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter Colony-Forming Unit/ml* sampel dan dikalikan 10 sebagai jumlah koloni.

Perhitungan total bakteri adalah:

$$\text{CFU/ml Sampel} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Volume Sampel}}$$

**d) Uji Total Koloni Bakteri Asam Laktat (Metoda Purwati, Syukur dan Hidayat, 2005)**

Uji total koloni bakteri asam laktat (BAL) menurut Purwati, Syukur dan Hidayat (2005), sebagai berikut :

1. Semua peralatan yang dibutuhkan seperti: cawan petri (*petridish*), tabung reaksi, *erlenmeyer*, tabung *eppendorf*, pipet mikro, *hockey stick*, disterilkan dalam *autoclave* pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit dengan tekanan 15 lbs.
2. Dipersiapkan media *preenrichment* yaitu dengan melarutkan 14.09 g *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS Broth-Merck) dalam 270 ml aquades (Pembuatan secara umum adalah 52.2 g MRS Broth dalam 1000 ml aquades). Selanjutnya, dipanaskan sampai mendidih dengan menggunakan *hot plate* pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ , kemudian disetrilisasi dengan *autoclave* (15 menit,  $121^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 15 lbs).

3. Dipersiapkan media MRS Agar (*Merck*) dengan melarutkan 10.91 g MRS Agar (*Merck*) dalam 160 ml aquades (Pembuatan secara umum adalah 68.2 g MRS Agar dalam 1000 ml aquades), kemudian Selanjutnya dipanaskan sampai mendidih dengan menggunakan *hot-plate*, lalu disterilisasi dengan *autoclave*, setelah agak dingin ( $\pm 55^{\circ}\text{C}$ ) lalu dituang ke dalam cawan petri masing-masing sebanyak  $\pm 8$  ml.
4. Sabun cair dipipet sebanyak 1 ml, kemudian dilarutkan dengan 9 ml larutan MRS *Broth*, lalu divortex sampai homogen. Hasil ini disebut pengenceran  $10^{-1}$ .
5. Hasil pengenceran tersebut diambil 100  $\mu\text{l}$  dimasukkan ke dalam *ependorf* yang berisi 0.9 ml larutan MRS *Broth* (*Merck*), lalu dikocok sampai homogen. Hasil pengenceran ini disebut dengan pengenceran  $10^{-2}$ , begitu seterusnya sampai pada pengenceran  $10^{-7}$ .
6. Dari pengenceran  $10^{-7}$  diambil 100  $\mu\text{l}$  sampel dan ditanam dengan metode *spread* pada *petridish* yang telah berisi media MRS Agar, kemudian diratakan dengan *hockey stick* yang sebelumnya telah diberi alkohol dan dibakar dengan bunsen. Pekerjaan ini dilakukan dalam *lamina air flow* dan di dekat bunsen.
7. Inokulum disimpan dalam *anaerob jar* lalu dimasukkan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  dan dilakukan pengkodean *petridish* dengan menandai masing-masing *petridish*.
8. Setelah 48 jam, koloni BAL yang tumbuh dilihat dan dihitung dengan menggunakan alat *quebec colony counter*.
9. Total koloni BAL/*Colony Forming Unit* (CFU)/ml dan dikalikan 10 sebagai jumlah koloni, rumus penghitungan sebagai berikut :

$$\text{CFU/ml Sampel} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Volume Sampel}}$$

**e) Pengujian Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* O157 (Purwati dan Syukur 2006)**

- 1) Media *Mueller Hinton Agar* (MHA-Merck) ditimbang sebanyak 34 gram dimasukkan ke dalam *erlenmeyer* 250 ml, kemudian dilarutkan dengan 160 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai mendidih.
- 2) Media MHA yang telah dibuat dalam *erlenmeyer* ditutup dengan kertas alumunium foil dan peralatan yang dibutuhkan seperti: cawan petri (*petridish*), tabung reaksi, jarum ose dan *Cotton Buds* disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 lbs.
- 3) Media yang telah disteril dituangkan ke dalam cawan petri yang akan digunakan, cawan petri yang berisi media yang telah padat, kemudian dibungkus dan disimpan dalam lemari es. Media dapat digunakan langsung pada saat akan pengujian.
- 4) Isolat *Escherichia coli* O157 dibiakkan terlebih dahulu pada media MHA (*Merck*) selama 24 jam, selanjutnya dihitung total koloni bakteri sebagai kekuatan dari *Escherichia coli* O157.
- 5) Satu koloni *Escherichia coli* O157 hasil biakan diambil dengan menggunakan jarum ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi aquades steril sebanyak 10 ml, selanjutnya dihomogenkan dengan cara koloni bakteri *vortex* sampai koloni halus tercampur homogen dalam aquades steril.
- 6) Disiapkan MHA pada cawan petri yang baru dan dilakukan penanaman bakteri patogen *Escherichia coli* O157 dengan cara mencelukan *Cotton Buds* steril pada suspensi bakteri *Escherichia coli* O157 dan menggoreskan secara aseptik pada permukaan media hingga suspensi bakteri merata diseluruh permukaan media.



7) Selanjutnya, diletakkan kertas cakram yang telah berisi sabun cair probiotik sesuai perlakuan dan media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati pertumbuhan bakteri dengan zona hambat pada setiap daerah. Apabila zona hambat belum tampak, maka media diinkubasi lagi selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk diukur diameternya dengan menggunakan penggaris dalam milimeter.

### **3. Pelaksanaan Penelitian**

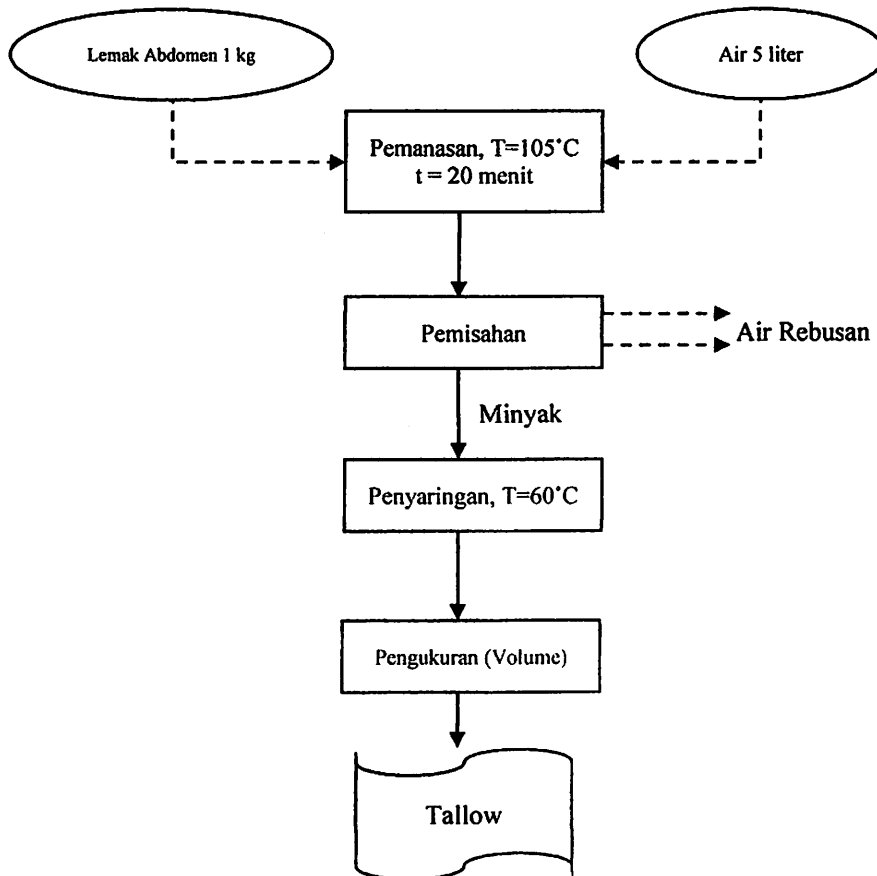
#### **A. Tahap Pendahuluan**

##### **a) Ekstraksi Lemak Abdomen Sapi**

Metode ekstraksi lemak abdomen berdasarkan metoda Polii dan Sriduresta (2011).

- 1) Lemak abdomen dicuci bersih dari darah dan kotoran. Lemak yang sudah bersih dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan pisau dengan tujuan untuk memperluas permukaan jaringan lemak yang akan diekstrak. Perbandingan air untuk perebusan dengan lemak abdomen sapi yaitu 5 : 1.
- 2) Air dipanaskan dalam panci sampai mendidih dan selanjutnya lemak abdomen direbus selama 20 menit sampai terbentuk lapisan minyak pada permukaan air rebusan.
- 3) Lapisan minyak yang terbentuk diambil dan dimasukkan ke dalam gelas piala 500 ml dan diamkan sampai terbentuk tiga lapisan antara lemak, kotoran dan air. Perebusan dihentikan ketika lapisan minyak yang terbentuk sedikit yaitu sekitar  $\leq 1$  mm di atas permukaan air rebusan.
- 4) Minyak yang dihasilkan berbentuk cair dan akan berbentuk padat pada suhu 27°C - 32°C. Minyak yang diperoleh, disaring menggunakan kertas saring dan dilakukan penyaringan pada oven suhu 60°C.

5) Minyak yang telah disaring disimpan dalam botol kaca dengan volume 1 liter pada suhu beku (*cold storage*)  $0^{\circ}\text{C}$  –  $(-10^{\circ}\text{C})$ . Skema ekstraksi lemak abdomen sapi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Ekstraksi Lemak Abdomen Sapi (*Tallow*)  
(Sumber: Polii dan Sriduresta, 2011)

Lemak abdomen yang diperoleh yaitu sebanyak 4.8 kg. Hasil ekstraksi lemak abdomen yaitu 1.3 liter atau 1300 ml. Minyak yang diperoleh memiliki aroma yang khas, seperti aroma sapi dan warna lemak yang diperoleh yaitu warna kuning. Warna kuning dari lemak abdomen sapi menurut Ketaren (2008) merupakan hasil dari proses oksidasi gliserida linoleat, sehingga membentuk warna kuning, atau protein dan basa nitrogen yang ikut terekstrak bersama – sama dengan lemak yang teroksidasi dan menghasilkan warna kuning. Sedangkan, bau amis atau aroma khas sapi merupakan hasil interaksi trimetilamin oksida dengan ikatan

rangkap dari lemak tidak jenuh. Trimetilamine oksida ( $\text{NMe}_3$ ) terbentuk akibat oksidasi trimetil-amin peroksida, umumnya persenyawaan ini terdapat dalam otot dan jaringan hewan.

#### **b) Pengujian Jumlah KOH yang dibutuhkan (Metode Ketaren, 2008)**

Pengujian konsentrasi KOH merupakan tahapan yang sangat penting untuk mengetahui berapa jumlah KOH yang tepat untuk menyabunkan lemak dengan sempurna.

- 1) Sampel lemak yang akan digunakan harus dalam wujud cair, dengan cara memanaskan dalam oven pada suhu  $70^\circ\text{C}$ .
- 2) Sampel lemak abdomen sapi (*tallow*) ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam *erlenmeyer* 250 ml. Selanjutnya, ditambahkan 25 ml KOH dalam etanol 0,5 N, ditutup rapat dengan aluminium foil dan dipanaskan dengan menggunakan pemanas air (*waterbath*) pada suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 1 jam.
- 3) Lemak dan KOH yang telah dipanaskan selama 1 jam, selanjutnya ditambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes dan titrasi dengan larutan HCl 0.5 N hingga tepat hilang warna merah muda. Volume titrasi yang terpakai, dicatat sebagai volume titrasi sampel.
- 4) Selanjutnya, dilakukan titrasi blanko dengan cara mentitrasi tanpa sampel, dimana KOH dalam etanol 0.5 N sebanyak 25 ml dipipet dan dititrasi dengan larutan HCl 0.5 N sampai tepat hilang warna merah muda atau bewarna bening, volume titrasi terpakai, dicatat sebagai volume titrasi blanko. Volume titrasi blanko dan sampel yang diperoleh dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Konsentrasi KOH} = \frac{56,11 \times [\text{HCl}] \times (\text{vol. titrasi blanko} - \text{vol. titrasi sampel})}{\text{massa sampel}}$$

Konsentrasi KOH yang diperoleh merupakan hasil reaksi saponifikasi lemak dengan basa KOH. Hasil perhitungan jumlah konsentrasi KOH (Lampiran 6) yang diperoleh, dapat dikonversi untuk mengetahui berapa jumlah basa NaOH yang dibutuhkan untuk reaksi saponifikasi. Perhitungan jumlah KOH yang dibutuhkan bertujuan untuk mengetahui jumlah KOH yang dibutuhkan untuk reaksi saponifikasi dengan lemak abdomen sapi (*tallow*).

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 dan pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan (*triplo*) dengan tujuan untuk meningkatkan ketelitian dari hasil pengujian.

Tabel 4. Jumlah KOH yang Dibutuhkan (mgKOH/gram Lemak)

No	Percobaan	Jumlah mgKOH/gram Lemak	Rata - Rata
1	Sampel A	191.2583	
2	Sampel B	191.4977	191.4162
3	Sampel C	191.4927	

Rataan dari pengujian jumlah KOH yang dibutuhkan adalah 191.4162 mgKOH/gram, artinya dibutuhkan sebanyak 191.4162 mgKOH untuk menyabunkan dengan sempurna satu gram lemak abdomen sapi (*tallow*). Penelitian yang sama telah dilakukan oleh Kamikaze (2002) tentang studi awal pembuatan sabun menggunakan *tallow* diperoleh konsentrasi KOH yang dibutuhkan, yaitu 193 mgKOH/gram lemak. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini maka konsentrasi KOH yang dibutuhkan hampir mendekati, hanya berbeda 2 mgKOH/gram lemak.

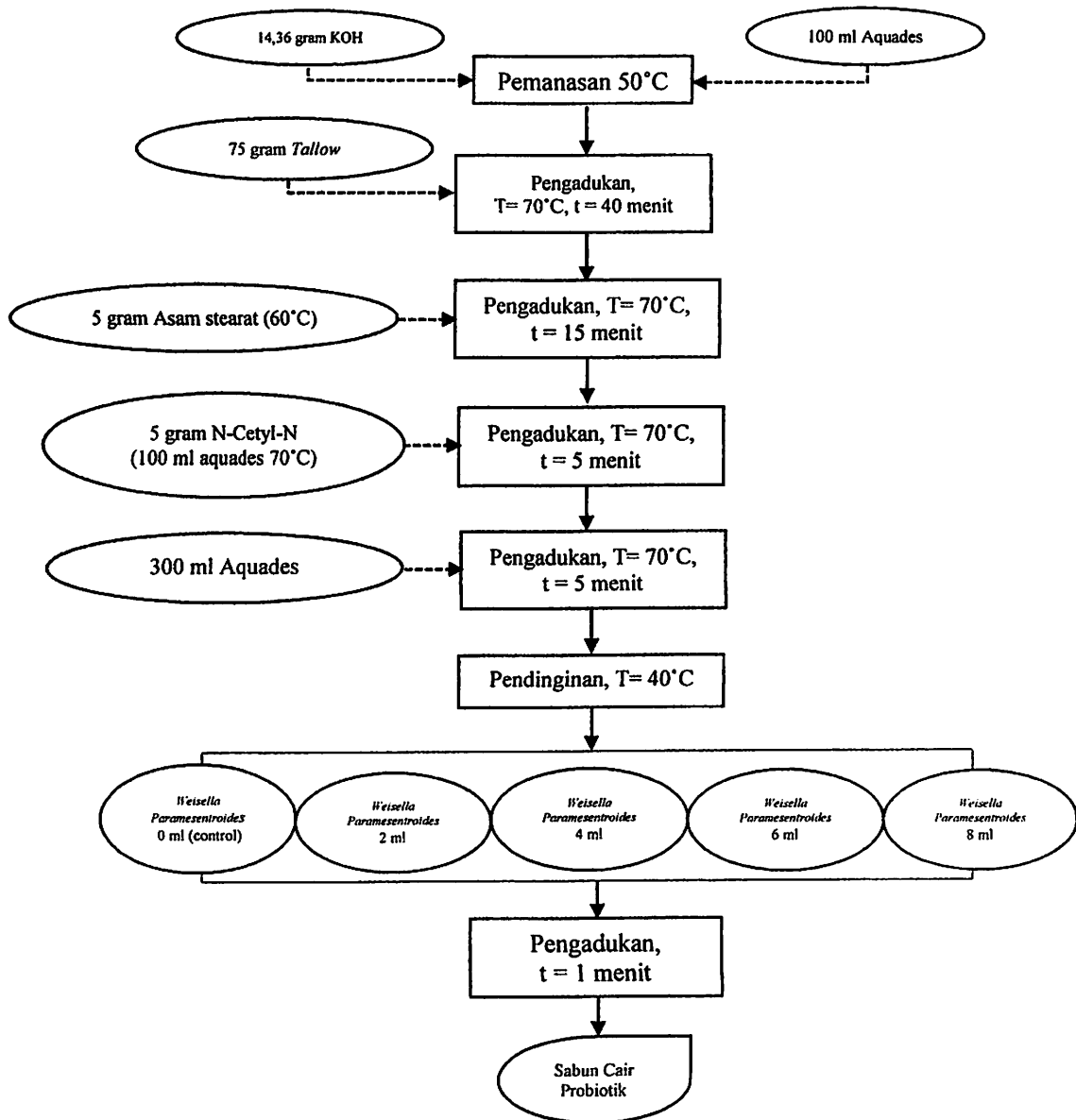
Ketaren (2008) mengatakan bahwa besarnya jumlah KOH yang digunakan tergantung pada berat molekul minyak, bahwa minyak yang mempunyai berat

molekul rendah akan membutuhkan KOH yang besar dari pada minyak yang mempunyai berat molekul tinggi. Penentuan jumlah KOH untuk menyabunkan lemak dapat dilakukan pada semua jenis lemak. Lemak hewani pada umumnya berbentuk padat pada suhu kamar karena banyak mengandung asam lemak jenuh misalnya asam palmitat dan stearat yang mempunyai titik didih yang tinggi, sehingga trigliserida yang berbentuk cair pada suhu kamar disebut minyak, sedangkan trigliserida yang berwujud padat disebut lemak.

### **B. Pembuatan Sabun Cair Probiotik (Modifikasi Metode Harvei, 2000)**

1. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan sabun cair probiotik seperti gelas piala 1000 ml, batang pengaduk, dan lima buah gelas piala 250 ml disterilisasi menggunakan *autoclave* (suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb).
2. Kemasan botol untuk produk sabun cair probiotik direbus dengan menggunakan panci pada suhu 105°C selama 5 menit.
3. Bahan ditimbang sesuai kebutuhan yang digunakan untuk pembuatan sabun cair probiotik sebanyak 500 ml. Bahan yang digunakan antara lain *tallow* sebanyak 75 gram, KOH sebanyak 14.36 gram, Asam stearat 5 gram, N-Cetyl-N sebanyak 5 gram (dilarutkan dalam 100 ml aquades), dan aquades 300 ml.
4. Aquades dipanaskan menggunakan *hot plate* sebanyak 100 ml dalam gelas piala 1000 ml sampai suhu 50°C, kemudian ditambahkan KOH sebanyak 14.36 gram. Campuran aquades dan KOH diaduk sampai homogen (bening), setelah itu pemanasan dilanjutkan kembali sampai suhu 70°C.
5. Pada suhu 70°C, *tallow* ditambahkan perlahan – lahan sebanyak 75 gram dan dilakukan pengadukan selama 40 menit. Selanjutnya, dilakukan penambahan

- asam stearat sebanyak 5 gram (dalam bentuk cair dengan pemanasan suhu 60°C) secara perlahan – lahan dan pengadukan selama 15 menit pada suhu 70°C.
6. Setelah semua bahan *tallow* dan asam stearat homogen, N-Cetyl-N ditambahkan sebanyak 5 gram yang telah dilarutkan sebelumnya dalam 100 ml aquades yang dipanaskan pada suhu 70°C, ditambahkan perlahan – lahan pada bahan pembuatan sabun cair probiotik dan dilanjutkan kembali pengadukan selama 5 menit pada suhu 70°C sampai semua bahan homogen.
  7. Setelah semua bahan homogen, selanjutnya ditambahkan 300 ml aquadest panas (70°C) secara perlahan – lahan selama 5 menit dengan pengadukan di atas *hot plate* sampai semua bahan tercampur dengan sempurna.
  8. Sabun cair yang sudah terbentuk dilakukan pendinginan sampai suhu  $\pm 40^\circ\text{C}$  dan dibagi menjadi 5 bagian. Sebanyak 100 ml tiap bagian sabun cair dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml yang telah disterilkan.
  9. Penambahan probiotik *Weissella paramesentroides* dilakukan secara aseptik di dalam *Lamina Air Flow*, sesuai dengan perlakuan A ( 0 ml), B = 2 ml ( $2.02 \times 10^{10}$  CFU/ml), C = 4 ml ( $4.04 \times 10^{10}$  CFU/ml), D = 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml), dan E = 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml).
  10. Untuk menghomogenkan antara sabun cair dengan probiotik *Weissella paramesentroides* maka dilakukan pengadukan dengan batang pengaduk steril selama 1 menit sampai semua bahan sabun cair probiotik tercampur sempurna.
  11. Sabun cair probiotik dikemas dengan menggunakan kemasan botol plastik dengan volume 100 ml tiap botol, selanjutnya dilakukan penyimpanan selama 72 jam (tiga hari) dan siap untuk dilakukan pengujian. Diagram alir pembuatan sabun cair probiotik secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini;



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Sabun Cair Probiotik (Sumber: Modifikasi Metode Harvei, 2000)

#### 4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Januari tahun 2015 sampai tanggal 20 Maret tahun 2015.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. pH Sabun Cair Probiotik

Rataan pH sabun cair probiotik yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan pH Sabun Cair Probiotik

Perlakuan	Rataan pH Sabun Cair Probiotik
A	12.49 <sup>a</sup>
B	11.67 <sup>b</sup>
C	11.12 <sup>c</sup>
D	10.46 <sup>d</sup>
E	9.75 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata pH sabun cair probiotik berkisar antara 9.75 – 12.49, dimana pH yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 12.49 dan yang terendah pada perlakuan E yaitu 9.75. Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap pH sabun cair probiotik. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik *Weissella paramesentroides* sangat nyata berpengaruh terhadap pH sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (Lampiran 1) menunjukkan bahwa pH sabun cair probiotik pada perlakuan E paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut – turut oleh pH pada perlakuan D, C, B dan A, di mana di antara masing – masing perlakuan satu sama lain saling berbeda sangat nyata. Hasil rata-rata pH terendah pada penambahan *Weissella paramesentroides* pada perlakuan E = 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml) yaitu 9.75, diikuti dengan penurunan pH yang pada perlakuan D = 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml) yaitu



10.46, perlakuan C = 4 ml ( $4.04 \times 10^{10}$  CFU/ml) yaitu 11.12, perlakuan B = 2 ml ( $2.02 \times 10^{10}$  CFU/ml) yaitu 11.67 dan perlakuan A = 0 ml yaitu 12.49. Ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan *Weissella paramasentroides* sangat nyata menurunkan pH sabun cair probiotik.

Penurunan pH pada sabun cair probiotik oleh *Weissella paramasentroides*, yaitu sabun cair merupakan hasil reaksi saponifikasi dari lemak abdomen sapi dengan KOH dimana menghasilkan sabun dan gliserol. Sesuai dengan pendapat Barel (2009) bahwa sabun adalah reaksi saponifikasi (penyabunan) antara asam lemak dengan basa yang akan menghasilkan sabun dan gliserol. Gliserol yang terbentuk dari reaksi samping pembuatan sabun cair dapat difermentasi oleh *Weissella paramesentroides*, dimana *Weissella paramesentroides* termasuk golongan bakteri asam laktat. Hasil fermentasi gliserol oleh BAL akan menghasilkan asam organik, salah satunya asam laktat. Hal ini ditunjang dengan penelitian Purwati, Arief dan Rakhmadi (2011), dimana berhasil mengisolasi bakteri *Weissella paramesentroides* yang merupakan bakteri asam laktat dalam pembuatan dadih. Sebelumnya Safitri menyatakan (2010), bahwa kemampuan fermentasi maupun penggunaan suatu jenis gula merupakan cara untuk mengidentifikasi BAL, dimana salah satu jenis gula yang dapat diolah oleh BAL adalah gliserol. Hasil fermentasi gliserol dari hasil samping pembuatan sabun inilah nantinya yang akan diolah oleh *Weissella paramesentroides*, sehingga menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH sabun cair probiotik.

Sabun bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ) yang dapat dilihat pada hasil rata-rata perlakuan A (12.49), karena tidak ditambahkan *Weissella paramasentroides* yang merupakan bakteri penghasil asam, yaitu asam organik terutama asam laktat dari

fermentasi gliserol. Sesuai dengan pendapat Surono (2004) bahwa, senyawa yang dihasilkan oleh BAL diantaranya asam organik, peptida yang bersifat antimikroba, berbagai jenis vitamin, asam folat serta flavor. Sjoftan (2010) menambahkan, bahwa asam organik yang dihasilkan oleh BAL yaitu asam laktat, asam asetik, asam butirik, dan asam propinik. Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk menurunkan pH lingkungannya, sehingga secara sangat nyata dapat menurunkan pH sabun cair probiotik.

Apabila suatu bahan yang bersifat basa dicampurkan dengan bahan yang bersifat asam, maka pH akan menurun mendekati normal yaitu pH 7, sehingga semakin meningkat penambahan *Weissella paramasentroides* maka semakin aktif pula proses fermentasi terhadap gliserol untuk menghasilkan asam laktat, sehingga asam laktat yang dihasilkan meningkat pula.

Hasil rata-rata pH sabun cair probiotik tertinggi pada perlakuan A (12.49). Tingginya pH pada perlakuan A disebabkan pada perlakuan ini tidak ada penambahan *Weissella paramasentroides*, dimana pada sabun cair probiotik *Weissella paramasentroides* berfungsi untuk memfermentasi gliserol dari hasil reaksi saponifikasi lemak abdomen sapi dengan basa KOH menjadi asam laktat, tanpa adanya *Weissella paramasentroides* maka tidak ada asam laktat yang terbentuk yang dapat menurunkan pH sabun cair probiotik, sehingga pH tetap tinggi.

Pembuatan sabun cair probiotik menggunakan basa alkali kuat (KOH), sehingga menghasilkan pH > 9. Nilai pH pada sabun juga dipengaruhi oleh jenis basa atau alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun. Departemen Kesehatan RI (1985) menyatakan sabun yang terbuat dari alkali kuat (NaOH/KOH)

mempunyai pH 9.0 – 11.0, sedangkan sabun yang terbuat dari alkali lemah ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) akan mempunyai pH yang lebih rendah yaitu 8.0 – 9.5. Pembuatan sabun cair dari lemak abdomen sapi tanpa penambahan *Weissella paramasentroides* memiliki pH 12.49 sangat tinggi dibandingkan pH sabun dari alkali kuat menurut Departemen Kesehatan RI (1985). Hal ini disebabkan oleh asam lemak penyusun lemak abdomen sapi yang banyak terdiri dari asam lemak jenuh seperti asam palmitat dan stearat, sehingga membutuhkan KOH lebih banyak sehingga menghasilkan pH yang tinggi. Sesuai dengan pendapat Ketaren (2008), bahwa lemak hewani banyak mengandung asam lemak jenuh misalnya asam palmitat dan stearat. Untuk mengurangi iritasi karena pH yang tinggi, maka disinilah fungsi probiotik *Weissella paramasentroides* untuk menurunkan pH sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi, sehingga aman dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit.

Sesuai dengan hasil penelitian Yuneza (2012), penambahan probiotik *Pediococcus pentosaceus* juga sangat berpengaruh menurunkan pH sabun cair susu kambing. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat kesamaan dalam prinsip penurunan pH sabun oleh *Weissella paramasentroides* terhadap sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi. Hal ini disebabkan *Pediococcus pentosaceus* dan *Weissella paramasentroides* termasuk golongan bakteri asam laktat. Ditunjang dengan pendapat Purwati dan Syukur (2006), bahwa *Pediococcus pentosaceus* dan *Weissella paramasentroides* termasuk golongan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat. Asam laktat inilah sebagai zat penurunan pH pada kedua sabun cair, baik dari bahan susu kambing maupun dari lemak abdomen sapi.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-4085-1996 mengatur tentang syarat mutu sabun cair, dimana pH yang diperbolehkan pada sabun cair yaitu berkisar antara 8 – 11. Hasil penelitian pembuatan sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*) dengan penambahan *Weissella paramesentroides*, menunjukkan bahwa sabun cair probiotik yang memenuhi Standar Nasional Indonesia adalah perlakuan D dan E dengan dengan pH berurutan 10.46 dan 9.79.

### B. Daya Busa Sabun Cair Probiotik

Rataan daya busa sabun cair probiotik yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Daya Busa Sabun Cair Probiotik

Perlakuan	Rataan Daya Busa Sabun (cm)
A	4.225 <sup>a</sup>
B	4.350 <sup>a</sup>
C	4.775 <sup>b</sup>
D	5.075 <sup>c</sup>
E	5.225 <sup>c</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pada Tabel 6 terlihat bahwa rata-rata daya busa sabun cair probiotik dengan penambahan *Weissella paramesentroides* berkisar antara 4.225 cm – 5.225 cm. Daya busa yang tertinggi didapat pada perlakuan E yaitu 5.225 cm, sedangkan daya busa terendah terdapat pada perlakuan A yaitu 4.225 cm. Hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya busa sabun cair probiotik. Hal ini berarti bahwa pemberian *Weissella paramesentroides* nyata mempengaruhi daya busa sabun cair probiotik.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (Lampiran 2) menunjukkan bahwa daya busa sabun cair probiotik pada perlakuan D dan E memiliki daya busa paling tinggi

berbeda nyata terhadap daya busa pada perlakuan A, B dan C. Adapun perlakuan A berbeda tidak nyata dengan perlakuan B, namun keduanya nyata lebih rendah daya busanya dari perlakuan C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *Weissella paramesentroides* maka akan meningkatkan daya busa sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Meningkatnya daya busa sabun cair seiring dengan meningkatnya penambahan probiotik *Weissella paramasentroides* disebabkan pada hasil reaksi saponifikasi sabun cair akan menghasilkan gliserol yang dapat difermentasi oleh *Weissella paramasentroides* menjadi asam laktat. Senyawa asam laktat yang terbentuk akan menurunkan pH sabun cair probiotik, apabila pH sabun mendekati pH normal (7) maka akan terbentuk busa yang lebih stabil, sedangkan busa sabun akan terbentuk maksimal jika pH tidak terlalu asam atau terlalu basa. Pada pH yang terlalu asam akan menurunkan daya busa yang terbentuk, begitu juga jika pH terlalu basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan sulit terurai karena tidak ada ion  $\text{H}^+$  untuk reaksi kesetimbangan asam dan basa dalam suatu larutan, sehingga sabun tidak bekerja maksimal dan busa yang terbentuk lebih sedikit.

Meningkatnya daya busa seiring dengan penambahan *Weissella paramasentroides* disebabkan terjadi penurunan pH sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi, dimana pH yang mendekati pH normal akan meningkatkan stabilitas sabun sehingga menghasilkan busa yang maksimal. Busa yang terbentuk merupakan bentuk interaksi antara air dengan sabun cair probiotik, dimana gelembung gas yang terperangkap dalam medium sabun akan memisah dengan gelembung gas, sehingga berada pada bagian atas cairan sabun yang disebut dengan busa, sedangkan sabun yang bercampur dengan air akan berada pada bagian bawah.

Sesuai dengan pendapat Tadros (2005) dengan adanya perbedaan densitas yang signifikan antara gelembung gas dan medium, maka sistem akan memisah menjadi dua lapisan dengan cepat dimana gelembung gas akan naik ke atas. Ketika gelembung gas dimasukkan di bawah permukaan cairan, maka gelembung itu akan langsung pecah saat cairan mengalir.

Perlakuan A menghasilkan daya busa paling rendah dari daya busa pada perlakuan B, C, D dan E. Hal ini disebabkan pada perlakuan A (0 ml) tidak ada penambahan *Weissella paramasentroides*, dimana pada sabun cair probiotik *Weissella paramasentroides* berfungsi untuk memfermentasi gliserol dari hasil reaksi saponifikasi lemak abdomen sapi dengan basa KOH menjadi asam laktat. Asam laktat yang terbentuk akan menyebabkan terjadi penurunan pH sabun cair probiotik. Daya busa menjadi maksimal terbentuk jika pada pH normal, sedangkan pada perlakuan A menghasilkan pH yang tinggi, sehingga daya busa rendah. Sesuai dengan hasil pengujian pH sabun cair probiotik, pada perlakuan A juga menghasilkan pH paling tinggi, sehingga semakin tinggi pH maka daya busa yang terbentuk akan rendah.

Berbeda tidak nyatanya antara perlakuan D dan E, disebabkan pada penambahan *Weissella paramasentroides* perlakuan D menunjukkan bahwa kemampuan asam laktat yang dihasilkan *Weissella paramasentroides* setelah reaksi saponifikasi sudah maksimal dalam menurunkan pH, pada saat *Weissella paramasentroides* ditingkatkan lagi sampai  $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml daya busanya relative tidak berubah, sehingga tidak berbeda nyata pada perlakuan D.

Hasil terbaik yang diperoleh yaitu pada perlakuan D dengan penambahan *Weissella paramesentroides* sebanyak 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml). Jika

dibandingkan dengan pH pada perlakuan D dengan pH 10.46, maka perlakuan D juga memenuhi syarat mutu sabun menurut SNI yaitu sabun cair harus memiliki pH antara 8 – 11.

### C. Total Koloni Bakteri *Aerob*

Rataan total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 7. Rataan Total Koloni Bakteri *Aerob* Sabun Cair Probiotik

Perlakuan	Rataan Total Koloni Bakteri <i>Aerob</i> ( $1 \times 10^3$ CFU/ml)
A	27.75 <sup>a</sup>
B	21.75 <sup>b</sup>
C	15.50 <sup>c</sup>
D	9.50 <sup>d</sup>
E	4.25 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik berkisar antara  $4.25 \times 10^3$  CFU/ml –  $27.75 \times 10^3$  CFU/ml, dimana total koloni bakteri *aerob* yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu  $27.75 \times 10^3$  CFU/ml dan yang terendah pada perlakuan E yaitu  $4.25 \times 10^3$  CFU/ml. Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *probiotik Weissella paramesentroides* sangat nyata berpengaruh terhadap total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (Lampiran 3) menunjukkan bahwa total koloni bakteri *aerob* pada perlakuan E sangat nyata paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut – turut oleh total koloni

bakteri *aerob* pada perlakuan C, B dan A, di mana di antara masing – masing perlakuan satu sama lain saling berbeda sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan *Weissella paramesentroides* sangat nyata menurunkan total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Penurunan total koloni bakteri *aerob* pada sabun cair probiotik seiring dengan meningkatnya penambahan *Weissella paramesentroides* disebabkan pada probiotik *Weissella paramesentroides* terdapat aktifitas antimikroba seperti H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diasetil, CO<sub>2</sub>, asetaldehid, d-isomer, asam – asam amino dan bakteriosin. Bakteri *aerob* sebagian besar terdiri dari bakteri patogen dan pencemar, sehingga dengan menurunnya total koloni bakteri *aerob* ini menunjukkan hasil yang bagus untuk memenuhi standar mutu sabun cair. Hal ini sesuai dengan pendapat oleh Surono (2004) bahwa bakteri asam laktat juga menurunkan pH lingkungannya dan mengeksresikan senyawa yang berfungsi menghambat mikroorganisme patogen seperti senyawa H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diasetil, CO<sub>2</sub>, asetaldehid, d-isomer, asam-asam amino dan bakteriosin.

Bakteriosin yang dihasilkan *Weissella paramesentroides* merupakan bahan yang bersifat bakteriostatik (menghambat) pertumbuhan bakteri *aerob*, tetapi pada jumlah yang banyak akan bersifat bakteriosida (membunuh) terhadap pertumbuhan bakteri *aerob*. Hal ini ditunjang dengan pendapat Harijani (2007), bahwa salah satu hasil metabolit BAL adalah bakteriosin, mampu menghasilkan senyawa mirip antibiotik. Bakteriosin mempunyai sifat bakteriosida (membunuh) dan bakteriostatik (menghambat) dan mempunyai aktifitas terhadap bakteri yang secara ekologi sama dan saling berhubungan erat dalam satu famili. Selain itu bakteriosin yang dihasilkan adalah pentosin yang bersifat stabil terhadap gram positif dan



mampu mempertahankan bakteri asam laktat kualitas berdasarkan mikrobiologi. Bakteriosin merupakan metabolit primer mempunyai aktivitas antagonis terhadap bakteri penyebab kebusukan dan bakteri patogen.

Total koloni bakteri *aerob* tertinggi pada perlakuan A disebabkan perlakuan A (0 ml) tidak ada penambahan *Weissella paramesentroides*, sehingga tidak terjadi fermentasi gliserol hasil reaksi saponifikasi lemak abdomen sapi dengan basa KOH menjadi asam laktat dan senyawa antimikroba. Akibatnya, bakteri *aerob* tetap berkembang seiring jumlah total koloni berdasarkan pada perlakuan A yang tertinggi.

Perlakuan E memiliki total koloni bakteri *aerob* paling rendah, disebabkan penambahan *Weissella paramesentroides* paling banyak, sehingga meningkat pula senyawa antimikroba yang dihasilkan. Senyawa antimikroba berfungsi membunuh (bakteriosida) atau menghambat (bakteriostatik) pertumbuhan bakteri *aerob* yang sebagian besar terdiri dari bakteri patogen dan pencemar penyebab penyakit.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-4085-1996 mengatur tentang syarat mutu sabun cair, dimana total koloni bakteri *aerob* atau angka lempeng total yang diperbolehkan pada sabun cair yaitu maksimal  $1 \times 10^5$  CFU/ml. Hasil penelitian pembuatan sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*) dengan penambahan *Weissella paramesentroides*, menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan rata-rata total koloni bakteri *aerob* sabun cair probiotik memenuhi Standar Nasional Indonesia 06-4085-1996 dimana sabun cair probiotik yang paling terbaik adalah sabun cair dengan total koloni bakteri *aerob* yang paling rendah yaitu pada perlakuan E 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml) dengan jumlah total koloni bakteri *aerob*  $4.25 \times 10^3$  CFU/ml.

#### D. Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL)

Rataan total koloni bakteri asam laktat sabun cair probiotik yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Total BAL Sabun Cair Probiotik

Perlakuan	Rataan Total Koloni BAL ( $1 \times 10^8$ CFU/ml)
A	0.00 <sup>a</sup>
B	15.75 <sup>b</sup>
C	26.25 <sup>c</sup>
D	71.00 <sup>d</sup>
E	151.00 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni bakteri asam laktat pada sabun cair probiotik berkisar antara  $0 - 151.00 \times 10^8$  CFU/ml, dimana total koloni bakteri asam laktat yang tertinggi terdapat pada hasil perlakuan E yaitu  $1.51 \times 10^{10}$  CFU/ml dan yang terendah pada hasil perlakuan A yaitu  $0 \times 10^8$  CFU/ml. Hasil analisis keragaman (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap total koloni bakteri asam laktat sabun cair probiotik. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik *Weissella paramesentroides* sangat nyata berpengaruh terhadap total koloni bakteri asam laktat sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa total koloni bakteri asam laktat sabun cair probiotik pada perlakuan E paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut – turut pada perlakuan D, C, B dan A, dimana diantara masing – masing perlakuan satu sama lain saling berbeda sangat nyata. Ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya

penambahan *Weissella paramesentroides* sangat nyata meningkatkan total koloni bakteri asam laktat sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Meningkatnya total koloni BAL seiring dengan penambahan bakteri *Weissella paramesentroides* disebabkan bakteri ini termasuk jenis bakteri asam laktat (BAL). Hal ini ditunjang dengan pendapat Rostini (2007), yang mengatakan bahwa bakteri yang termasuk kelompok BAL adalah *Aerococcus*, *Allococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Weissella*, *Tetragenococcus*, dan *Vagococcus*. Sujaya, Ramona, Widarini, Suarini, Dwipayanti, Nocijanitri dan Nursini (2008) menambahkan, dimana dari hasil penelitiannya menyimpulkan, bahwa BAL yang mendominasi pada susu kuda Sumbawa adalah bakteri *Weissella paramesentroides* yang mempunyai bentuk sel batang pendek.

Peningkatan total koloni BAL seiring dengan penambahan bakteri *Weissella paramesentroides* juga disebabkan bakteriosin yang dihasilkan oleh *Weissella paramesentroides* yang berfungsi sebagai senyawa penghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penambahan *Weissella paramesentroides* dalam pembuatan sabun cair probiotik akan menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga dengan menurunnya jumlah bakteri patogen seiring dengan penambahan *Weissella paramesentroides*, maka jumlah bakteri asam laktat akan meningkat. Hal ini ditunjang dengan pendapat Surono (2004), bahwa BAL yang termasuk jenis heterofermentatif, penguraian glukosa dilakukan melalui jalur pentose posfat dan pada fermentasi ini yang bekerja adalah enzim *fosfoketolase* dan dapat menghasilkan asam laktat 40 - 50%, etanol, bakteriosin, asam asetat dan CO<sub>2</sub>. Hal inilah yang menyebabkan *Weissella paramesentroides* dapat tumbuh pada sabun

cair probiotik sehingga semakin banyak penambahan *Weissella paramesentroides* pada sabun cair probiotik maka akan meningkat pula pertumbuhan bakteri asam laktat, dengan demikian tingginya penambahan probiotik *Weissella paramesentroides* dalam pembuatan sabun cair probiotik berbahan dasar lemak abdomen sapi (*tallow*) maka meningkat pula total koloni bakteri asam laktat.

Paling rendahnya total koloni BAL pada perlakuan A (0.00) disebabkan tidak ada penambahan *Weissella paramesentroides*, sehingga sabun cair berbahan dasar lemak abdomen sapi (*tallow*) pada perlakuan A (0.00) memiliki total koloni BAL terendah. Penambahan bakteri *Weissella paramesentroides* pada sabun cair dari lemak abdomen sapi (*tallow*) berperan sebagai probiotik, dimana pada sabun cair probiotik *Weissella paramesentroides* berfungsi untuk memfermentasi gliserol dari hasil reaksi saponifikasi lemak abdomen sapi dengan basa KOH menjadi asam laktat. Kemampuan *Weissella paramesentroides* memfermentasi gliserol sebagai sumber makanan penyebab terjadi pertumbuhan *Weissella paramesentroides* yang merupakan golongan BAL, sehingga dengan meningkatnya penambahan *Weissella paramesentroides* maka meningkat pula total koloni BAL pada sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi.

Hasil penelitian ini menunjukkan total BAL pada perlakuan B ( $15.75 \times 10^8$  CFU/ml) sampai pada perlakuan E ( $151.00 \times 10^8$  CFU) sudah memenuhi dosis untuk produk probiotik dalam pembuatan sabun cair probiotik, sehingga total koloni BAL ini memenuhi kriteria yang dinyatakan FAO/WHO (1997) sebagai probiotik yaitu berada pada jumlah  $10^6 - 10^{10}$  CFU/ml.

### E. Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* O157 Sabun Cair Probiotik

Rataan daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sabun cair probiotik yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Daya Hambat Bakteri Sabun Cair Probiotik

Perlakuan	Rataan Daya Hambat <i>E.coli</i> O157 (mm)
A	3.00 <sup>a</sup>
B	11.50 <sup>b</sup>
C	14.38 <sup>c</sup>
D	17.75 <sup>d</sup>
E	19.25 <sup>d</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pada Tabel 9 terlihat bahwa rata-rata daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sabun cair probiotik dengan penambahan *Weissella paramesentroides* berkisar antara 3.00 mm – 19.25 mm. Daya hambat yang tertinggi didapat pada perlakuan E yaitu 19.25 mm, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A yaitu 3.00 mm. Hasil analisis keragaman (Lampiran 5) menunjukkan perlakuan memberikan *Weissella paramesentroides* memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sabun cair probiotik. Ini berarti bahwa pemberian *Weissella paramesentroides* mempengaruhi daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 dari sabun cair probiotik.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (Lampiran 5) menunjukkan bahwa daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sabun cair probiotik pada perlakuan E paling tinggi dibandingkan pada perlakuan A, B dan C. Namun, berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) dengan perlakuan D. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *Weissella paramesentroides* maka akan meningkatkan daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi (*tallow*).

Meningkatnya kemampuan dari sabun cair probiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* O157 sebagai bakteri patogen seiring dengan penambahan *Weissella paramesentroides*, disebabkan oleh aktifitas anti bakteri/bakteriosin yang dihasilkan oleh *Weissella paramesentroides*. Hal ini sesuai dengan pendapat Ross, Morgam dan Hill (2002), bahwa bakteri asam laktat diantaranya yang termasuk kelompok heterofermentatif adalah *Leuconostoc*, *Weissella* dan beberapa *Lactobacilli*. Surono (2004) menambahkan bahwa pada BAL heterofermentatif, penguraian glukosa dilakukan melalui jalur pentose posfat. Pada fermentasi ini yang bekerja adalah enzim *fosfoketolase* dan dapat menghasilkan asam laktat 40-50 %, etanol, bakteriosin, asam asetat dan CO<sub>2</sub>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *Weissella paramesentroides* maka semakin luas spektrum daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlakuan yang mempunyai daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 paling tinggi adalah pada perlakuan E yaitu dengan penambahan 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml) probiotik *Weissella paramesentroides* dengan kemampuan daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 sebesar 19.25 mm. Menurut Rita (2005) apabila diameter zona hambat pertumbuhan bakteri berkisar antara 10 – 20 mm dikategorikan sebagai respon pertumbuhan yang kuat sebagai daya hambat bakteri. Hasil rata-rata perlakuan D yaitu 19.25 mm dapat didefinisikan daya hambat *Weissella paramesentroides* sebanyak 8 ml ( $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml) mempunyai kemampuan yang kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* O157.

Pertumbuhan *Escherichia coli* O157, dengan kekuatan  $39 \times 10^5$  CFU/ml terhambat karena ada sifat bakterisidal (membunuh bakteri) patogen oleh *Weissella*

*paramesentroides*. Sifat bakteriosidal ini berasal dari bakteriosin yang dihasilkan oleh *Weissella paramesentroides*. Bakteriosin dari bakteri asam laktat menurut Ray dan Bhunia (2008) didefinisikan sebagai protein aktif atau kompleks protein yang menunjukkan aksi bakterisidal melawan bakteri. BAL memproduksi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di bawah kondisi pertumbuhan *aerob*. BAL juga mengekresikan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tersebut sebagai alat pelindung diri yang mampu bersifat bakteriostatik maupun bakterisidal. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dapat dijadikan sebagai zat antimikrob melawan bakteri, fungi dan bahkan virus. Sesuai dengan pendapat Surono (2004), bahwa BAL mengekresikan senyawa yang mampu menghambat mikroorganisme patogen seperti H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diasetil, CO<sub>2</sub>, asetaldehid, d-isomer, asam-asam amino dan bakteriosin.

Berbeda tidak nyata antara perlakuan D dan E, disebabkan pada penambahan *Weissella paramesentroides* perlakuan D menunjukkan bahwa daya hambat bakteri dari bakteriosin yang dihasilkan *Weissella paramesentroides* sudah maksimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* O157, sehingga pada saat *Weissella paramesentroides* ditingkatkan lagi sampai 8.08 x 10<sup>10</sup> CFU/ml daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 relative tidak berubah, sehingga tidak berbeda nyata pada perlakuan D.

Fitri (2010) menyatakan dalam penelitiannya tentang pembuatan sabun antiseptik terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* O157 yang membentuk zona hambat sebesar 15.00 mm. Pada penelitian yang telah dilakukan pembuatan sabun cair dengan penambahan *Weissella paramesentroides* membentuk zona hambat sebesar 17.75 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *Weissella paramesentroides* sebagai probiotik pada sabun cair menunjukkan daya hambat yang lebih baik terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* O157.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Pemberian probiotik *Weissella paramesentroides* berpengaruh terhadap sifat fisik dan mikrobiologi sabun cair probiotik dari lemak abdomen sapi dan memenuhi Standar Nasional Indonesia 06-4085-1996 syarat mutu sabun cair. Penambahan probiotik *Weissella paramesentroides* terbaik pada 6 ml ( $6.06 \times 10^{10}$  CFU/ml), dimana menghasilkan pH 10.46, daya busa 5.075 cm, total koloni bakteri *aerob* ( $9.50 \times 10^3$  CFU/ml), total koloni bakteri asam laktat  $7.1 \times 10^9$  CFU/ml dan mempunyai daya hambat bakteri *Escherichia coli* O157 yang kuat (17.75 mm) pada sabun cair probiotik yang telah dihasilkan.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk menghasilkan sabun cair probiotik dengan kualitas yang baik, dapat diberikan probiotik *Weissella paramesentroides* sebanyak  $8.08 \times 10^{10}$  CFU/ml untuk komposisi 100 ml sabun cair, dan ditambahkan pewangi untuk mengurangi aroma dari sifat alami lemak abdomen sapi (*tallow*) yang menghasilkan sabun beraroma lemak sapi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adams MR, MO Moss. 2008. *Food Microbiology 3<sup>rd</sup> Edition*. Cambridge: RSC Pub.
- Adriani, Lovita. 2010. *Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis Yoghurt Sebagai Probiotik*. Widya Pajajaran. Halaman 119 – 120. Bandung.
- Aymerich, T., A. Picouet, & J. M. Monfort. 2008. *Decontamination technologies for meat products*. J. Meat Science. 78: 114–129.
- Barel, A.O. 2009. *Handbook of cosmetic science dan technology 3<sup>rd</sup> edition* 462. 771 – 777. Informa Healthcare USA. Inc New York.
- Bhunia A. 2008. *Foodborne Microbial Pathogens*. New York: Springer.
- Brorkroth, K.J., U Schillinger., R Geisen., N Weiss. B. Hoste., WH Holzapfel., H.J. Korkela, and , P Vandamme. 2002. *Taxonomic study of Weissella confuse and description of Weissella cibaria sp.nov., detected in food and clinical samples*. Int J Syst Evol Microbiol 52. 141-148.
- Butler. 2001. *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soap*. Kluwer Academic Publisher. London.
- Cunha, M E., L. C Krause., Maria S.A Moraes., C.S Faccini, Rosangela. A. Jasques., S.R Almeida., M.R.A Rodrigues dan E. B. Caramao. 2009. *Beef Tallow Biodiesel Produced in a Pilot Scale*. Fuel Processing Technology. Federal University of Pampa. 90 (2009) 570 – 575. UNIPAMPA. Brazil.
- Day, R dan A. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi ke-6. Terjemahan: Sofyan Iis. Erlangga, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Duffy G. 2006. *Emerging Pathogenic E. coli*. Dalam Motarjemi Y, Adams M, editor. *Emerging Foodborne Pathogens*. New York: CRC Pr.
- European Centre for Disease Prevention and Control [ECDC]. 2011. *Cluster of haemolytic uremic syndrome (HUS) in Bordeaux France*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control.
- Fernandes R. 2009. *Microbiology Handbook Meat Products*. Surrey: Leatherhead Food International.
- Fitri, L. 2010. *Kemampuan Daya Hambat Beberapa Macam Sabun Antiseptik Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli O157.. Staf Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala*.

- Forsythe, S.J. 2000. *The Microbiology of Safe Food*. London: Blackwell Science.
- Fuller, R. 1992. *Probiotics The Scientific Basis*. Chapman and Halls. London.
- Hambali, E. A. Suryani dan M. Rival. 2005. *Membuat Sabun Transparan*. Penebar Plus, Jakarta.
- Harijani, N. 2007. *Eksplorasi Dan Aktifitas Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat dan Aktifitas Antimikroba dalam Proteksi Pembusukan Bahan Pangan Asal Hewan*. Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner. FKH Universitas Erlangga, Bogor.
- Harvei, D. 2000. "Modern Analytical Chemistry". The Mc Graw - Hill Company, Inc.
- Irianto K. 2007. *Mikrobiologi: Mengungkap Dunia Mikroorganisme*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Kamikaze, D. 2002. *Studi Awal Pembuatan Sabun Menggunakan Campuran Lemak Abdomen Sapi (Tallow) dan Curd Susu Afkir*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lin, S. Y; Ayres, J.W; Winkler, W dan Sandine, W.E. 1989. *Lactobacillus effect on cholesterol in vitro and in vivo results*. The journal of dairy research 72: 2885-2889.
- Lukman, D. W, Sanjaya AW, Sudarwanto M, Soejoedono RR, Purnawarman T, Latif H. 2007. *Penuntun Praktikum Higiene Pangan*. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Bogor : FKH IPB.
- Manning, D. S. 2010. *Eschericia coli Infection*. New York: Chelsea House Pub.
- Ooi, Lay-Gaik dan Liong, Min-Tze. 2010. *Cholesterol-Lowering Effects of Probiotics and Prebiotics: A Review of in Vivo and in Vitro Findings*. Int. J. Mol. Sci. Vol. 11 pp: 2499-2522.
- Paul, S. 2007. *Fatty Acids and Soap Making*. <http://www.soap-making-resource.com/fatty-acids-soap-making.html> [05 Februari 2015].
- Pelezar, M. J dan E.C.S. Chan. 2004. *Dasar – Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Terjemahan dari Elements Of Mikrobiologi oleh R.S. Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutarni Tjitrosomo, Sri Lestari Angka. UI Press, Jakarta.

- Perdana, F. Kurnia dan I. Hakim. 2008. *Pembuatan sabun cair dari minyak jarak dan soda Q sebagai upaya meningkatkan pangsa pasar soda Q*. Jurnal Teknik Kimia. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- Polii, B. N. dan M. Sriduresta. 2011. *Modul Penuntun Praktikum Penanganan dan Pengolahan Hasil Ikutan Ternak*. FAPET. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwati E, Arif, Rahmadi A. *Buku Ajar Teknologi Dadih*. Padang; 2011.
- Purwati, E., Rusfidra, Akmandian, I. Juliyarsi dan H. Purwanto. 2010. *Plasma Nutfah Sumatera Barat "Dadiah sebagai Pangan Fungsional Probiotik Menunjang Kesehatan Masyarakat"*. Cendekia, Bogor.
- Purwati, E., S. Syukur, dan Z. Hidayat. 2005. *Lactobacillus sp. Isolasi dari Biovicophitomega sebagai Probiotik*. Di dalam Proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 24 -25 Januari 2005.
- Purwati, E., Jornalis, Yusri Dianne., Asviandri dan Bachtiar, Hafni. 2014. *"Influence of Weissella paramesenteroides Isolate "dadih" to the Bowel Frequence, Secretory Immunoglobulin a Level and Height of Ileum villi of the Mice EPEC Induced Diarrhea"*. Presentation in International Conference on Advances in Healthcare & Life Sciences (Singapore) 8 – 9 November 2014.
- Purwati, E dan Syukur, S. 2006. *Peranan pangan probiotik untuk mikroba Patogen dan kesehatan*. Dipresentasikan pada Dharma Wanita Persatuan Propinsi Sumatera Barat, Padang, 8 Agustus 2006.
- Rahardjo, R. 2008. *Kumpulan Kuliah Farmakologi, Ed. 2*. Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. EGC. Jakarta.
- Ray B. 2004. *Fundamental Food Microbiology*, Ed. ke-3. Washington, DC: CRC Pr.
- Ray, B. & R. Bhunia 2008. *Fundamental Food Microbiology*. 4th ed. CRC Press, New York.
- Rita, W. S. 2010. *Isolasi, Identifikasi, Dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Terpenoid Pada Rimpang Temu Putih (Curcuma zedoria (Berg.) Rosceo)*. Jurnal Kimia 4 (1) Januari 2010. 20 – 26. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. Bukit Jimbaran.
- Ross, R. Paul., Morgam, S. dan Hill, C. 2002. *Preservation and fermentation: past, present and future*. International journal of food microbiology (79): 3-16.

- Rostini, I. 2007 *Peranan Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus plantarum) terhadap Masa Simpan Filet Nila Merah pada Suhu Rendah*. Tesis Master Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Safitri, R. 2010. *Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni dan Sel Lactobacillus dan Bifidobacterium*. Widya Padjajaran. Bandung.
- Savadogo, A., A. T. Q. Cheik, H. N. B. Imael, & S. A. Traore. 2006. *Bacteriocins and lactic acid bacteria – a minireview*. Afr. J. Biotechnol. 5(9): 678-683.
- Schramm, L.L. . 2005. *Emulsiom Foams and suspensions*. Hal : 141 – 142. Wiley – VCH Verlag GmbH & Co.KGAA. Weinheim.
- Setiowati, W.E., Mardiasuty E. 2009. *Tinjauan bahan pangan asal hewan yang ASUH berdasarkan aspek mikrobiologi di DKI Jakarta*. Dalam Prosiding PPI Standardisasi 2009, Jakarta, 19 November 2009. Jakarta: Laboratorium Kesmavet DKI Jakarta.
- Sjofjan, O. 2010. *Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi, dan Aspek Praktis*. Widya Padjajaran. Bandung.
- Solomons, T.W. Graham. (2004). *Organic Chemistry 8<sup>th</sup> edition*. Singapore: John Wiley and Sons.
- Standar Nasional Indonesia. 06-4085-1996. 1996. *Sabun Mandi Cair*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta. Hal 1-12.
- Steel, R. G. dan J. H Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik Edisi Ke-2*. Cetakan 2. Alih Bahasa Sumatri. PT. Gramedia Utama, Jakarta
- Sujaya, N., Y. Ramona., P. N. Widarini., P. N. Suarini., U. M. I. Dwipayanti, A. K. Nocianitri dan W. Y Nursini. 2008. *Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat dari kuda Sumbawa*. Jurnal Veteriner Vol. 9. No. 2 Edisi Juni 2008.
- Surono, I. S. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Tri CiptaKarya: Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tadros, T. F. 2005. *Applied Surfactants: Principles and Applications, 1*, 259. Wiley – VCH Verlag GmbH & Co.KGAA. Weinheim.
- Wood, T.E. 2001. *Quality Control and Evaluation of Soap and Related Materials*. Di dalam Spitz, L. (ed). 1996. *Soaps and Detergents, A Theoretical and Practical Review*. AOCS Press, Illinois.

World Health Organization [WHO]. 2011. Veterinary public health. [terhubung berkala]. <http://www.who.int/zoonoses/vph/en/>. [22 Januari 2015].

Yuneza, A. 2012. *Pengaruh Penambahan *Pediococcus pentosaceus* Pada Pembuatan Sabun Cair Susu Kambing Terhadap Kadar Air, pH Total Koloni Bakteri Dan Bakteri Asam Laktat Serta Umur Simpan*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.

**Lampiran 1. Tabel Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap pH Sabun Cair Probiotik**

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	12.07	11.62	11.07	10.50	9.90	55.16
2	12.67	12.17	11.36	10.37	9.88	56.45
3	12.48	11.52	11.01	10.43	9.76	55.20
4	12.75	11.37	11.03	10.54	9.47	55.16
Jumlah	49.97	46.68	44.47	41.84	39.01	221.97
Rataan	12.49	11.67	11.12	10.46	9.75	

$$FK = \frac{\Sigma \text{ total}}{n \text{ total}} = \frac{(221.97)^2}{20} = 2463.534$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n_1} - FK$$

$$= \frac{(12.07^2 + 11.62^2 + 11.07^2 \dots \dots \dots + 10.54^2 + 9.47^2)}{1} - 2463.534$$

$$= 2482.3495 - 2463.534$$

$$= 18.8155$$

$$JKK = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(55.16^2 + 56.45^2 + 55.20^2 + 55.16^2)}{5} - 2463.534$$

$$= 2463.7787 - 2463.534$$

$$= 0.2447$$

$$JKP = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(49.97^2 + 46.68^2 + 44.47^2 + 41.84^2 + 39.01^2)}{4} - 2463.534$$

$$= 2481.4925 - 2463.534$$

$$= 17.9585$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - (\text{JKP} + \text{JKK}) \\ &= 18.8155 - (17.9585 + 0.2447) \\ &= 0.6123 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db P}} = \frac{17.9585}{4} = 4.4896$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{db K}} = \frac{0.2447}{3} = 0.0816$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db G}} = \frac{0.6123}{12} = 0.0510$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{4.4896}{0.0510} = 88.0314$$

### Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	17.9585	4.4896	88.0314**	3.26	5.41
Kelompok	3	0.2447	0.0816	1.6000 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Galat	12	0.6123	0.0510			
Total	19					

Keterangan: (\*\*) = berbeda sangat nyata  
(<sup>ns</sup>) = non signifikan

### Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

a. Kesalahan Baku untuk Perlakuan

$$\text{SE} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{0.0510}{4}} = 0.1129$$

b. Tabel SSR dan LSR 5%, 1%

$$\text{LSR} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

Nilai Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	0.3477	0.4877
3	3.23	4.55	0.3647	0.5137
4	3.33	4.68	0.5284	0.5284
5	3.36	4.76	0.3793	0.5374

c. Rataan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	Rataan pH Sabun Cair Probiotik
A	12.49
B	11.67
C	11.12
D	10.46
E	9.75

d. Selisih rataan perlakuan dibandingkan dengan LSR 5% dan 1%

Perlakuan	Selisih	LSR		Superskrip
		5%	1%	
A-B	0.82	0.3477	0.4877	**
A-C	1.37	0.3647	0.5137	**
A-D	2.03	0.3760	0.5284	**
A-E	2.74	0.3793	0.5374	**
B-C	0.55	0.3477	0.4877	**
B-D	1.21	0.3647	0.5137	**
B-E	1.92	0.3760	0.5284	**
C-D	0.66	0.3477	0.4877	**
C-E	1.37	0.3647	0.5137	**
D-E	0.71	0.3477	0.4877	**

Keterangan : (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

(ns) = non signifikan

e. Tabel kesimpulan

Perlakuan	Rata – rata pH Sabun Cair Probiotik
A	12.49 <sup>a</sup>
B	11.67 <sup>b</sup>
C	11.12 <sup>c</sup>
D	10.46 <sup>d</sup>
E	9.75 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )



**Lampiran 2. Tabel Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Daya Busa (cm) Sabun Cair Probiotik**

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	4.1	4.2	5.2	5.3	5.1	23.9
2	4.3	4.5	4.6	4.9	5.3	23.6
3	4.3	4.4	4.7	5.1	5.4	23.9
4	4.2	4.3	4.6	5.0	5.1	23.2
<b>Jumlah</b>	<b>16.9</b>	<b>17.4</b>	<b>19.1</b>	<b>20.3</b>	<b>20.9</b>	<b>94.6</b>
<b>Rataan</b>	<b>4.225</b>	<b>4.35</b>	<b>4.775</b>	<b>5.075</b>	<b>5.225</b>	

$$FK = \frac{\Sigma \text{ total}}{n \text{ total}} = \frac{(94.6)^2}{20} = 447.458$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n_1} - FK$$

$$= \frac{(4.1^2 + 4.2^2 + 5.2^2 \dots\dots\dots + 5.0^2 + 5.1^2)}{1} - 447.458$$

$$= 451 - 447.458$$

$$= 3.542$$

$$JKK = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(23.9^2 + 23.6^2 + 23.9^2 + 23.2^2)}{5} - 447.458$$

$$= 447.524 - 447.458$$

$$= 0.066$$

$$JKP = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(16.9^2 + 17.4^2 + 19.1^2 + 20.3^2 + 20.9^2)}{4} - 447.458$$

$$= 450.52 - 447.458$$

$$= 3.062$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - (\text{JKP} + \text{JKK}) \\ &= 3.542 - (3.062 + 0.0660) \\ &= 0.4140 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db P}} = \frac{3.062}{4} = 0.7655$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{db K}} = \frac{0.0660}{3} = 0.0220$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db G}} = \frac{0.4140}{12} = 0.0345$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{0.7655}{0.0345} = 22.1884$$

### Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	3.062	0.7655	22.1884**	3.26	5.41
Kelompok	3	0.0660	0.0220	0.6377 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Galat	12	0.4140	0.0345			
Total	19					

Keterangan: (\*\*\*) = berbeda sangat nyata  
(<sup>ns</sup>) = non signifikan

### Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

a. Kesalahan Baku untuk Perlakuan

$$\text{SE} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{0.0345}{4}} = 0.0929$$

b. Tabel SSR dan LSR 5%, 1%

$$\text{LSR} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

Nilai Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	0.2860	0.4012
3	3.23	4.55	0.3000	0.4226
4	3.33	4.68	0.3093	0.4346
5	3.36	4.76	0.3120	0.4421

c. Rataan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	Rata –rata Daya Busa Sabun Cair Probiotik
E	5.225
D	5.075
C	4.775
B	4.350
A	4.225

d. Selisih rataan perlakuan dibandingkan dengan LSR 5% dan 1%

Perlakuan	Selisih	LSR		Superskrip
		5%	1%	
E-D	0.150	0.2860	0.4012	ns
E-C	0.450	0.3000	0.4226	**
E-B	0.875	0.3093	0.4346	**
E-A	1.000	0.3120	0.4421	**
D-C	0.300	0.2860	0.4012	*
D-B	0.725	0.3000	0.4226	**
D-A	0.850	0.3093	0.4346	**
C-B	0.425	0.2860	0.4012	**
C-A	0.550	0.3000	0.4226	**
B-A	0.125	0.2860	0.4012	ns

Keterangan : (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

(ns) = non signifikan

e. Tabel kesimpulan

Perlakuan	Rata – rata Daya Busa Sabun Cair Probiotik
A	4.225 <sup>a</sup>
B	4.350 <sup>a</sup>
C	4.775 <sup>b</sup>
D	5.075 <sup>c</sup>
E	5.225 <sup>c</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

**Lampiran 3. Tabel Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Total Koloni Bakteri *Aerob* ( $1 \times 10^3$  CFU/ml) Sabun Cair Probiotik**

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	29	21	18	9	6	83
2	27	19	13	10	4	73
3	24	20	16	11	3	74
4	31	27	15	8	4	85
<b>Jumlah</b>	<b>111</b>	<b>87</b>	<b>62</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>315</b>
<b>Rataan</b>	<b>27.75</b>	<b>21.75</b>	<b>15.5</b>	<b>9.5</b>	<b>4.25</b>	

$$FK = \frac{\Sigma \text{ total}}{n \text{ total}} = \frac{(315)^2}{20} = 4961.25$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n_1} - FK$$

$$= \frac{(29^2 + 21^2 + 18^2 + \dots + 8^2 + 4^2)}{1} - 4961.25$$

$$= 6455 - 4961.25$$

$$= 1493.75$$

$$JKK = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(83^2 + 73^2 + 74^2 + 85^2)}{5} - 4961.25$$

$$= 4983.8 - 4961.25$$

$$= 22.55$$

$$JKP = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(111^2 + 87^2 + 62^2 + 38^2 + 17^2)}{4} - 4961.25$$

$$= 6366.75 - 4961.25$$

$$= 1405.5$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - (\text{JKP} + \text{JKK}) \\ &= 1493.75 - (1405.5 + 22.55) \\ &= 65.7 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db P}} = \frac{1405.5}{4} = 351.375$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{db K}} = \frac{22.55}{3} = 7.5167$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db G}} = \frac{65.7}{12} = 5.475$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{351.375}{5.475} = 64.1781$$

### Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	1405.5	351.375	64.1781**	3.26	5.41
Kelompok	3	22.55	7.5167	1.3729 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Galat	12	65.7	5.475			
Total	19					

Keterangan: (\*\*) = berbeda sangat nyata  
(<sup>ns</sup>) = non signifikan

### Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

a. Kesalahan Baku untuk Perlakuan

$$\text{SE} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{5.475}{4}} = 1.1699$$

b. Tabel SSR dan LSR 5%, 1%

$$\text{LSR} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

Nilai Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	3.6033	5.0540
3	3.23	4.55	3.7788	5.3230
4	3.33	4.68	3.8958	5.4751
5	3.36	4.76	3.9309	5.5687

c. Rataan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	Rata – rata Total Bakteri <i>Aerob</i> Sabun Cair Probiotik
A	27.75
B	21.75
C	15.50
D	9.50
E	4.25

d. Selisih rataan perlakuan dibandingkan dengan LSR 5% dan 1%

Perlakuan	Selisih	LSR		Superskrip
		5%	1%	
E-D	6.00	3.6033	5.0540	**
E-C	12.25	3.7788	5.3230	**
E-B	18.25	3.8958	5.4751	**
E-A	23.50	3.9309	5.5687	**
D-C	6.25	3.6033	5.0540	**
D-B	12.25	3.7788	5.3230	**
D-A	17.50	3.8958	5.4751	**
C-B	6.00	3.6033	5.0540	**
C-A	11.25	3.7788	5.3230	**
B-A	5.25	3.6033	5.0540	**

Keterangan : (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

(ns) = non signifikan

e. Tabel kesimpulan

Perlakuan	Rata – rata Total Bakteri <i>Aerob</i> Sabun Cair Probiotik
A	27.75 <sup>a</sup>
B	21.75 <sup>b</sup>
C	15.50 <sup>c</sup>
D	9.50 <sup>d</sup>
E	4.25 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

**Lampiran 4. Tabel Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Total Koloni BAL ( $1 \times 10^8$  CFU/ml) Sabun Cair Probiotik**

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	0	19	28	73	163	283
2	0	14	21	74	136	245
3	0	13	27	56	148	244
4	0	17	29	81	157	284
Jumlah	0	63	105	284	604	1056
Rataan	0	15.75	26.25	71	151	

$$FK = \frac{\Sigma \text{ total}}{n \text{ total}} = \frac{(1056)^2}{20} = 55756.8$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n_1} - FK$$

$$= \frac{(0^2 + 19^2 + 28^2 + \dots + 81^2 + 157^2)}{1} - 55756.8$$

$$= 115930 - 55756.8$$

$$= 60173.2$$

$$JKK = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(283^2 + 245^2 + 244^2 + 284^2)}{5} - 55756.8$$

$$= 56061.2 - 55756.8$$

$$= 304.4$$

$$JKP = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(0^2 + 63^2 + 105^2 + 284^2 + 604^2)}{4} - 55756.8$$

$$= 115116.5 - 55756.8$$

$$= 59359.7$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - (\text{JKP} + \text{JKK}) \\ &= 60173.2 - (59359.7 + 304.4) \\ &= 509.1 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db P}} = \frac{59359.7}{4} = 14839.925$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{db K}} = \frac{304.4}{3} = 101.4667$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db G}} = \frac{509.1}{12} = 42.425$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{14839.925}{42.425} = 349.7920$$

### Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	59359.7	14839.925	349.7920**	3.26	5.41
Kelompok	3	304.4	101.4667	2.3917*	3.49	5.95
Galat	12	509.1	42.425			
Total	19					

Keterangan: (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

### Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

a. Kesalahan Baku untuk Perlakuan

$$SE = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{42.425}{4}} = 3.2567$$

b. Tabel SSR dan LSR 5%, 1%

$$\text{LSR} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

Nilai Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	10.0306	14.0689
3	3.23	4.55	10.5191	14.8180
4	3.33	4.68	10.8448	15.2414
5	3.36	4.76	10.9425	15.5019



c. Rataan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	Rata –rata Total Koloni BAL Sabun Cair Probiotik
E	151.00
D	71.00
C	26.25
B	15.75
A	0.00

d. Selisih rataan perlakuan dibandingkan dengan LSR 5% dan 1%

Perlakuan	Selisih	LSR		Superskrip
		5%	1%	
E-D	80.00	10.0306	14.0689	**
E-C	124.75	10.5191	14.8180	**
E-B	135.25	10.8448	15.2414	**
E-A	151.00	10.9425	15.5019	**
D-C	44.75	10.0306	14.0689	**
D-B	55.25	10.5191	14.8180	**
D-A	71.00	10.8448	15.2414	**
C-B	10.50	10.0306	14.0689	*
C-A	26.25	10.5191	14.8180	**
B-A	15.75	10.0306	14.0689	**

Keterangan : (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

(ns) = non signifikan

e. Tabel kesimpulan

Perlakuan	Rata – rata Total Koloni BAL Sabun Cair Probiotik
A	0.00 <sup>a</sup>
B	15.75 <sup>b</sup>
C	26.25 <sup>c</sup>
D	71.00 <sup>d</sup>
E	151.00 <sup>e</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

**Lampiran 5. Tabel Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Daya Hambat *Escherichia coli* O157 (mm) Sabun Cair Probiotik**

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	3.50	10.50	13.50	19.00	20.50	67
2	2.50	11.00	14.00	14.50	16.00	58
3	3.00	12.50	14.00	19.50	21.00	70
4	3.00	12.00	16.00	18.00	19.50	68.5
Jumlah	12	46	57.5	71	77	263.5
Rataan	3	11.5	14.375	17.75	19.25	

$$FK = \frac{\Sigma \text{ total}}{n \text{ total}} = \frac{(263.5)^2}{20} = 3471.6125$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n_1} - FK$$

$$= \frac{(3.50^2 + 10.50^2 + 13.50^2 + \dots + 18.00^2 + 19.50^2)}{1} - 3471.6125$$

$$= 4171.25 - 3471.6125$$

$$= 699.6375$$

$$JKK = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(67^2 + 58^2 + 70^2 + 68.5^2)}{5} - 3471.6125$$

$$= 3489.05 - 3471.6125$$

$$= 17.4375$$

$$JKP = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(12^2 + 46^2 + 57.5^2 + 71^2 + 77^2)}{4} - 3471.6125$$

$$= 4174.0625 - 3471.6125$$

$$= 662.45$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - (\text{JKP} + \text{JKK}) \\ &= 699.6375 - (662.45 + 17.4375) \\ &= 19.75 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db P}} = \frac{662.45}{4} = 165.6125$$

$$\text{KTK} = \frac{\text{JKK}}{\text{db K}} = \frac{17.4375}{3} = 5.8125$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db G}} = \frac{19.75}{12} = 1.6458$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{165.6125}{1.6458} = 100.6274$$

### Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	662.45	165.6125	100.6274**	3.26	5.41
Kelompok	3	17.4375	5.8125	3.5317*	3.49	5.95
Galat	12	19.75	1.6458			
Total	19					

Keterangan: (\*) = berbeda nyata  
(\*\*) = berbeda sangat nyata

### Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

a. Kesalahan Baku untuk Perlakuan

$$\text{SE} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{1.6458}{4}} = 0.6414$$

b. Tabel SSR dan LSR 5%, 1%

$$\text{LSR} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

Nilai Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	1.9757	2.7711
3	3.23	4.55	2.0719	2.9186
4	3.33	4.68	2.1360	3.0020
5	3.36	4.76	2.1553	3.0533

c. Rataan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	Rataan Daya Hambat <i>E.coli</i> O157 Sabun Cair Probiotik
E	19.25
D	17.75
C	14.38
B	11.50
A	3.00

d. Selisih rataan perlakuan dibandingkan dengan LSR 5% dan 1%

Perlakuan	Selisih	LSR		Superskrip
		5%	1%	
E-D	1.500	1.9757	2.7711	ns
E-C	4.875	2.0719	2.9186	**
E-B	7.750	2.1360	3.0020	**
E-A	16.250	2.1553	3.0533	**
D-C	3.375	1.9757	2.7711	**
D-B	6.250	2.0719	2.9186	**
D-A	14.750	2.1360	3.0020	**
C-B	2.875	1.9757	2.7711	**
C-A	11.375	2.0719	2.9186	**
B-A	8.500	1.9757	2.7711	**

Keterangan : (\*) = berbeda nyata

(\*\*) = berbeda sangat nyata

(ns) = non signifikan

e. Tabel kesimpulan

Perlakuan	Rata –rata Daya Hambat <i>E.coli</i> O157 Sabun Cair Probiotik
A	3.00 <sup>a</sup>
B	11.50 <sup>b</sup>
C	14.38 <sup>c</sup>
D	17.75 <sup>d</sup>
E	19.25 <sup>d</sup>

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ )

## Lampiran 6. Pengujian Jumlah KOH yang dibutuhkan

### 1. Konsentrasi HCl

No	Percobaan	Vol. awal (mL)	Vol. akhir (mL)	Vol. NaOH (mL)	[NaOH] (N)	[HCl] (N)	Rata – Rata (N)
1	Sampel 1	0	10.25	10	0.5	0.4878	
2	Sampel 2	0	10.35	10	0.5	0.4831	0.4854
3	Sampel 3	0	10.30	10	0.5	0.4854	

### 2. Bilangan Penyabunan (mg KOH/gr Lemak)

No	Percobaan	V. Blangko (mL)	V. Sampel (mL)	[HCl] (N)	Sampel (gram)	Mr KOH	Bilangan Penyabunan	Rata - Rata
1	Sampel A	31.50	16.52	0.4854	2.1332	56.11	191.2583	
2	Sampel B	31.50	16.58	0.4854	2.1220	56.11	191.4977	191.4162
3	Sampel C	31.50	16.56	0.4854	2.1249	56.11	191.4927	

#### Perhitungan:

##### 1. Sampel A

$$\begin{aligned}
 [\text{KOH}] &= \frac{56.11 \times [\text{HCl}] \times (\text{Vol. Titrasi Blangko} - \text{Vol. Titrasi Sampel})}{\text{massa sampel}} \\
 &= \frac{56.11 \times 0.4854 \text{ ml} \times (31.50 - 16.52) \text{ ml}}{2.1332 \text{ gram}} = 191.2583 \text{ mgrKOH/gram}
 \end{aligned}$$

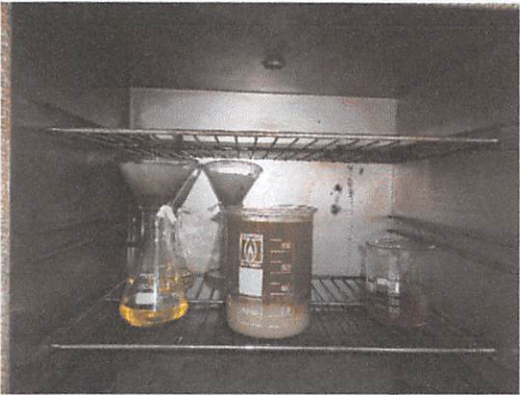
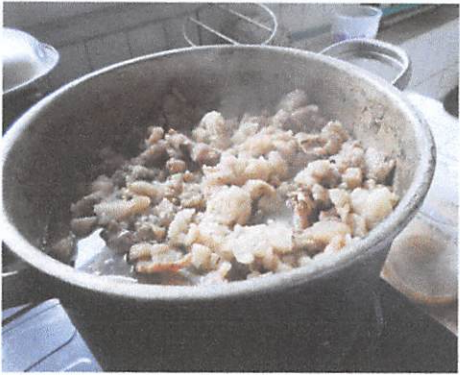
##### 2. Sampel B

$$\begin{aligned}
 [\text{KOH}] &= \frac{56.11 \times [\text{HCl}] \times (\text{Vol. Titrasi Blangko} - \text{Vol. Titrasi Sampel})}{\text{massa sampel}} \\
 &= \frac{56.11 \times 0.4854 \text{ ml} \times (31.50 - 16.58) \text{ ml}}{2.1220 \text{ gram}} = 191.4977 \text{ mgrKOH/gram}
 \end{aligned}$$

##### 3. Sampel C

$$\begin{aligned}
 [\text{KOH}] &= \frac{56.11 \times [\text{HCl}] \times (\text{Vol. Titrasi Blangko} - \text{Vol. Titrasi Sampel})}{\text{massa sampel}} \\
 &= \frac{56.11 \times 0.4854 \text{ ml} \times (31.50 - 16.56) \text{ ml}}{2.1249 \text{ gram}} = 191.4927 \text{ mgrKOH/gram}
 \end{aligned}$$

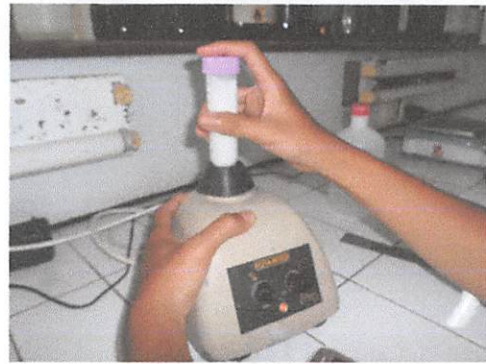
**Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian Pembuatan Sabun Cair Probiotik**



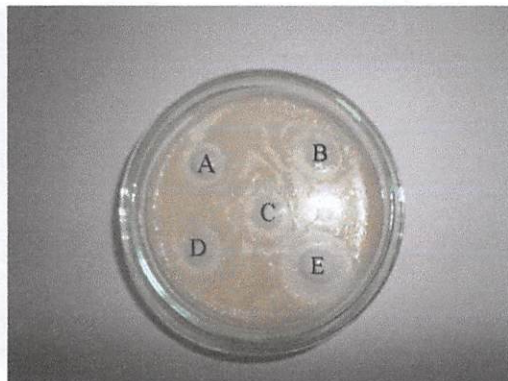
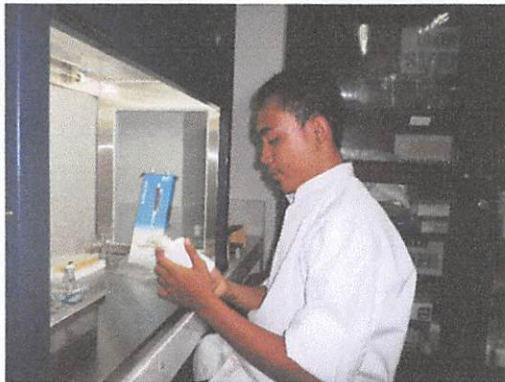
Proses Ekstraksi Lemak Abdomen Sapi (*Tallow*)



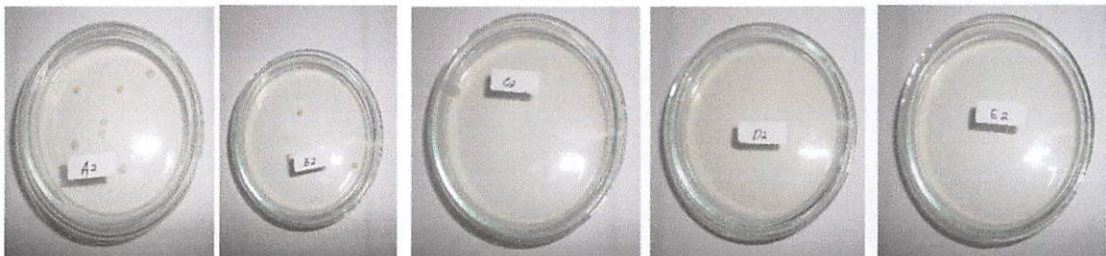
Proses Pembuatan Sabun Cair Probiotik



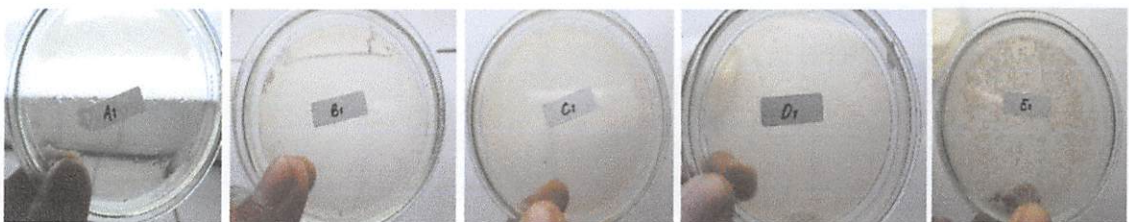
Proses Pengukuran Nilai pH dan Daya Busa



Proses Pengujian Sifat Mikrobiologi Sabun Cair Probiotik dan Hasil Pengujian Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* O157



Hasil Pengujian Total Koloni Bakteri *Aerob* Perlakuan A, B, C, D, dan E



Hasil Pengujian Total Koloni BAL Perlakuan A, B, C, D, dan E

## RIWAYAT HIDUP



Arif Trisman; dilahirkan di Kota Padang, Sumatera Barat, pada 9 Agustus 1993, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Syafrudin dan Ibunda Ernawati. Tahun 2005 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 12 Bungus Teluk Kabung. Pendidikan Lanjutan Pertama diselesaikan di SLTPN 19 Padang, pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMTI Padang dan selesai pada tahun 2011. Pada tahun 2011 terdaftar sebagai mahasiswa Peternakan Universitas Andalas melalui Jalur SNMPTN jalur undangan beasiswa bidikmisi.

Penulis pernah mengikuti *Credit Earning* tahun 2013 program pertukaran mahasiswa Universitas Andalas dengan Institut Pertanian Bogor selama satu semester (6 bulan) yang berlangsung pada semester 3. Selanjutnya, pada tanggal 25 Juni sampai 26 Juli 2014 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Talawi Hilir, Nagari Talawi, Sawahlunto. Kemudian kegiatan Farm Experience dilaksanakan pada tanggal 11 Oktober 2014 sampai 10 November 2014 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada tanggal 12 Januari 2015 sampai 20 Maret 2015 penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan *Weissella paramesentroides* Terhadap Sifat Fisik dan Mikrobiologi Pada Sabun Cair Probiotik dari Lemak Abdomen Sapi”. Penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

ARIF TRISMAN